

Asistente para entornos de realidad virtual inmersiva para apoyar el proceso cognitivo mediante una interfaz conversacional

Claudia Trejo-Trejo¹, Gabriel Gonzalez-Serna¹, Jorge J Ricarte-Trives², Noé A. Castro-Sánchez¹, Olivia G. Frago-Díaz¹

RESUMEN—Con el desarrollo de recientes tecnologías de interfaces cerebro computadora se ha podido obtener la lectura cerebral de los procesos cognitivos del ser humano, por lo que éstas podrían ser de gran ayuda para apoyar al proceso de atención. La información proporcionada por el cerebro humano en tiempo real brinda certeza de lo que sucede durante un proceso cognitivo. Es posible utilizar este tipo de información para reconocer el grado de atención y concentración de estudiantes de plataformas e-Learning. La evolución de estas plataformas de aprendizaje, ha permitido el desarrollo de Entornos Virtuales de Aprendizaje (VLE) que proporcionan la asistentes virtuales para facilitar la comunicación con el estudiante, explotando las capacidades de inmersión y ofreciéndole mayor información sobre las recomendaciones para mejorar su atención. En este artículo se presenta el desarrollo de un Asistente Virtual para un Ambiente Virtual de Aprendizaje Inmersivo.

PALABRAS CLAVE: Asistente virtual, realidad virtual inmersiva, procesos cognitivos, entornos virtual de aprendizaje, interfaz cerebro computadora.

ABSTRACT: With the development of new technologies of the brain interfaces, it is possible to obtain brain reading of the cognitive processes of the human being, as well as the great help to support the attention process. The information provided by the human brain in real time provides certainty of what happens during a cognitive process. It is possible to use this type of information to recognize the degree of attention and concentration of students of e-Learning platforms. The evolution of these learning platforms has allowed the development of Virtual Learning Environments (VLE) that are available for communication. In this article we present the development of a Virtual Assistant for a Virtual Environment of Immersive Learning.

KEYWORDS: Virtual assistant, Virtual Reality (VR), Cognitive processes, Virtual Learning Environment , Brain Computer Interface.

1. INTRODUCCIÓN

El ser humano tiene la capacidad de procesar información del mundo exterior a través de los sentidos, el conocimiento implica diferentes procesos cognitivos como: el aprendizaje, la atención, la memoria, el lenguaje, el razonamiento, la toma de decisiones, etc. que forman parte del desarrollo intelectual y de la experiencia.

Actualmente los Entornos de Aprendizaje Virtuales (VLE por sus siglas en inglés) son un medio muy utilizado para adquirir conocimiento, estas plataformas ofrecen al estudiante la ventaja de avanzar en el curso a su paso y desde casa, sin embargo, no garantizan lograr un adecuado nivel de atención y de aprendizaje ya que no existe una supervisión y los resultados de evaluaciones y tareas pueden ser fácilmente plagiadas.

Al combinar el uso de Interfaces Cerebro Computadora (BCI, sus siglas en inglés) con plataformas VLE es posible identificar en tiempo real el estado cognitivo y emocional del estudiante. Para realizar las pruebas se utilizó un VLE desarrollado por (Cisneros-Brito & González-Serna, 2018), el objetivo de este VLE es monitorear y gestionar el estado cognitivo del estudiante. Para mejorar el aprendizaje en el VLE se implementaron mecanismos que monitorean el estado cognitivo mediante dispositivos biométricos; cuando se detecta un estado cognitivo no adecuado se induce al estudiante a un estado mediante la aplicación de ejercicios relacionados con su estilo de aprendizaje. Sin embargo, aún con las herramientas de realidad virtual inmersiva y el uso de BCI's no existe una retroalimentación al estudiante de su estado cognitivo y el significado de las actividades sugeridas, por lo que la comunicación sólo se realiza de forma unidireccional limitando el uso de las tecnologías involucradas.

Debido a lo anterior, el objetivo de esta investigación fue diseñar e implementar un asistente virtual que funcione

¹ Departamento de Ciencias Computacionales, Tecnológico Nacional de México/Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Morelos, México.

{claudia.trejo17ca, gabriel, ncastro, ofragoso}@cenidet.edu.mx

Departamento de Psicología, Facultad de Medicina, Universidad de Castilla- La Mancha, Albacete, España.
Jorgejavier.ricarte@uclm.es

como una interfaz conversacional entre la plataforma virtual y el estudiante, estableciendo diálogos en lenguaje natural para brindar información relacionada con los estados cognitivos, actividades recomendadas y apoyar al proceso del estado de atención, la interacción se podrá realizar mediante interfaces Texto-a-Voz (TTS) o Voz-a-Texto (STT).

2. Procesos cognitivos y objetos de medición de atención

Los procesos cognitivos son los procedimientos que lleva a cabo el ser humano para incorporar conocimientos. En dichos procesos interviene la inteligencia, la atención, la memoria y el lenguaje. Esto hace que los procesos cognitivos puedan analizarse desde diferentes disciplinas y ciencias. [Pérez & Merino 2015].

La atención es un mecanismo esencial para seleccionar la información relevante del entorno en función de las metas y expectativas del individuo. El término atención implica la participación de tres subsistemas: alerta, orientación atencional y control ejecutivo. (Redolar, 2013)

2.1 Memoria de trabajo

De acuerdo a la neurociencia cognitiva, la memoria del ser humano se divide en memoria a corto, largo plazo y memoria de trabajo. La memoria de trabajo es el mantenimiento temporal y la manipulación de información recién percibida o recuperada de la memoria a largo plazo. (Redolar, 2013)

2.2 Estilos de aprendizaje PNL

Para mejorar la atención de un estudiante es necesario conocer cómo aprende para poder potencializar sus habilidades. Los estilos de aprendizaje son rasgos cognitivos, afectivos, fisiológicos, y de preferencia por el uso de los sentidos, ambiente, cultura, psicología, comodidad, desarrollo y personalidad, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo las personas perciben, interrelacionan y responden a sus ambientes de aprendizaje y a sus propios métodos o estrategias en su forma de aprender. (Secretaría de Educación Pública, 2004)

Uno de los modelos más utilizados para identificar el estilo de aprendizaje es el modelo de aprendizaje de Programación Neurolingüística, el cual define tres tipos de aprendizaje: auditivo, visual y kinestésico, descritos en la Tabla 1.

Tabla 1. Tipos de aprendizaje PNL

<i>Tipo de aprendizaje</i>	<i>Características</i>
<i>Visual</i>	Aprende lo que ve. Necesita una visión detallada y saber a dónde va. Transforma las palabras en imágenes. Prefiere aprender a través del contacto visual con material de estudio: copias, diapositivas, mapas conceptuales o mentales.
<i>Auditivo</i>	Prefiere aprender escuchando a terceras personas. Tiene la capacidad de organizar mentalmente sus ideas, aprende de manera secuencial y ordenada.
<i>Kinestésico</i>	Asocia el conocimiento a movimientos o sensaciones corporales.

Mover las manos cuando explica algo o realizar dibujos para entender una temática. Tiene facilidad en habilidades físicas, experimentos y exposiciones.

Cada estilo de aprendizaje cuenta con características que definen la conducta del estudiante, su método de aprendizaje y cómo se desarrolla su imaginación. La Secretaría de Educación Pública desarrolló un “Manual de aprendizaje” (Secretaría de Educación Pública, 2004) que define varios modelos de aprendizaje, entre los cuales se ha seleccionado el de Programación Neurolingüística (PNL) ya que se continúa con el trabajo de investigación de (Llanes, 2018). Para identificar el tipo de aprendizaje de acuerdo al Modelo PNL, se aplica un test a los estudiantes para conocer el tipo de aprendizaje y evaluar las actividades sugeridas de atención y concentración, es importante aclarar que adicionalmente a los tres estilos se pueden identificar estilos mixtos, por ejemplo, visual-audito o visual-kinestésico, para este trabajo nos enfocamos en los estilos únicos, no se consideran los mixtos.

2.3 Asistentes virtuales

Un Asistente Virtual es una aplicación que utiliza un avatar, que tiene aspecto humano y que se comunica con el estudiante mediante lenguaje natural, creando la sensación de estar interactuando con una persona. Detrás de esto hay un chatbot avanzado, las últimas tecnologías en aprendizaje, procesamiento de lenguaje natural (PLN) y Machine Learning, que incluso son capaces de expresar emociones o interrumpir al estudiante en la conversación.

Un Asistente Virtual está orientado para servir al usuario, mientras que un chatbot está orientado para dar soporte o ayuda en línea.

Tanto los asistentes virtuales como los chatbots pueden incorporar inteligencia artificial y procesamiento de lenguaje natural; pueden aprender a medida que se les usa, pueden simular emociones, conectarse a diferentes fuentes de datos para obtener información, requerir ayuda humana si no son capaces de encontrar una respuesta.

3. METODOLOGÍA DE SOLUCIÓN

Antes de realizar las pruebas con el VLE es necesario identificar a los estudiantes idóneos para utilizar la tecnología de realidad virtual inmersiva ya que algunas personas pueden presentar problemas de salud o psicológicos, para realizar esto se aplican test para identificar: perfil demográfico, estado mental y estado de salud general y de esta forma descartar a los estudiantes que presenten riesgos de salud.

3.1 Actividades para apoyar a la atención y concentración

En el trabajo de (Llanes, 2018) se sugieren 6 actividades psicológicas para inducir el estado mental de atención y concentración cuando el estudiante se encuentre fuera de concentración (medido por lectores EEG, se considera fuera de atención cuando sale del rango de ondas Beta): Five digit test, test D2, Caras (test de percepción y diferencias), Visual patterns test, Stroop (test de colores y palabras), TESEN (Senderos). Las actividades propuestas en (Llanes, 2018) miden la capacidad de mantener una actividad atencional durante un periodo de tiempo, en este trabajo de investigación se sugieren actividades para la medición de la memoria de trabajo (MT) cuando el estudiante se encuentre fuera del rango de ondas Beta, se realiza la medición de la concentración y se apoya a la memoria de trabajo (MT) ya su función principal es el “almacenamiento y manipulación temporal de la información para la realización de tareas cognitivas complejas como la comprensión del lenguaje, la lectura, las habilidades matemáticas, el aprendizaje o el razonamiento”. Se realiza la lectura en tiempo real de las ondas cerebrales del estudiante, mediante una BCI, se presentan las actividades de concentración y el Asistente virtual explica al estudiante el origen del cambio de lecciones, responde a dudas acerca de los procesos de cognición (principalmente la atención).

La memoria de trabajo visual es la encargada del proceso de atención desarrollada en un entorno con objetos, tal como puede ser un salón de clase virtual; donde se encuentran objetos alrededor del entorno de realidad virtual.

Tras la evaluación de varios objetos de medición de la atención, en este trabajo de investigación se sugieren actividades que en conjunto con la Facultad de Psicología de la Universidad de Castilla – La Mancha, se han seleccionado para mejorar la memoria de trabajo: Escala de Memoria Wechsler (WMS-IV, en sus siglas en inglés) y BANFE 2; son sugeridas de acuerdo al tipo de aprendizaje identificado para el estudiante mediante el test “Tipo de aprendizaje” que se realiza en

la entrevista del estudiante.

La WMS-IV fue diseñada con el propósito de obtener un examen rápido, simple y práctico de la memoria la cual muestra un acercamiento muy parecido a las pruebas de inteligencia, al obtener como resultado un Cociente de Memoria (Wechsler, Escala de memoria de Wechsler-IV. Cuadernillo de anotación, Batería para mayores (16 -69 años), 2013).

La WMS-IV es una escala de aplicación individual diseñada para evaluar distintas capacidades de la memoria y de la memoria de trabajo en adultos con una edad comprendida entre los 16 años y los 89 años 11 meses. La duración de las pruebas WMS tienen una dureación entre 20 y 30 minutos

De las pruebas contenidas en la WMS-IV, las pruebas dedicadas a la evaluación de la memoria memoria de trabajo visual son Suma especial y Span de símbolos; las cuales se proponen para mantener la atención del estudiante.

Ambas pruebas constan de materiales visuales (tarjetas y símbolos) que se utilizan para presentar al estudiante uno a uno, cada 5 segundos y se van evaluando.

- **Suma especial.** La prueba evalúa la memoria de trabajo viso-espacial mediante una tarea de suma visual. Se muestran al sujeto, de forma secuencial, dos páginas con círculos azules y rojos. Después el examinador pide al sujeto que sume o reste la ubicación de los círculos en función de una serie de reglas. El sujeto indica su respuesta en la rejilla de memoria.
- **Span de símbolos.** Esta prueba evalúa la memoria de trabajo empleando estímulos visuales no familiares. El sujeto observa brevemente una serie de símbolos abstractos. Después el examinador los retira de su vista y le pides que, siguiendo el orden en que los has visto previamente, los identifique entre una serie de símbolos que se muestran en otra página.

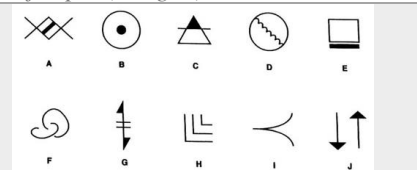
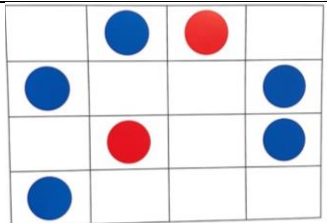
Adicional a las pruebas sugeridas de la WMS-IV se seleccionaron 3 test de la batería de pruebas BANFE (Lázaro, Shejet, & Gutiérrez, 2014).

La BANFE representa una propuesta de evaluación neuropsicológica, amplia y precisa, adecuada tanto para niños como para adultos. Es un instrumento que agrupa un número importante de pruebas neuropsicológicas de alta confiabilidad y validez para la evaluación de los procesos cognitivos que dependen principalmente de la corteza prefrontal. Sobre este instrumento de evaluación de procesos cognitivos solo se seleccionaron 3 test que trabajan sobre la memoria de trabajo:

- **Señalamiento autodirigido.** Evalúa la capacidad para utilizar la memoria de trabajo viso-espacial para señalar de forma auto dirigida una serie de figuras.
- **Ordenamiento alfabético** Evalúa la capacidad para manipular mentalmente la información verbal contenida en la memoria de trabajo.
- **Memoria de trabajo viso-espacial.** Evalúa la capacidad para retener y reproducir activamente el orden secuencial viso espacial de una serie de figuras.

En la tabla 2, se presentan los test de WMS-IV y BANFE 2 seleccionados.

Tabla 2. Test para apoyo de la atención de la memoria de trabajo

Test	Ejemplo (imagen)
Suma espacial	
Span de símbolos	

<i>Señalamiento autodirigido</i>																																					
<i>Ordenamiento alfabético</i>	<p>Lista 1</p> <p style="text-align: center;">1 2 3 4 5</p> <p>1. Eco (2) _____ _____ _____ _____ _____ (2)</p> <p>2. Arbol (1) _____ _____ _____ _____ _____ (1)</p> <p>3. Oso (4) _____ _____ _____ _____ _____ (4)</p> <p>4. Uva (5) _____ _____ _____ _____ _____ (5)</p> <p>5. Imán (3) _____ _____ _____ _____ _____ (3)</p> <p>No. de ensayos _____ Errores de orden _____</p> <p>Perseveraciones _____ Intrusiones _____</p>																																				
<i>Memoria de trabajo visoespacial</i>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nivel 1</th> <th>Ensayo 1</th> <th>Ensayo 2</th> <th>Nivel 2</th> <th>Ensayo 1</th> <th>Ensayo 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Casa</td> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>1. Mano</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>2. Pantalón</td> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>2. Avión</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>3. Martillo</td> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>3. Mesa</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>4. Cinturón</td> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>4. Cerezo</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>5. Manzana</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> </tbody> </table>	Nivel 1	Ensayo 1	Ensayo 2	Nivel 2	Ensayo 1	Ensayo 2	1. Casa	_____	_____	1. Mano	_____	_____	2. Pantalón	_____	_____	2. Avión	_____	_____	3. Martillo	_____	_____	3. Mesa	_____	_____	4. Cinturón	_____	_____	4. Cerezo	_____	_____				5. Manzana	_____	_____
Nivel 1	Ensayo 1	Ensayo 2	Nivel 2	Ensayo 1	Ensayo 2																																
1. Casa	_____	_____	1. Mano	_____	_____																																
2. Pantalón	_____	_____	2. Avión	_____	_____																																
3. Martillo	_____	_____	3. Mesa	_____	_____																																
4. Cinturón	_____	_____	4. Cerezo	_____	_____																																
			5. Manzana	_____	_____																																

3.2 Asistente virtual Vittoria

La parte central de esta investigación es la implementación de un asistente virtual en un Entorno de Aprendizaje Virtual (VLE), con la base de conocimientos en procesos cognitivos. Se probaron varias herramientas de desarrollo de chatbot, la cual será la base del asistente virtual, en el trabajo de (Gregori, 2017) se ha encontrado que la plataforma IBM Watson ofrece la eficiencia y confiabilidad del 80% lo cual es aceptable para la comunicación de chatbot-estudiante. En el trabajo desarrollado por Georgia Tech de (Gregori, 2017), se implementa un chatbot en un entorno web como asistente de profesores para atender estudiantes en línea.

Watson es un sistema de respuesta a preguntas en lenguaje natural que se hizo famoso luego de vencer a dos jugadores expertos en el concurso norteamericano "Jeopardy" en 2011. Watson determina sus respuestas y los puntajes de confianza asociados con base en el conocimiento que ha adquirido. Las soluciones de Watson proporcionan una combinación de las siguientes características:

- Comprender las preguntas a través del lenguaje natural. Watson proporciona un procesamiento de lenguaje natural para ayudar a entender las complejidades de la comunicación humana como un medio de interacción del estudiante y para extraer conocimiento de las fuentes de datos.
- Generar y evaluar hipótesis, respuestas y evidencias de apoyo. Watson proporciona la generación y evaluación de hipótesis mediante la aplicación de análisis avanzados para evaluar usando un panel de respuestas basadas solo en la evidencia relevante. (Gregori, 2017)

El proceso de selección de respuesta funciona a través del siguiente proceso:

1. Descomposición de la pregunta: cuando se presenta la pregunta, Watson la analiza para extraer sus características principales.
2. Generación de hipótesis: Watson busca en el corpus (que consiste en conocimiento no estructurado) en busca de pasajes que puedan contener una respuesta valiosa.
3. Hipótesis y puntuación de la evidencia: Watson compara el lenguaje de la pregunta y el lenguaje de todas las respuestas potenciales con algoritmos de razonamiento específicos. Cada uno de estos algoritmos ejecuta una comparación diferente (por ejemplo, búsqueda de la coincidencia de términos y sinónimos, examina las características temporales y espaciales) y luego produce una o más puntuaciones que indican el grado de relevancia (inferencia) de la respuesta para la pregunta .
4. Síntesis: cada puntaje resultante se compara con un modelo estadístico que captura el rendimiento del algoritmo al establecer la inferencia entre dos pasajes similares para ese dominio, durante el período de entrenamiento de Watson. Este modelo estadístico se usa para resumir un nivel de confianza como la métrica de evidencia de Watson de que la respuesta del candidato se infiere con la pregunta.
5. Fusión de confianza final y clasificación: El proceso (pasos 1-4) se repite para cada una de las respuestas de los candidatos hasta que Watson encuentra las respuestas que son más fuertes que las demás y finalmente devuelve

una lista de clasificación seguida de su calificación de confianza. (Kollia & Siolas, 2016)

En la figura 1, se presenta la arquitectura de solución que se utilizará en el desarrollo de esta investigación, el cual contiene los elementos antes descritos.

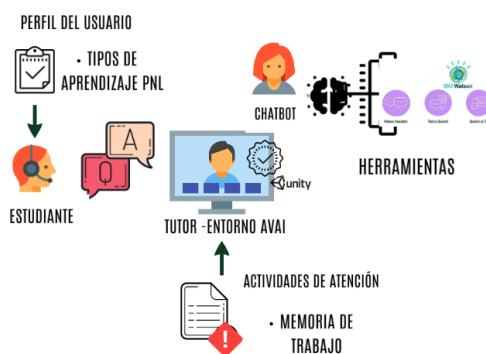


Figura 1. Arquitectura de solución

En mayor detalle, se siguieron los siguientes pasos para el desarrollo de esta investigación:

Paso 1. Decidir la base de conocimiento

Debido a que el marco de estudio de los procesos cognitivos es muy grande, se decidió con la colaboración de la Facultad de Psicología de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCML) sólo abordar los temas de: psicología cognitiva, neurociencia, modelos de aprendizaje, manuales de atención, manuales de procesos cognitivos, los cuales se consideran las definiciones generales de los procesos cognitivos y las partes que la involucran (sensación, percepción, lenguaje, atención, aprendizaje, metacognición, cognición social), conocimientos sobre el desarrollo y evaluación de resultados de las actividades que mejoran la atención y la concentración (figura 2).

Paso 2. Desarrollo y carga de base de conocimiento

La herramienta IBM Watson Assistant provee la funcionalidad de identificar y seleccionar las palabras clave para identificar las preguntas del estudiante mediante Intents y Entities.

La complejidad en el desarrollo del asistente virtual es directamente proporcional al alcance de su dominio. Un dominio abierto (base de información) requiere un gran vocabulario y una base de conocimientos. Un dominio cerrado limita el vocabulario y la base de conocimientos a los requisitos de un objetivo específico. "En un dominio cerrado (más fácil), establecer el espacio de posibles entradas y salidas es algo limitado porque el sistema está tratando de lograr un objetivo muy específico. (Gregori, 2017)

Análisis de Intents

En el nivel de Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN) está el entendimiento del lenguaje natural (NLU, en sus siglas en inglés). Los algoritmos NLU intentan inferir el significado de oraciones que clasifican grupos de palabras en lugar de palabras individuales.

El análisis de Intents (IA, en sus siglas en inglés) es un algoritmo NLU para decodificar la intención del estudiante de una oración o expresión. El algoritmo IA moderno utiliza varias técnicas de aprendizaje automático para clasificar las oraciones en intents. "Los Intents son las intenciones del usuario final" (Singh, 2019).

El algoritmo IA debe ser entrenado para categorizar oraciones en Intents. Una lista de oraciones con un Intent similar (pero con una redacción diferente) se pasa al algoritmo y se asigna a una etiqueta (Intent). (Gregori, 2017).

Se crearon las categorías: saludos, despedidas, acerca del asistente, psicología cognitiva, historia de la psicología cognitiva, procesos cognitivos, definición de cada proceso cognitivo, tipos de aprendizajes, actividades de atención y funcionalidades generales del chatbot; como cambios de tema, salir del asistente, aclarar una orden, etc. Se ha creado una base de conocimientos de 1747 posibles Intents.

Paso 3. Creación de diálogos

Teniendo definidos, almacenados y creado el contenido del conocimiento que tendrá Vittoria y ya que no existe alguna

FAQ sobre procesos cognitivos sino solo de cada proceso que lo compone, se crean los dialogos con IBM Watson Assistant. También han sido clasificados los dialogos de acuerdo a los Intents creados, teniendo disponibles 127 nodos de diálogos con cerca de 6 temas en cada uno de ellos, lo cual nos dá un aproximado de 762 preguntas.

Paso 4. Comunicación del Asistente Virtual

Para generar la comunicación mediante voz y texto se utilizan las herramientas IBM Speech To Text e IBM Text To Speech.

3.3 Comunicación de Texto-A-Voz y Voz-A-Texto

Los servicios de Voz-A-Texto y Texto-A-Voz ayudan a construir interfaces de usuario en lenguaje natural. La comunicación de Voz-A-Texto (Speech to Text, en su traducción al inglés) proporciona una transcripción del lenguaje natural al texto. La inteligencia artificial se utiliza para combinar estructuras gramaticales y de lenguaje con el procesamiento de la señal de voz para una identificación más precisa de las palabras. Por otro lado, el servicio de Texto-A-Voz (Text to Speech, en su traducción al inglés) sintetiza el habla de un archivo de texto mientras ajusta el ritmo y la entonación. Las palabras se sintetizan en tiempo real en varios idiomas. (Collinászy, Bundzel, & Zolotová, 2017)

Vittoria se desarrolló en Unity, por lo que se creó la incorporación de IBM Speech to Text (Voz-A-Texto) y Text to Speech (Texto-A-Voz) a esta plataforma para generar la comunicación bidireccional con el estudiante mediante voz (ver figura 2).

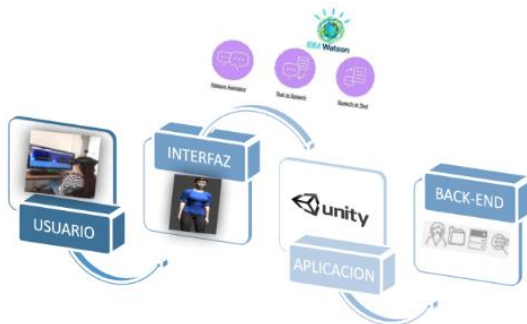


Figura 2. Modelo conceptual de la solución

Paso 5. Uso y validación con el estudiante

Para la lectura de las ondas cerebrales, los estudiantes se utilizarán los elementos descritos en (Llanes, 2018) que consiste en un BCI que registra lecturas EEG para identificar el nivel de atención del estudiante. La interfaz de comunicación con el asistente será por voz y se evaluará la eficacia y consistencia del uso de diálogos en lenguaje natural para confirmar se apoye al proceso de los procesos cognitivos en un ambiente inmersivo mediante los instrumentos de la evaluación de la experiencia del usuario utilizados en (Terrazas-Soriano, 2018), estas herramientas se presentan en la figura 6 y en la figura 3 se presenta el tests PANAS para realizar la evaluación después del uso del Asistente Virtual en ambiente inmersivo.



Figura 3. Diadema EEG y sensores biométricos, con lentes de realidad virtual

Instrumento Escala de Afectividad (PANAS)
(Clark y Watson, 1988)

Nombre: _____ Clave: _____

Instrucciones: A continuación, se presentan palabras que describen diferentes sentimientos y/o emociones. Indique en qué medida usted generalmente, se siente así utilizando la siguiente escala. No existen contestaciones buenas ni malas. Recuerda que tienes que señalar la alternativa que mejor se ajuste a tu forma de sentirte.

1	2	3	4	5
Nada	Muy poco	Algo	Bastante	Mucho

Por ejemplo: 2(Muy poco) Triste || 4(Bastante) Molesto

_____ Interesado	_____ Irritado*
_____ Dispuesto	_____ Tenso*
_____ Animado	_____ Avergonzado*
_____ Disgustado/enfadado*	_____ Inspirado
_____ Enérgico	_____ Nervioso*
_____ Culpable*	_____ Decidido
_____ Temeroso*	_____ Alento
_____ Enojado*	_____ Intranquilo*
_____ Entusiasmado	_____ Activo
_____ Orgullosa	_____ Asustado*

Nota. Los reactivos con * responden a la escala de Afecto Negativo, el resto a la escala de Afecto Positivo.
El instrumento evalúa dos factores esenciales de los estados emocionales, las emociones de carácter positivo y negativo, esto con el fin de indagar la inestabilidad emocional como una herramienta de evaluación del estado de ánimo.

Figura 4. Escala de afectividad PANAS

Figura 5. Escala de afectividad

4. CONCLUSIONES

En el trabajo actual, se ha presentando el uso del sistema IBM Watson en un contexto educativo para un entorno de realidad virtual inmersiva. Se ha desarrollado el entrenamiento del asistente virtual mediante las herramientas de IBM Watson Assistant, ofreciendo comunicación y respuestas al estudiante mediante voz usando IBM Speech to Text. El entrenamiento del asistente virtual se ha realizado mediante una base de entrenamiento definida por los profesionales psicólogos mediante IBM Watson Assistant. En nuestro próximo trabajo ampliaremos el desarrollo del asistente virtual Vittoria dirigido a su uso en entornos de realidad virtual inmersiva en conjunto con el equipo BCI, Emotiv EPOC y las valoraciones del estudiante después del uso de la plataforma al realizar una comunicación natural con Vittoria. Se busca mejorar el conocimiento del asistente virtual mediante machine learning utilizando mas herramientas de IBM Watson.

REFERENCIAS

- Lázaro, J. F., Shejet, F. O., & Gutiérrez, A. L. (2014). *BANFE 2 - Batería neuropsicológica de funciones ejecutivas y lóbulos frontales*. México: Manual Moderno.
- Llanes, J. A. (2018). *Explotación de estados cognitivos en entornos e-learning a partir de bci no invasivas*. Cuernavaca: CENIDET.
- Carboni, A., & Barg, G. (2016). *Manual de Introducción a la Psicología Cognitiva*. Uruguay: A. Vásquez Echeverría.
- Cisneros-Brito, E., & González-Serna, G. (2018). *Tesis: Tutor Virtual Inteligente para Ambiente Virtual de Aprendizaje Inmersivo mediante Tecnología de Cognición Aumentada*. Cuernavaca: CENIDET, Ed.
- Collinászy, J., Bundzel, M., & Zolotová, I. (2017). Implementation of intelligent software using IBM Watson y Bluemix . *Acta Electrotechnica et Informatica*, 17(1), 58-63.
- AbuShawar, B., & Atwell, E. (2015). *ALICE Chatbot: Trials and Outputs*. *ALICE Chatbot: Trials and Outputs*. Obtenido de Comp. y Sist.: <http://dx.doi.org/10.13053/CyS-19-4-2326>.
- Aguado, L. F.-C. (2016). Evaluative and Psychophysiological Responses to Short Film Clips of Different Emotional Content. *Journal of Psychophysiology*.
- Arana-Llanes, J., Rendon-Miranda, J., González-Franco, N., González-Serna, G., & López-Sanchez, M. (Septiembre de 2015). Explotación de estados cognitivos en entornos e-learning a partir de BCI No invasivas. Cuernavaca, Morelos, México.
- Dan-Glauser, E. S., & Scherer, K. R. (24 de Marzo de 2011). The Geneva affective picture database. *Psychonomic Society*. doi:10.3758/s13428-011-0064-1
- Emotiv. (2016). *Emotiv Epoc [Fotografía]*. Recuperado el 01 de Noviembre de 2016, de https://i0.wp.com/emotiv.com/wp-content/uploads/2016/01/emotiv_epoc_01.jpg
- Fouilloux Quiroz, D. E. (2018). *Metodo de grabacion y sincronizacion de señales biometricas para evaluar la experiencia del usuario*. Cuernavaca: Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico.
- Fouilloux, Q. D. (2018). *Metodo de sincronizacion EEG para evaluar la experiencia del usuario*. *Tesis*.
- Gregori, E. (2017). *Evaluation of Modern Tools for an OMSCS Advisor Chatbot*. Georgia, Atlanta, Estados Unidos.
- IBM. (Marzo de 2018). *Conversations between apps and users with AI*. Obtenido de IBM Cloud: <https://www.ibm.com/cloud/garage/architectures/cognitiveConversationDomain/glossary>
- Jatupaiboon, N., Pan-ngum, S., & Israsena, P. (15 de Julio de 2013). Real-Time EEG-Based Happiness Detection System. *The Scientific World Journal*, 12. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.1155/2013/618649>
- Jurnet, I. A. (2009). Aplicaciones de la realidad virtual en la enseñanza de la psicología. *Revista de Enseñanza de la Psicología: Teoría y Experiencia*.
- Kollia, I., & Siolas, G. (2016). *Using the IBM Watson Cognitive System in Educational Contexts*. Atenas: National Technical University of Athens.

- Moreno, L. A., Peña, C. A., & Gualdrón, O. E. (2014). Desarrollo de un sistema de neuromarketing usando el dispositivo Emotiv Eporc. *Redes de Ingeniería*, 06-15.
- Redolar, D. R. (2013). *Neurociencia cognitiva*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Secretaría de Educación Pública. (2004). *Manual de aprendizaje*. México: Secretaría de Educación Pública.
- Singh, B. R. (4 de Abril de 2019). *Chat Bots — Designing Intents and Entities for your NLP Models*. Obtenido de Medium: <https://medium.com/@brijrajsingh/chat-bots-designing-intents-and-entities-for-your-nlp-models-35c385b7730d>
- Terrazas-Soriano, J. (2018). *Metodología de Inducción de Estados Mentales en Realidad Virtual*. Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico. Cuernavaca: CENIDET.
- Wechsler, D. (2013). *Escala de memoria de Wechsler-IV. Cuadernillo de anotación, Batería para mayores (16 -69 años)*. Madrid: PsychCorp.
- Wechsler, D. (2013). *Escala de memoria de Wechsler-IV. Manual de aplicación y puntuación*. Madrid: PsychCorp.

DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE ESTRÉS ACADÉMICO EN ESTUDIANTES DE CUARTO A OCTAVO SEMESTRES DE LA LICENCIATURA EN ENFERMERÍA COORDINACIÓN ACADÉMICA REGIÓN ALTIPLANO EN EL CAMPO HOSPITALARIO

¹Dereyda Jazmín Ulloa Gámez, Nereyda Hernández Nava²

Resumen--- Barraza define el estrés académico, como proceso sistémico, de carácter adaptativo y psicológico, presente en contextos escolares, bajo demandas que valora como estresores; cuando estos provocan un desequilibrio manifiestan series de síntomas, que lo obligan a realizar acciones de afrontamiento.

Este estudio es cuantitativo descriptivo y transversal. Determina el nivel de estrés académico y sus causas en estudiantes de cuarto a octavo semestre de la Licenciatura en Enfermería en el campo hospitalario.

La muestra se constituyó por 123 alumnos, 77% mujeres y 23% hombres, entre 18 a 26 años, de dichos semestres, 100% presenta estrés durante sus prácticas, 77% moderado, 17% leve y 6% profundo, los principales estresores, síntomas y afrontamiento, las prácticas hospitalarias y evaluaciones del profesor, somnolencia, elogios a sí mismo.

El nivel de estrés predominante es moderado causado por prácticas hospitalarias y evaluaciones del profesor, el semestre con mayor nivel de estrés moderado a profundo es cuarto.

Palabras clave

Estrés académico, estudiante, enfermería, campo hospitalario.

Introducción

El estrés se define como las reacciones fisiológicas que en su conjunto preparan al organismo para la acción. Cuando esta respuesta natural se da en exceso se produce una sobrecarga de tensión que repercute en el organismo y provoca la aparición de enfermedades y anomalías patológicas que impiden el normal desarrollo y funcionamiento del cuerpo. (OMS, 1994)

Los tipos de estrés suelen ser clasificados en base a su fuente, estrés amoroso y marital, estrés sexual, estrés familiar, estrés por duelo, estrés médico, estrés ocupacional, estrés académico, estrés laboral, estrés militar y estrés por tortura y encarcelamiento (Barraza, 2005).

En inicios del presente siglo, las enfermedades provocadas por el estrés habrían superado a las enfermedades infecciosas y se estima que el año 2010 en América latina y el caribe, se tendrán más de 88 millones de personas con trastornos afectivos desencadenados por el estrés (OMS).

Así mismo se referencia que en Latinoamérica, “a pesar de algunas contradicciones, los estudios concuerdan en mostrar una elevada incidencia de estrés en estudiantes universitarios, alcanzando valores superiores al 67% de la población estudiada en la categoría de estrés moderado” (Román, Ortiz y Hernández, 2008,).

Descripción del método

Se trata de un estudio por su naturaleza cuantitativa debido a que se toma como centro de su proceso de investigación a las mediciones numéricas, utilizado la observación del proceso en forma de recolección de datos y los analiza para llegar a responder sus preguntas de investigación. Utiliza la recolección, la medición de parámetros, la obtención de frecuencias y estadígrafos de la población de estudiantes de la Licenciatura en

¹ Dereyda Jazmín Ulloa Gámez, Estudiante de la Licenciatura en Enfermería en la Coordinación Académica Región Altiplano de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México. j.azz@live.com.mx

² Nereyda Hernández Nava, Profesora Investigadora y coordinador de la Licenciatura en Enfermería en la Coordinación Académica Región Altiplano de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México. nereyda.hernandez@uaslp.mx

Enfermería COARA en el campo hospitalario, de acuerdo con el objetivo se puede clasificar como descriptivo por este busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, que se someta a un análisis. Describen situaciones, eventos o hechos, recolectando datos sobre una serie de cuestiones y se efectúan mediciones sobre ellas, buscan especificar propiedades, características y rasgos importantes. De corte transversal, debido a recolectaran los datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variable y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. (Cortez M.E. y Iglesias M. 2004).

Cuya población es de 180 alumnos, la técnica de muestreo será de aleatorio simple porque esta garantiza que todos los individuos que componen la población de la Licenciatura en Enfermería de los semestres cuarto al octavo tienen la misma oportunidad de ser incluidos en la muestra por que el objetivo de la investigación es determinar el nivel de estrés académico en dicha licenciatura.

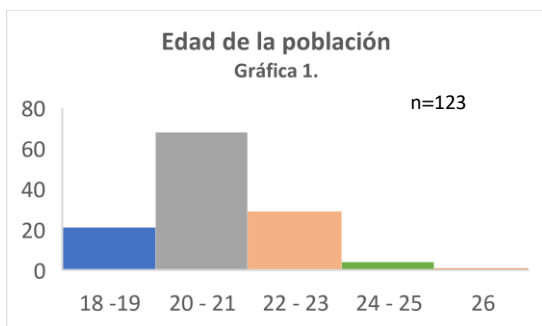
Recogida de información y fuentes de información

El instrumento que se utilizó para recogida de información será el Inventario SISCO del estrés académico de Barraza, este instrumento antes mencionado será aplicado en un solo tiempo de manera individual, a los estudiantes de la Licenciatura en Enfermería de COARA de cuarto a octavo semestre, por el investigador principal.

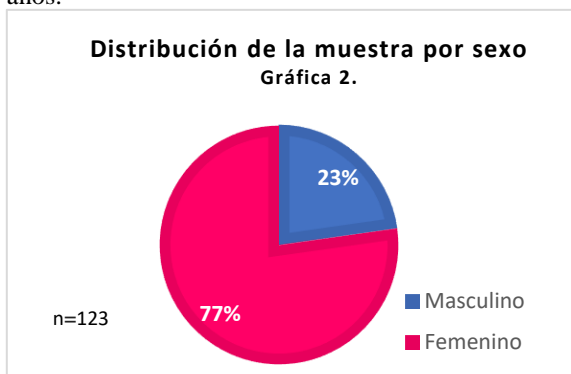
Análisis de datos

El análisis de datos es realizado en el programa *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*, es un programa estadístico, este permite la representación geográfica de la información contenidas, permite realizar pruebas estadísticas en muestras pequeñas, trabajar para la creación de cualquier tipo de muestra (Windows SPSS, 2017).

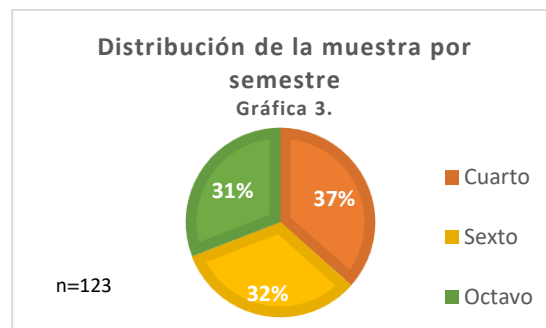
Resultados



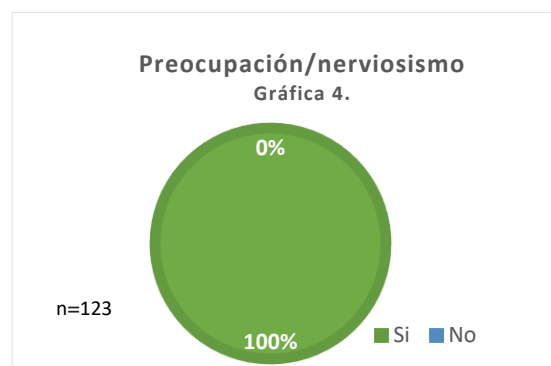
Gráfica 1. En la muestra total encuestada el rango de edad es de 20 a 21 años con un 54.4%, 23.2% entre 22 a 23 años, el 16% de 18 a 19 años, el 3.2% 24 a 25 años y el 0.8% representa la edad de 26 años.



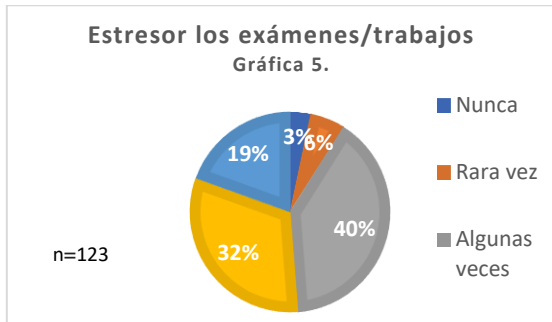
Gráfica 2. De los 123 alumnos encuestados el 77% fueron mujeres y el 23% fueron hombres.



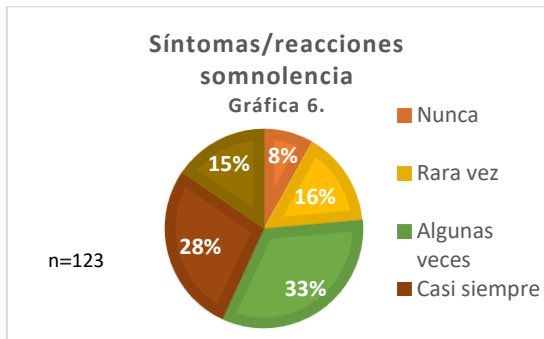
Gráfica 3. De la muestra total encuestada, el 37% son estudiantes de cuarto semestre, el 32% en sexto semestre y el 31% octavo semestre.



Gráfica 4. El 100% de la muestra total refiere manifestar en el campo hospitalario preocupación o nerviosismo.



Gráfica 5. Los exámenes o trabajos son considerados por el 40% de muestra total como algunas veces un estresor en el campo hospitalario el 32% casi siempre, el 19% siempre, 6% rara vez y el 3% nunca.

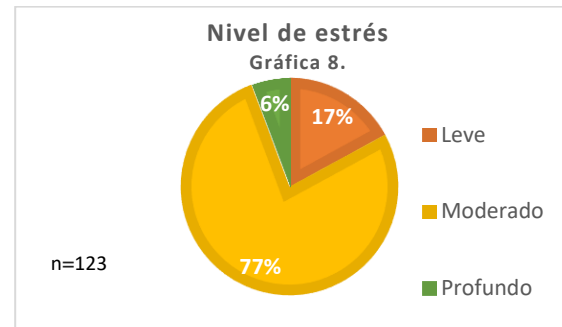


Gráfica 6. La somnolencia es un síntoma o reacción que el 33% de la muestra total dice que ha experimentado algunas veces, el 28% casi siempre, el 16% rara vez, el 15% siempre y el 8% nunca.

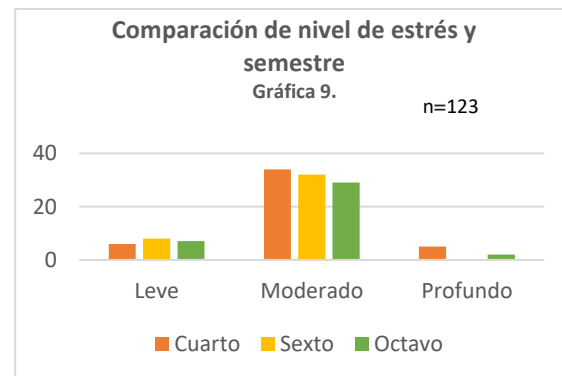


Gráfica 7. Los elogios a si mismo son ultimados por el 30% de la muestra total algunas veces, el 27%

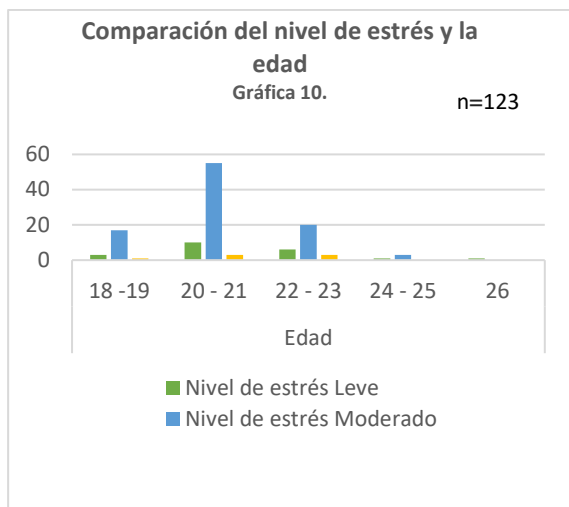
rara vez, el 18% nunca, el 14% siempre, el 11% casi siempre, como medida de afrontamiento.



Gráfica 8. De acuerdo con la muestra total y la interpretación del inventario SISCO del estrés académico de Barraza 2006, el nivel de estrés predominante en la Licenciatura en Enfermería COARA de los semestres cuarto a octavo, es el nivel moderado con un 77%, el 17% leve y el 6% profundo, durante las prácticas hospitalarias.

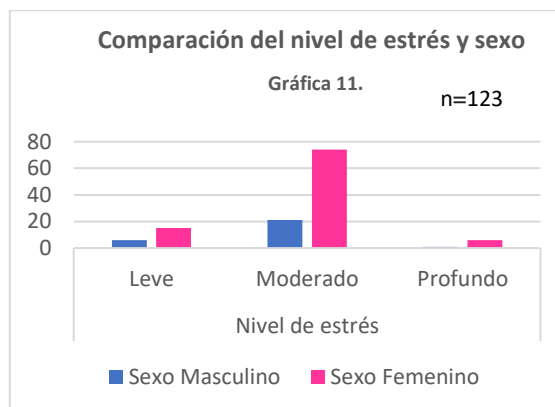


Gráfica 9. Del total de la muestra, la comparación de las dimensiones el nivel de estrés y el semestre, cuarto semestre es el que manifiesta un nivel del de estrés moderado mayor con un valor de 34, este también manifiesta un nivel de estrés profundo con un valor de 5 y sexto semestre manifiesta un nivel leve estrés con un valor de 8 y octavo semestre manifestó un nivel de estrés menor en comparación con los demás semestres.



Gráfica 10. La comparación de las dimensiones nivel de estrés y edad de acuerdo con la muestra total, es predominante el estrés moderado, leve y profundo en la edad de 20 a 21 años, en las edades de 18 a 19 años el nivel de estrés predominante es el nivel moderado y bajo el nivel profundo, en las edades de 22 a 23 años es más predominante el nivel moderado, en las edades

de 24 a 25 años predomina el nivel de estrés moderado, en este no hay índices de estrés profundo, en la edad de 26 años solo hay índices de estrés leve.



Gráfica 11. En la comparación de las dimensiones el nivel de estrés y sexo de acuerdo con la muestra total, el sexo femenino tiene predominio de nivel de estrés leve, moderado y profundo, mientras que el sexo masculino tiene solo un ligero predominio de nivel moderado.

Resumen de los resultados

La muestra está representada por 77% mujeres y 23% hombres, con un rango de edad entre 18 a 26 años, 37% cursa cuarto semestre, 32% sexto y 31% octavo, El 100% señala presentar estrés durante sus prácticas hospitalarias, el 77% tiene un nivel de estrés moderado, el 17% leve y el 6% profundo, siendo los principales estresores, las prácticas hospitalarias y las evaluaciones del profesor, los principales síntomas o reacciones la somnolencia e inquietud, la principal herramienta de afrontamiento los elogios a sí mismo.

Durante la comparación de las dimensiones nivel de estrés y los semestres, el semestre con un nivel de estrés académico moderado a profundo es cuarto semestre, en la comparación de las dimensiones nivel de estrés y edad, el estrés académico es mayor en las edades de 20 a 21 años y en la comparación de las dimensiones nivel de estrés y el sexo, el sexo con predominación de estrés académico es el femenino.

Conclusión

De acuerdo con el objetivo general de este estudio el cual es determinar el nivel de estrés y sus causas en estudiantes de cuarto a octavo semestre de Licenciatura en Enfermería COARA en el campo hospitalario se encontró que los estudiantes presentan un nivel moderado de estrés académico siendo uno de los principales estresores las prácticas hospitalarias, las evaluaciones del profesor, la sobrecarga de tareas y trabajos, no entender los temas de clase, el tiempo para realizar el trabajo y el tipo de trabajo, y durante la comparación del nivel de estrés de los estudiantes por semestre, revelo que el semestre con mayor predominación de estrés moderado a profundo es cuarto semestre, la edad en cual es predominante el estrés académico es de 20 a 21 años y el sexo con predominación de estrés es el sexo femenino, lo cual es un dato significativo en el cual tendríamos que hacer estrategias para reducirlo e identificar si este ha impactado en el desarrollo académico o bien en la vocación por la carrera. El estrés es definido como reacciones fisiológicas que en su conjunto preparan al organismo para la acción. Cuando esta respuesta natural se da en exceso se produce una sobrecarga de tensión que repercute en el organismo y provoca la aparición de enfermedades y anomalías patológicas que impiden el normal desarrollo y funcionamiento del cuerpo. (OMS, 1994)

Por lo tanto, es de suma importancia el estudio este tema, para implementar y favorecer la participación de la Licenciatura en enfermería en las actividades recreativas de la institución o de dicha carrera, con esto evitar

complicaciones por el mal afrontamiento, brindar herramientas adecuadas para favorecerlo, con la finalidad de lograr favorecer el aprendizaje, y contribuir a la salud de los futuros profesionales, al implementar dichas estrategias se podría mantener dentro de los parámetros el nivel de estrés académico.

Referencias bibliográficas

Academic, L. L. O., & Osorno, L. (2015). Estrés académico en estudiantes del Departamento de Salud de la Universidad de Los Lagos Osorno Academic stress in students from department of health of the University of Lagos Osorno, 53(3), 149–157.

Acuña, R., Palma, J., Carmen, C., Méndez, M., Arceo, C., Ángeles, M. D. L., ... Barra, V. (2014). Frecuencia e Intensidad del Estrés en Estudiantes de Licenciatura en Enfermería de la DACS .

Araiza, M. de J. (2015). *La percepción de los tutorados sobre el programa de tutoría académica en la Facultad de Contaduría Pública y Administración de la UANL*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1106.2809>

OMS (2004d). Family and community practices that promote child survival, growth and development: review of the evidence. Ginebra, Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es>

Notas bibliográficas

Dereyda Jazmín Ulloa Gámez, Estudiante de la Licenciatura en Enfermería en la Coordinación Académica Región Altiplano de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México.

Nereyda Hernández Nava, Licenciada en Enfermería con maestría en Gerontología, profesora investigadora y coordinador de la Licenciatura en Enfermería en la Coordinación Académica Región Altiplano de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México.

Apéndice

The image shows a screenshot of a research instrument titled 'INVENTARIO SISCO DE ESTRÉS ACADÉMICO'. It includes a header with logos for UASLP and the Regional Academic Coordination. The form is divided into several sections:

- Indicador: SISCO del estrés académico**: A demographic data table with columns for 'Edad', 'Sexo', 'Semestre', 'Último promedio', 'Cursado', 'Nivel', 'Vías', 'Padres', and 'Sede'. Below this is a table for 'Dato sociodemográfico' with columns for 'Frecuencia' and 'Intensidad'.
- Indicador: SISCO del estrés académico**: A list of 10 statements related to academic stress, such as 'Controlo lo que me está pasando en las prácticas hospitalarias' and 'Durante el transcurso del semestre ¿has tenido momentos de preocupación o nerviosismo?'. Each statement is followed by a grid for 'Frecuencia' and 'Intensidad'.
- Indicador: SISCO del estrés académico**: A section for 'En caso de responder "no" al cuestionario se debe marcar en el primer espacio "0" en la escala de 1 a 5'. Below this is a small table for 'Frecuencia' and 'Intensidad'.
- Indicador: SISCO del estrés académico**: A section with instructions for marking frequency (1-5) and intensity (1-5) on a grid.
- Indicador: SISCO del estrés académico**: A section with instructions for marking frequency (1-5) and intensity (1-5) on a grid.

 The bottom right corner of the form has a watermark that says 'Activar Ve a Config'.

Imagen 1. Inventario SISCO de estrés académico (Barraza 2006)

CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DE CARTÍLAGO HIALINO PROVENIENTE DE TEJIDO PRIMARIO HUMANO

Valeria Valadez Barba¹, Dra. Patricia Berenice Ramírez Rodríguez², MCT. Carla Patricia Barragán Álvarez³,
Dr. Arturo Santos García⁴, Dra. María José Rivas Arreola⁵, Dr. Eduardo Padilla Camberos⁶,
Dr. Miguel Juan Beltrán García⁷, Dr. N. Emmanuel Díaz Martínez⁸

Resumen— El cartílago hialino está compuesto principalmente por condrocitos, los cuales están altamente diferenciados y presentan una limitada capacidad de proliferación in vivo. El principal objetivo de este trabajo está centrado en la obtención, el establecimiento y la caracterización de los condrocitos a partir de un tejido de cóndilo femoral humano. Durante el desarrollo del estudio se observó un aumento en la capacidad de las células obtenidas para desarrollarse y proliferar *in vitro*, pudiendo establecerse exitosamente en el cultivo celular, las pruebas inmunocitoquímicas realizadas mediante anticuerpos específicos para caracterizar las células obtenidas mostraron la presencia de las moléculas de Agrecano y Colágena tipo II, lo cual indica que los fenotipos obtenidos corresponden a los de condrocitos. Los resultados obtenidos pueden representar el futuro desarrollo de un tratamiento regenerativo alternativo potencial para las lesiones osteocondrales.

Palabras clave—Condrocitos, Ingeniería de tejidos, Cartílago hialino, Cóndilo femoral.

Introducción

El cartílago humano es un tipo de tejido conectivo denso especializado que se encuentra en la mayoría de las articulaciones del cuerpo, brinda soporte, lubricación y movimiento (Delgado, 2013). Esta constituido por abundantes fibras de colágeno, células denominadas condrocitos y una matriz flexible rica en proteoglicanos que le permiten soportar fuerzas mecánicas (Forriol, 2016). Carece de vasos sanguíneos, a excepción del tejido articular, y terminaciones nerviosas (Sepúlveda y Medina, 2014). Este tejido, se encuentra separado de los tejidos circundantes por una cubierta llamada pericondrio, que está conformado por dos capas: una capa exterior fibrosa de denso tejido conectivo irregular constituido por fibroblastos que brinda soporte, protección y sujeta el cartílago a las estructuras circundantes; y una capa interior celular que es importante para el crecimiento y mantenimiento del cartílago (Shapiro y Forriol, 2005).

Cartílago hialino

Martini, et al (2018) propone tres tipos de cartílago: cartílago hialino o articular, cartílago elástico y cartílago fibroso o fibrocartílago. El cartílago hialino articular, el cual es el tipo de tejido analizado en este trabajo, se encuentra cubriendo la superficie de articulaciones móviles, alrededor de huesos largos y la extremidad ventral de las costillas, proporcionando un soporte duro, pero a la vez flexible que reduce la fricción de la superficie entre huesos (Gartner y Hiatt, 2007). El cartílago contiene células conocidas como condrocitos, estas son las únicas células en la matriz cartilaginosa avascular y se encuentran en cámaras conocidas como lagunas (Vaca et al, 2017).

Matriz extracelular

El tejido articular presenta una matriz extracelular compuesta de agua, cationes y macromoléculas, las cuales incluyen

¹ Valeria Valadez Barba estudiante de Ingeniería en Biotecnología en la Universidad Autónoma de Guadalajara, Jalisco, México. valeria.vdz.b@gmail.com

² La Dra. Patricia Berenice Ramírez Rodríguez Investigadora Posdoctoral del Tecnológico de Monterrey, campus Guadalajara, Jalisco, México acineto123@hotmail.com

³ Carla Patricia Barragán Álvarez MCT estudiante de doctorado en el Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, México. cpba77@gmail.com

⁴ El Dr. Arturo Santos García es Director de la escuela de medicina Ignacio A. Santos del Tecnológico de Monterrey, campus Guadalajara, Jalisco, México. arturo.santos@itesm.mx

⁵ La Dra. María José Rivas Arreola es Investigadora en el Tecnológico de Monterrey, campus Guadalajara, Jalisco, México. mjrivas@itesm.mx

⁶ El Dr. Eduardo Padilla Camberos es Investigador en el Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, México. epadilla@ciatej.mx

⁷ El Dr. Miguel Juan Beltrán García es Profesor Investigador en la Universidad Autónoma de Guadalajara, Jalisco, México. jbeltran@edu.uag.mx

⁸ El Dr. N. Emmanuel Díaz Martínez es Investigador en el Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, México. ediaz@ciatej.mx (Autor correspondiente).

sulfato de condroitina, agregano, colágeno, entre otras (Klaus et al, 1982). El colágeno tipo II es el más predominante en el cartílago y puede presentarse de dos formas: como colágeno tipo IIA o como colágeno tipo IIB.

Estas moléculas se producen de distinta manera, el colágeno tipo IIA se sintetiza por células mesenquimatosas y epiteliales de tejidos precartilaginosos y no cartilaginosos, a diferencia del colágeno tipo IIB que sólo puede ser sintetizado por condrocitos (Zapata et al, 2007).

Los proteoglicanos también presentes en la matriz extracelular tienen carga negativa, lo cual les permite atraer cationes de Sodio, contribuyendo a la obtención de moléculas de agua, brindando fuerzas de compresión al cartílago, siendo el agregán el proteoglicano más abundante en el cartílago hialino (Chin-Yu, et al., 2019). Por otra parte, los glucosaminoglicanos forman enlaces electrostáticos con el colágeno para formar una matriz resistente a las fuerzas de tensión que puedan ser aplicadas (Hall et al., 1997).

Degradación del tejido.

La pérdida de tejidos fundamentales para un completo funcionamiento del cuerpo humano, como lo es el cartílago articular, representa un problema para la población mundial, Solís-Hernández *et al.* (2016) y Zhang *et al.* (2009) sugieren que alrededor del 80% de la población mayor a 50 años se encuentra sujeta a disfunción articular de rodilla y se ha observado una mayor tendencia de lesiones en tejido articular en la población joven (González, et al., 2010). A pesar de los grandes avances en medicina que se han obtenido en las últimas décadas se requiere mayor investigación y desarrollo de alternativas para solucionar el problema de la pérdida, degradación o reparación del cartílago articular, esto se debe a que al tratar de repararse no se forma el mismo tipo de tejido, en su lugar se produce un tejido fibroso, llamado fibrocartílago, a partir del hueso subcondral el cual es incapaz de soportar la fuerza sometida a las articulaciones de la misma manera en la que la puede tolerar el cartílago (Jae-Young, et al., 2018).

Ingeniería de Tejidos.

La mejora de implantes utilizando condrocitos autólogos es una opción de tratamiento para lesiones de cartílago hialino, para su desarrollo se requiere de la obtención y expansión de condrocitos obtenidos del mismo tejido en donde se realizará el implante (Mata, et al., 2015), estas células brindan una fuente de reemplazo articular y regenerativa con potencial para reparar a largo plazo el tejido generado manteniendo las características macroscópicas, histológicas del cartílago articular (Carranza, et al., 2000).

Métodos

Obtención del cultivo primario

Las muestras de cultivo primario a utilizar fueron proporcionadas a través donaciones bajo el consentimiento informado, estas muestras incluían fragmentos de cartílago que contenían hueso subcondral y después de recolectarse fueron conservadas en un medio para transporte optimizado para condrocitos y se mantuvieron en refrigeración. Una vez dentro del centro de investigación las muestras comenzaron a ser procesadas, el cartílago fue diseccionado dejando expuesta la faceta articular para realizar los micro cortes, el tejido debe de mantenerse hidratado con medio de cultivo celular RPMI y con antibióticos para favorecer las condiciones asépticas durante el proceso. Para estandarizar el tamaño de los cortes requerido para la visualización correcta de los mismos, se realizaron incisiones que medían aproximadamente 2 mm para observarlos al microscopio.

Posteriormente, los cortes con medio de cultivo fueron centrifugados a 1,200 rpm durante 10 min a 4° C, el sobrenadante fue descartado y el pellet se recuperó y resuspendió en medio fresco y las muestras fueron sembradas en cajas de cultivo que previamente fueron tratadas con gelatina al 0.1% de concentración. El cultivo primario se introdujo en medio de cultivo enriquecido con colagenasa tipo II y fue conservado dentro de la cámara incubadora con un ambiente de 5% CO₂ a 37° C durante 20 horas. Transcurrido este tiempo de incubación, las muestras con el medio de digestión fueron centrifugadas y el sobrenadante fue retirado, el pellet se recuperó para ser resuspendido en medio fresco adicionado con suero fetal bovino y antibióticos e incubar los cultivos obtenidos para su fase de crecimiento y expansión durante un mes.

Durante este tiempo los cultivos fueron monitoreados diariamente por observación microscópica hasta que se alcanzara una confluencia celular en monocapa de aproximadamente un 85% para realizar un pasaje celular y continuar con la investigación.

Estandarización de condiciones óptimas de cultivo celular.

Para determinar, el establecimiento de las condiciones óptimas en las que los cultivos obtenidos de las muestras proporcionadas presentaran un crecimiento y una proliferación celular adecuada, se monitoreo durante el período inicial de crecimiento y al final de este las condiciones de cultivo. Entre otras valoraciones se consideró el cambio de coloración de rojo a amarillo generado por el indicador de pH rojo fenol, esta variación es inducida por la

transición estructural de la molécula al ser protonada (Kierszenbaum y Tres, 2016) y también analizando la morfología que presentaban las células microscópicamente, refiriéndonos a la tendencia de estas a adoptar una forma fibroblastoide más alargada conforme aumentaba la densidad celular. Una vez que el cultivo se encontraba estable y confluyente se procedió a realizar pasajes, los cuales fueron conservados con las mismas condiciones utilizadas para el desarrollo del cultivo primario y los nuevos cultivos fueron monitoreados diariamente en microscopio.

Caracterización molecular de las células obtenidas.

Se realizaron dos pruebas de caracterización molecular en los cultivos celulares obtenidos para comprobar la obtención de condrocitos provenientes de las muestras de cultivo primario cartilaginoso.

La primera prueba realizada fue una caracterización basada en la localización de moléculas en las células mediante el empleo de anticuerpos que posteriormente son conjugados con anticuerpos secundarios que contienen fluorocromos, los cuales posteriormente serán excitados para emitir una fluorescencia que permite visualizar las proteínas señaladas (Perán, et al., 2006). Se realizaron varias de estas pruebas en las cuales se modificaron distintos parámetros del protocolo para determinar la forma en la que se pueden obtener los resultados óptimos.

Las células fueron preparadas antes de comenzar la prueba inmunocitoquímica y se realizó un conteo celular para confirmar que se contaba con una población celular suficiente para realizar la prueba, para este experimento se buscó obtener una concentración de 10,000 células para cada compartimento de la cámara. Una vez que se depositó el número de células correspondientes a cada compartimento, se adicionó medio de cultivo adicionado con suero fetal bovino y se dejaron en incubar en la incubadora de CO₂ a 37°C durante tres días. Transcurrido el tiempo de incubación se retiró el medio de cultivo y se fijaron las células con paraformaldehído a una concentración del 4% durante 40 minutos a temperatura ambiente, después se realizaron lavados y se incubaron con buffer de fosfato salino a 14°C durante 24 horas. Posteriormente se agregó la solución de bloqueo, para mejorar la reactividad inmunocitoquímica de los antígenos (Alarcón y González, 2005), dejándose incubar por una hora a temperatura ambiente. Una vez terminado el tiempo de incubación de la solución de bloqueo se agregaron las soluciones de anticuerpos primarios y se dejaron incubar durante 24 horas, se utilizaron tres soluciones de anticuerpos las cuales están descritas en el cuadro 1.

Soluciones de anticuerpos primarios					
Componente			Concentración		
PBS			1X		
SNC			10%		
SOLUCIÓN 1: AGR/COL I		SOLUCIÓN 2: AGR/COL II		SOLUCIÓN 3: AGR/COL X	
AGR	[1:300]	AGR	[1:300]	AGR	[1:300]
COL I	[1:300]	COL II	[1:300]	COL X	[1:300]

Cuadro 1. En esta tabla se describe la composición de las soluciones de anticuerpos primarios utilizadas para realizar las pruebas inmunocitoquímicas de los cultivos obtenidos.

A continuación, se retiraron las soluciones de anticuerpos con una solución de lavado para después agregar los anticuerpos secundarios, los cuales se unirán al anticuerpo primario, emitiendo fluorescencia al excitar sus fluorocromos permitiendo observar las moléculas marcadas en las células cultivadas. La solución de anticuerpos secundarios está compuesta por buffer de fosfato salino, suero normal de cabra, los anticuerpos Alexa flúor 568 anti-mouse y Alexa flúor 488 anti-rabbit, la solución se dejó incubando durante dos horas, posteriormente se realizaron lavados y se agregó el colorante DAPI, finalmente se procedió a observar las células en un microscopio de fluorescencia.

La segunda prueba utilizada para la caracterización de las células obtenidas fue la tinción de azul de toluidina en una concentración de 0.1%, es una tinción nuclear con la capacidad de presentar distintas tonalidades de violeta según la estructura en la muestra a la que se analizará su morfología.

Ensayo de proliferación celular.

Para determinar la proliferación celular se llevó a cabo mediante el uso y cuantificación con Cell Tracker™, Green CMFDA fluorescente (Thermofisher, USA). Este producto contiene derivados de clorometil fluorescente, los grupos amino de este compuesto interactúan con la muestra para introducirse dentro de las células vivas y mantenerse en el interior por aproximadamente 72 horas (Campbell, 2007).

Para llevar a cabo este experimento primero se retiró el medio de cultivo de los condrocitos, se realizaron lavados con buffer de fosfato salino y posteriormente se agregó la solución de Cell Tracker™ precalentada, se dejó incubando a condiciones de crecimiento durante 45 minutos aproximadamente. Se retiró la solución y se agregó el medio de cultivo utilizado para el crecimiento para observarse en el microscopio de epifluorescencia. El seguimiento de células utilizando tinciones fluorescentes se utiliza frecuentemente en la biología celular para porque permite monitorear el movimiento y la proliferación de las células, debido a que presentan una alta sensibilidad al excitar los colorantes, permitiendo observar con mayor claridad las células analizadas y al mismo tiempo no interfiere con las actividades celulares analizadas (Lulevich et al., 2010).

Comentarios Finales

Resultados

En este estudio fue monitoreado diariamente el crecimiento y la proliferación celular *in vitro*, y se pudo observar que el índice de proliferación fue en aumento de manera exponencial conforme el tiempo avanzaba, durante el periodo de un mes aproximadamente del cultivo primario se logró desarrollar un cultivo de condrocitos confluyente y estable.

Se logró estandarizar el cultivo celular de condrocitos, el primer pasaje se obtuvo con una concentración de 6×10^5 células vivas en una superficie de 360 mm^2 , esto se comprobó a través de conteo celular utilizando una tinción de azul de tripano. La monocapa formada en condrocitos fue observada hasta que alcanzara una confluencia cercana al 90% en 28 días aproximadamente, con esta densidad celular se realizaron pasajes para proceder con la fase de expansión de los condrocitos, en esta etapa el crecimiento celular fue exponencial.

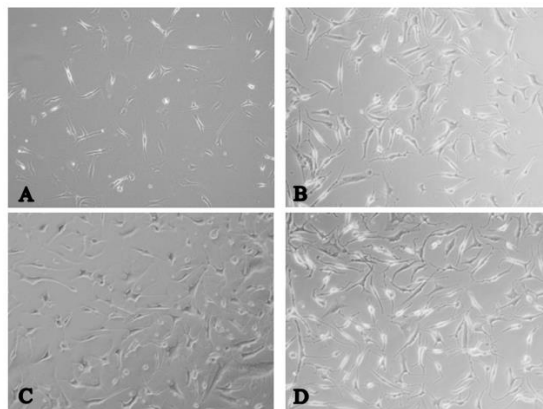


Figura 1. Proliferación del cultivo *in vitro*: Se puede observar el aumento en la población celular y del ritmo de proliferación dentro del cultivo *in vitro*. A) Población celular a los 14 días de realizar el cultivo primario. B) Población celular a los 20 días. C) Población celular a los 25 días. D) Población celular a los 28 días.

Los condrocitos obtenidos del cultivo primario mostraron un crecimiento lento el primer mes, durante la adaptación, expansión celular y las nuevas condiciones de cultivo. Después del primer pasaje las células mostraron un crecimiento un poco más acelerado, durante los siguientes dos meses se consiguió que los condrocitos obtenidos presentaran un crecimiento óptimo y una velocidad de expansión alta en las condiciones establecidas de cultivo celular.

En las pruebas inmunocitoquímicas realizadas se observó que la tinción contra Agregano y Colágena II dio resultado positivo, en cambio en la tinción contra Colágena I el resultado fue negativo. En la figura dos se observa la tinción de las proteínas con los anticuerpos secundarios y el núcleo con DAPI en las células obtenidas para confirmar que son condrocitos. Estos resultados demuestran que las células obtenidas presentan fenotipos celulares deseados y que se logró obtener correctamente el cultivo de condrocitos con las condiciones estandarizadas durante el trabajo de investigación.

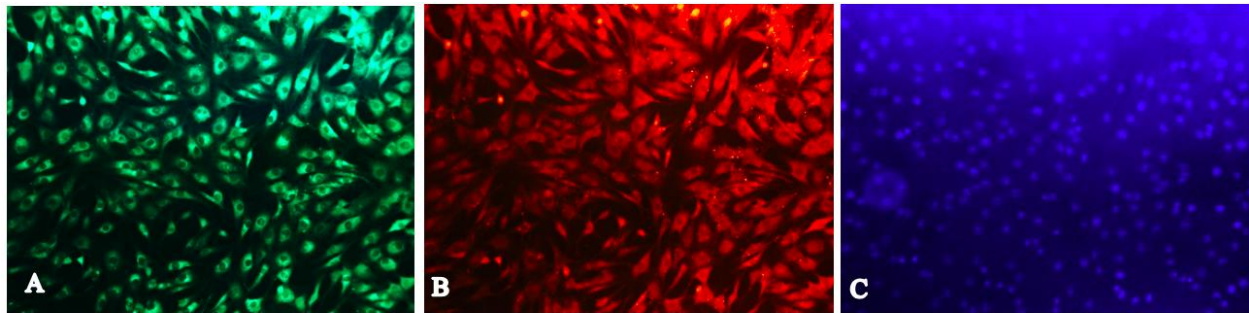


Figura 2. Prueba Inmunocitoquímica: Los resultados de la prueba muestran la unión de los anticuerpos conjugados a las células en donde se encuentran las moléculas representativas de los condrocitos. A) En color verde se presenta agregano. B) En color rojo se puede observar la colágeno II presente en el citoplasma. C) Los núcleos se tiñeron de color azul con DAPI para ser apreciados.

En la figura 3 se puede apreciar la morfología de las células utilizando una tinción de Toluidina, en la cual los condrocitos se tiñen de color violeta, haciendo contraste con el fondo claro. Se puede observar la forma fibroblastoide que presentan las células en monocapa.

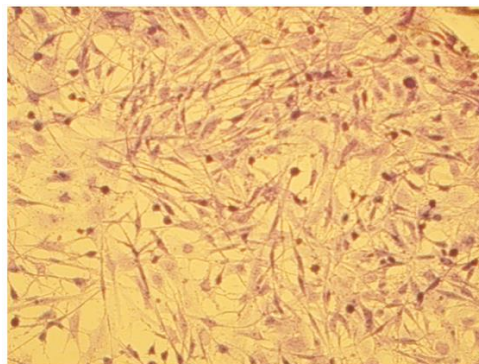


Figura 3. Tinción de Toluidina: En esta tinción nos permite observar la morfología de la célula y con mayor intensidad muestra el núcleo de cada células.

Se obtuvieron resultados significativos en la prueba de Cell Tracker™, se comprobó que la técnica utilizada para obtener condrocitos utilizada fue adecuada para propiciar su correcto establecimiento y favorecer la proliferación celular *in vitro*, como se observa en la figura 4, lo que sugiere que en un futuro podría utilizarse para generar injertos obtenidos del tejido original.

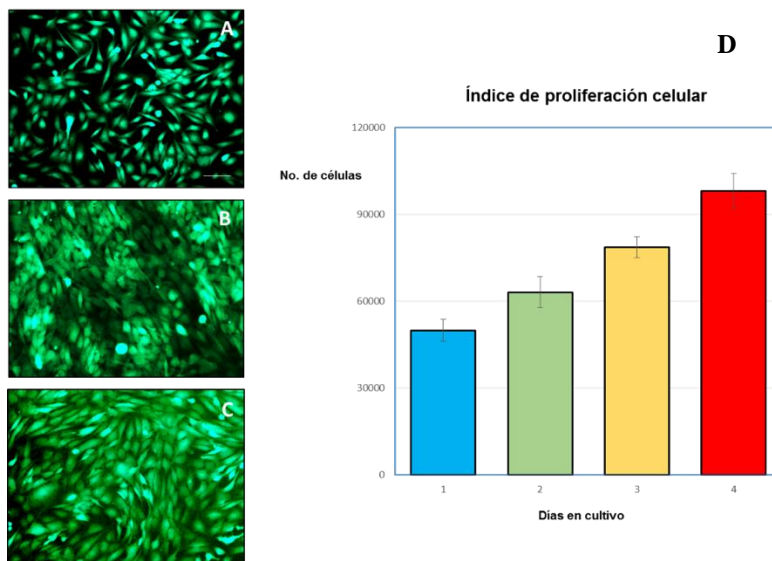


Figura 4. Prueba Cell-Tracker™. Esta prueba fue utilizada para monitorear el movimiento y la proliferación de los condrocitos obtenidos durante tres días. A) Confluencia en el primer día. B) Confluencia al segundo día. C) Confluencia al tercer día. D) Se describe el aumento de la proliferación celular en el cultivo de condrocitos durante los siguientes cuatro días después de realizar un pase.

Conclusiones

La ingeniería de tejidos es una herramienta que nos permite aumentar nuestro conocimiento en el área médica-farmacéutica para el desarrollo de alternativas de tratamientos terapéuticos que procuran un correcto funcionamiento del tejido articular en el cuerpo humano. El cartílago articular es un tejido conectivo altamente organizado, pero con una baja actividad de proliferación debido a que no está vascularizado y tampoco se encuentra suministrado con nervios o vasos linfáticos, sin embargo, obtienen nutrientes de vasos sanguíneos de tejido conectivo circundante por difusión, a través de la matriz extracelular. La función principal de este cartílago es brindar soporte elástico en la superficie de las articulaciones y constituye superficies lisas para que las articulaciones se deslicen y prevenir el desarrollo de lesiones óseas, los condrocitos sintetizan y degradan la matriz extracelular que es el componente principal del cartílago y permite que lleve a cabo sus funciones correctamente.

La estandarización de la técnica para la obtención y proliferación de condrocitos humanos obtenidos a partir de muestras autólogas de tejido humano representa una alternativa de tratamiento para pacientes con lesiones articulares, ya que son una fuente de reemplazo de carácter regenerativo para el cartílago dañado. Sin embargo, a pesar de los grandes avances que se han obtenido a través del tiempo por medio de muchos investigadores y sus trabajos, todavía se requiere mayor desarrollo en esta área de investigación.

Referencias

- Alarcón, C., Plaza, L. y González, R. "Técnicas de Inmunohistoquímica y Biología Molecular", *Formación Alcalá*, 1er ed., 2005.
- Campbell, P. "CellTracker™ Probes for Tracing Living Cells From Molecular Probes (Invitrogen)". *Biocompare*, 2007.
- Carranza, A., García, L., Armas, J. y Cayuela, A. "Neochondrogenesis in repair of full-thickness articular cartilage defects using free autogenous periosteal grafts in the rabbit. A follow-up in six months", *Journal of OsteoArthritis Research Society International*, Vol. 8, No. 5, 2000.
- Chin-Yu, L., Crowley, S., Uchida, S., Komaki, Y., Kataoka, K. y Itaka, K. "Treatment of Intervertebral Disk Disease by the Administration of mRNA Encoding a Cartilage-Anabolic Transcription Factor", *Revista Molecular Therapy: Nucleic Acids*, Vol.16, 2019.
- Delgado, G. "Cartilago articular: Evaluación por resonancia magnética", *Revista chilena de radiología*, Vol. 19, No.3, 2013.
- Forriol, F. "El tejido articular: aspectos mecánicos y su repercusión en la reparación tisular", *Revista Ortopedia y Traumatología*, No. 5, 2016.
- Gartner, L. y Hiatt, J. "Color textbook of histology". *Philadelphia, Saunders/Elsevier*, 2007.
- González, C., Obando, C., Jaramillo, C., Peña, A., Paz, A. y Acosta, J. "Resultados clínicos de pacientes intervenidos con reemplazos articulares de cadera y rodilla en la clínica Soma, año 2010". *ELSEVIER*, Vol. 28, No. 1, 2014.
- Hall, A., Horwitz, E., y Wilkins, R. "The cellular physiology of articular cartilage". *Experimental Physiology*, Vol. 81, No. 3, 1996.
- Jae-Young, Park, Bo, K., Du, R., Myung, L. y Hyuk-So, H. "Characteristic location and rapid progression of medial femoral condylar chondral lesions accompanying medial meniscus posterior root tear". *ELSEVIER*, 2019.
- Kierszenbaum, A. y Tres, L. "Histología y biología celular: Introducción a la anatomía patológica", *ELSEVIER*, 4ta ed., 2016.
- Klaus, K., Benedicht, P., Gall, G., Memoli, V. y Schenk, R. "Synthesis of cartilage matrix by mammalian chondrocytes in vitro. I. isolation, culture characteristics, and morphology", *The journal of cell biology*, Vol. 93, 1982.
- Lulevich, V., Shih, Y., Hao, S. y Liu, G. "Cell tracing dyes significantly changes single cell mechanics". *National Institute of Health*, Vol. 113, No.18, 2009.
- Martini, F., Ober, W., Nath, J., Bartolomew, E. y Petti, K.. "Visual Anatomy and Physiology", 3ra ed, 2018.
- Mata, M., Paredes, L., Martínez, C. y Vázquez, G. "Implante de condrocitos autólogos con potencial regenerativo en lesiones articulares". *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*. Vol. 29, No. 1, 2015.
- Perán, M., Hooper, H., Boulaiz, H., Marchal, J., Aránega, A. y Salas, R. "The M3/M4 Cytoplasmic Loop of the $\alpha 1$ Subunit Restricts GABA_ARs Lateral Mobility: A Study Using Fluorescence Recovery After Photobleaching", *Cell motility and the cytoskeleton*, Vol. 63, No. 12, 2006.
- Sepúlveda Saavedra, J. y Medina Hernández, R. "Texto atlas de histología", *McGraw-Hill Interamericana*, 2da ed., 2014.
- Shapiro, F. y Forriol, F. "El cartilago de crecimiento: biología y biomecánica del desarrollo". *Elsevier*, Vol. 49, No.1.
- Solis-Hernández, J., Rojano-Mejía, D. y Marmolejo-Mendoza, M. "Disfuncionalidad de rodilla en la población general y factores asociados", *Revista Cirugía Y Cirujanos*, Vol. 84, No. 3, 2016.
- Vaca, J., Gutiérrez, M. y Garzón, D. "Cartilago articular: estructura, patologías y campos eléctricos como alternativa terapéutica. Revisión de conceptos actuales", *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*, ELSEVIER España, Vol. 31, No.4, 2017.
- Zapata, N., Zuluaga, N., Betancur, S., y López, L. "Cultivo de tejido cartilaginoso articular: Acercamiento conceptual". *EIA-CES*, No. 8, 2007.
- Zhang, W., Doherty, M., Peat, G., Bierma-Zeinstr, M., Arden, N., y Bresnihan, B. "EULAR Evidence-based recommendations for the diagnosis of knee osteoarthritis", *Annals Of The Rheumatic Diseases*, Vol. 69, No. 3, 2009.

Eficiencia terminal itinerante en México, Estado de México y en la Universidad Autónoma del Estado de México (1996-2017) Análisis longitudinal de cohortes 1996 y 2001

Gonzalo Valdés Hernández¹
Beatris Rodríguez Cid²

Resumen

El presente artículo analiza la eficiencia terminal itinerante (ETI) en educación primaria, secundaria, media superior y superior en nuestro país, el Estado de México y la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM); se examina a profundidad la educación media superior y superior, considerando que en estos niveles educativos el fenómeno de ETI presenta los indicadores más bajos; mediante el Diagrama de Lexis –herramienta para representar variables demográficas–, el cual mide los cambios a través del tiempo; el objetivo del presente estudio es observar la línea de vida estudiantil de una promoción de alumnos en los diferentes niveles educativos, donde los segmentos horizontales representan al grupo de estudiantes que concluyeron los niveles educativos correspondientes en el tiempo establecido. En ese sentido, el fin es analizar el comportamiento del fenómeno de la ETI para cohortes de estudiantes de 1996 y 2001 hasta la culminación de sus estudios superiores, en tres niveles de análisis, lo que permite determinar los rezagos educativos existentes en ambas poblaciones a través de las variaciones encontradas y así determinar la situación con un enfoque prospectivo.

Palabras clave: matrícula, eficiencia terminal, rezago educativo y deserción

INTRODUCCIÓN

Alcanzar una Educación de Calidad es una de las cinco grandes metas trazadas en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND) y al mismo tiempo política pública para hacer de México un país de paz, incluyente, próspero y donde impere una política de gobierno con responsabilidad global. Esa meta, de gran alcance por involucrar a los distintos sistemas de educación pública imperantes en territorio nacional, se alcanzaría mediante la puesta en práctica del Programa Sectorial de Educación 2013-2018 (PSE).

El logro de la educación de calidad y su propósito subyacente de formar capital humano capaz y altamente profesional, implicó la formulación de políticas nacionales promotoras de una educación eficaz, articuladora de los diferentes niveles educativos entre sí, y con el sector productivo, y vinculados con el quehacer científico, tecnológico y cultural.

A esos objetivos y políticas educativas se les puede comprender en los términos del enfoque teórico trazado por Zamudio (2001), quien asocia a la situación económica del individuo con su educación.

Los conceptos de la teoría neoclásica, han sido también herramientas útiles para perfilar los futuros que se trazan a partir de la planeación educativa. Por ejemplo, en McAnalli-Salas (2006) se examina al uso que las Instituciones de Educación Superior (IES) dan a la tecnología para incrementar sus matrículas en programas sustentados en sistemas virtuales en las últimas tres décadas. Por su parte, Galaz y Sevilla (2006) sostienen que la educación superior, en la era de la sociedad del conocimiento, es un factor importante en el desarrollo económico, político y social de todo país, donde debe prevalecer la equidad social y de género como condición del progreso y el bienestar social.

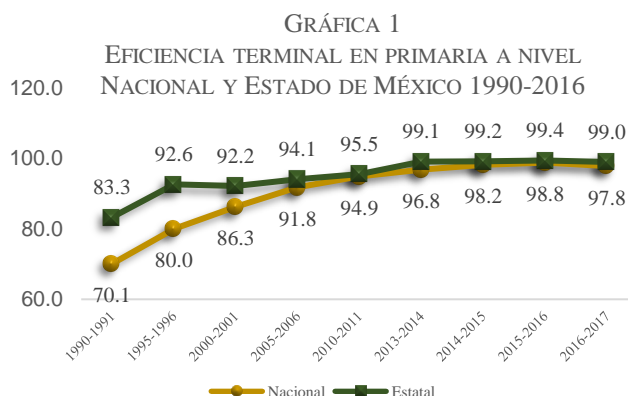
EFICIENCIA TERMINAL GLOBAL

En diversos estudios de eficiencia terminal realizados en torno a la educación superior, se comenta la dificultad de identificar el volumen preciso de las cohortes reales, al desconocerse si muchos de los alumnos que abandonan sus estudios lo hacen de modo definitivo o sólo están cambiando a una institución educativa por otra. De ahí que regularmente se utilice el sistema de “cohortes aparentes”, método que contabiliza a los egresados en un periodo específico, incluyendo a estudiantes de otras generaciones. En primer lugar, abordamos la educación primaria, nivel educativo en el que la eficiencia terminal global (nacional) creció 27.7% (de 70.1% al 97.8%) de 1990 a 2016, en tanto,

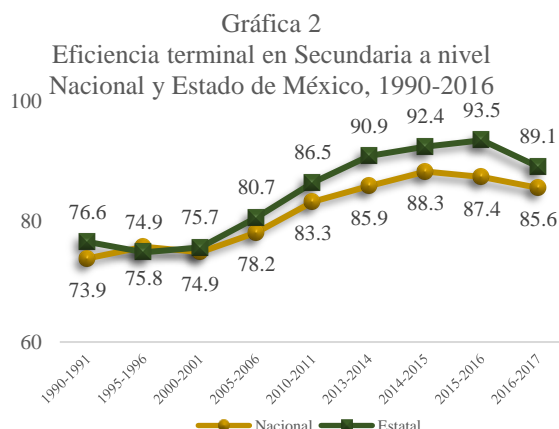
¹ Gonzalo Valdés Hernández es economista especializado en la Estadística Educativa de educación superior en la República Mexicana y el Estado de México. He trabajado en la Secretaría de Educación en la integración de la Estadística 911, así como en la formulación de los lineamientos para la integración de indicadores educativos. Más recientemente trabajo en la Universidad Autónoma de Estado de México como especialista en información educativa.

² Beatris Rodríguez Cid es especialista en educación media superior en el contexto nacional y Estado de México. He trabajado en instituciones privadas de educación media superior y recientemente me encuentro laborando en el Servicio Nacional de Bachillerato en Línea, "Prepa en Línea-SEP", dependiente de la Secretaría de Educación Pública, como Supervisora de Aseguramiento de la Calidad.

la eficiencia terminal en el Estado de México, en ese mismo periodo, creció un 15.7% (de 83.3 a 99.0%). En la siguiente gráfica, se observa cómo es que el respectivo indicador estatal es superior al nacional.

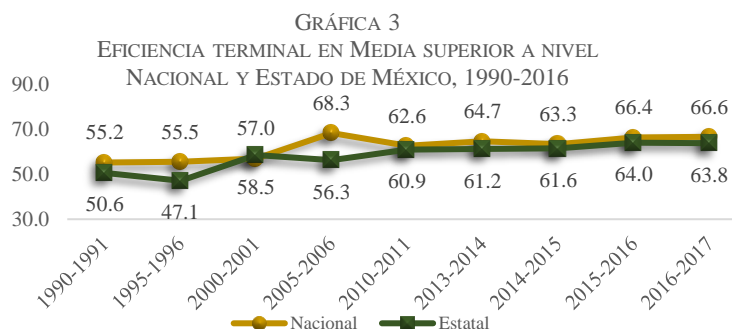


Fuente: S.E. Concentrados Estadísticos, varios años.



La eficiencia terminal global (nacional) de la educación secundaria, en el mismo periodo se elevó 11.7% (de 73.9% al 85.6%). En la entidad, el incremento fue de 12.5%, al pasar del 76.6% al 89.1%, siendo el indicador de ETG estatal, como en el caso de la primaria, superior al nacional (gráfica 2).

Si bien en el caso de la educación básica, la ETG estatal fue superior a la nacional, dicho indicador mostró un comportamiento distinto en la educación media superior. En los dos ámbitos se registró un aumento de la eficiencia terminal, siendo mayor el nacional (11.4%, al pasar de 55.2 a 66.6%) que el estatal (13.2%, al deslizarse de 50.6 a 63.8%).



Fuente: S.E. Concentrados Estadísticos, varios años.

LA EFICIENCIA TERMINAL ITINERANTE

A la eficiencia terminal “itinerante”, se le explica como la población estudiantil inscrita en un nivel educativo específico, que transita de un nivel educativo al siguiente: de primaria a secundaria, de secundaria a media superior y de media superior a superior. De ahí que el análisis longitudinal que presentamos siga la línea de vida escolar de grupos de estudiantes que iniciaron sus estudios en 1996 y 2001 en las tres instancias ya mencionadas, a lo largo del tiempo, registrando los nuevos ingresos a primer año en cada nivel y los egresos que tienen los mismos educandos en un tiempo determinado³. El análisis longitudinal estudia la ocurrencia de un fenómeno en una misma cohorte.

ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA TERMINAL: EL MÉTODO DE LEXIS

El diagrama de Lexis es un modelo gráfico que permite organizar datos conocidos sobre un fenómeno demográfico. La consideramos una herramienta útil para interpretar el comportamiento de la cohorte de alumnos en los diferentes niveles educativos en el estado y el país. Tomando en cuenta que una generación, puede, teóricamente, ser seguida desde el inicio hasta el término de sus estudios, recurrimos al diagrama de Lexis a partir del cual es posible mostrar a los individuos que pasan de un año a otro o de un ciclo a otro cuando sus líneas de instrucción educativa atraviesan la recta de aniversario de x periodos. Las líneas de aniversario están representadas en el diagrama por líneas horizontales. Los individuos pasan de un año a otro o de un ciclo a otro cuando sus líneas de instrucción educativa atraviesan la recta de aniversario de x periodos. Las líneas verticales que al mismo tiempo son indicativos del nivel educativo.

³ Cohorte o cohorte real: conjunto de individuos que viven un mismo hecho durante el mismo periodo.

Por otra parte, los segmentos verticales representan la cantidad de alumnos inscritos en un periodo y en un nivel educativo determinado, en tanto los segmentos horizontales representan al grupo de alumnos que terminaron un nivel educativo en el tiempo preestablecido.

EDUCACIÓN PRIMARIA

En un primero momento, apoyándonos en el método de Lexis, analizamos el comportamiento de la educación primaria⁴ el cual describe en el eje vertical de la gráfica 4 mientras que los respectivos ciclos escolares se aprecian en el eje horizontal. En este último caso las coordenadas A y B se corresponden con en el periodo 1996-2001 y las F y G con el periodo 2001-2006.

El primer periodo (1996), la coordenada A contabiliza 2'498,498 niños de nuevo ingreso a primer año, mientras que la coordenada F asociada al segundo periodo (2001), cuenta 2'475,340 alumnos, mostrando un decremento neto de 23,158 alumnos, equivalente a una merma en el ingreso del 0.94%. El decremento promedio anual fue del 0.19% equivalente a 4,632 alumnos menos cada año, en el periodo 1996-2001.

La coordenada (B) representa la cantidad de alumnos egresados de primaria en el ciclo 2001-2002 que ascendió a 2'186,140 y se liga a la coordenada (A), que señala la cantidad de alumnos que ingresaron en el periodo 1996. Tomando en cuenta ambos ciclos resulta una eficiencia terminal inerrante del 88% (ver gráfico 4).

Así también, como se observa en el gráfico las coordenadas (F y G) están relacionadas al señalar los ingresos de los alumnos de primaria en el año 2001 y los respectivos egresos en 2007. En ese nivel básico, en dicho periodo, la Eficiencia Terminal Itinerante fue del 91%.

De los conteos anteriores se desprenden dos aspectos relevantes: (1). La eficiencia terminal itinerante en primaria se incrementó en 3% de 2001 a 2006 y (2). Aunque el número de alumnos de nuevo ingreso disminuyó de 1996 a 2001, este factor no condicionó la eficiencia terminal, pues en el mismo periodo, se registró un incremento de 13,785 alumnos más cada año, es decir, creció a un ritmo del 0.6% promedio anual.

Asimismo, en las coordenadas del gráfico se observan las cifras asociadas a los alumnos que quedan en calidad de aplazados⁵. El respectivo indicador se situó en el periodo 1996-2000, en 12.5% equivalente a 312,358 alumnos que prorrogaron sus estudios de primaria. Para el periodo 2001-2006, el respectivo indicador fue del 8.9%, porcentaje equivalente a 220,273 estudiantes. El decremento observado, del 3.2%, equivale a 92,085 alumnos menos que aplazaron sus estudios.

EDUCACIÓN SECUNDARIA

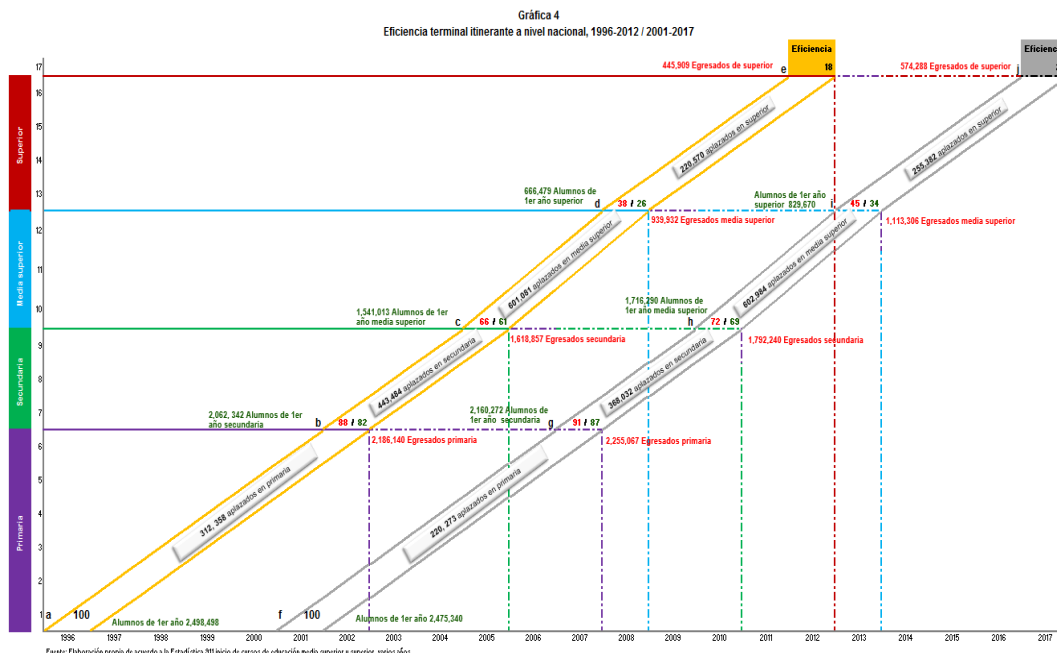
Para este nivel educativo, también se analizan, las variables egreso y nuevo ingreso ya que son cruciales en la fluidez del tránsito educativo. No obstante, es casi convencional que se rezague un contingente de alumnos que habiendo egresado de la primaria no se inscriben en la secundaria: 123,798 jovencitos (coordenada B) no se incorporaron a este nivel educativo en 2002 por diversas razones. Hacia el ciclo escolar 2006-2007, no se inscribieron 94,795 alumnos a la secundaria, disminuyendo el número de rezagados en 5.2% promedio anual, o razón de 5,801 niños menos cada año.

El respectivo indicador de eficiencia terminal itinerante en el periodo 1996-2004 fue del 66%: 2'498,498 nuevos ingresos en 1996 contra 1'618,857 egresos en 2004. En el caso específico de la educación secundaria, la coordenada B indica el ingreso en 2002 y la C el egreso de ese nivel en 2004. Por otra parte, la coordenada G representa la cantidad de alumnos de nuevo ingreso de secundaria en 2007 (2'160,272) y H el egreso en 2009 (1'792,240). De ahí resulta una eficiencia terminal itinerante del 72%.

Respecto al número de egresados de secundaria, observamos que éste se incrementó durante el periodo 2004 a 2009 a razón de 34,677 al año, o a un promedio anual de 2.1%. Asimismo, conviene destacar que en este nivel educativo de 2002 a 2004 (coordenadas B y C) hubo 443,384 aplazados, equivalente al 17.8% respecto a la matrícula de 1996. En el periodo 2007-2009 se contabilizaron 368,032 aplazados o 10.8% respecto a la matrícula de 2001.

⁴ La educación primaria se ofrece a niños y adultos; puede ser escolar o extraescolar; por ley es obligatoria y gratuita. Se imparte a niños y adolescentes (6 a 15 años de edad). Conforme al plan de estudios de 1993, en ese nivel se enseña español, matemáticas, ciencias naturales, historia, geografía, educación cívica, educación artística y educación física.

⁵ El concepto de aplazado es determinado como la capacidad que tiene el alumno para poder prorrogan sus estudios de cualquier nivel educativo., para posteriormente continuar.



EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

En este nivel educativo, se forman alumnos con competencias académicas necesarias para ingresar a la educación superior. De este se cuantificaron a 77,844 egresados de secundaria en el ciclo escolar 2005-2006 que no se incorporaron a la Educación Media Superior. La cifra anterior disminuyó en 2010 quedando en 75,950 el número de jóvenes que no se inscribieron al bachillerato, registrándose un decremento del 0.5% promedio anual, 378 jóvenes menos cada año.

En la gráfica 4 la coordenada C describe el ingreso 2005-2006 y la D el egreso 2007-2008 de la educación media superior (EMS) en el primer periodo; asimismo el eje H nos indica el ingreso 2010-2011 en tanto la I el egreso 2012-2013 del mismo nivel educativo en el segundo periodo. En el primer periodo (líneas C y D), se indica que hubo 1'541,013 alumnos de nuevo ingreso a EMS en el 2005, y que de ese mismo nivel egresaron 939,932 alumnos en 2008. Si contrastamos que había 2'498,498 alumnos de nuevo ingreso a primaria en 1996 y actualmente tenemos 939,932 alumnos tenemos una Eficiencia Terminal Itinerante en el periodo de 38%. Respecto al periodo dos que va del 2010-2013 (líneas H e I) se indica que 1'716,290 alumnos ingresaron por primera vez a EMS, habiendo egresado al final del periodo 1'113,306 en 2013, registrándose una Eficiencia Terminal Itinerante del 45%. El ingreso de 2005 a 2010 creció 2.2% promedio anual, porcentaje equivalente a 35,055 alumnos más cada año. Del mismo, modo, a partir del 2008 y hasta el 2013 el indicador de egreso creció en 3.4% promedio anual, a razón de 34,675 alumnos más cada año.

EDUCACIÓN SUPERIOR

La mayoría de los programas de educación superior están ofertados en cuatro años⁶, aunque el promedio real de la duración de los estudios es para cada institución diferente, debido al programa curricular. Siguiendo el análisis descriptivo observamos que en el primer periodo que va del 2008 al 2013, se advierte que 273,453 alumnos no ingresaron a educación superior; en tanto en el segundo lapso de tiempo que va del 2013 al 2018, no lo hicieron 283,636. De ese modo el número de quienes no ingresaron a la universidad se incrementó en 0.71% promedio anual, es decir, 2,037 jóvenes más cada año. En el diagrama de Lexis, las coordenadas D y E se asocian a un primer periodo en los ciclos escolares 2008-2009 al 2012-2013) en tanto las coordenadas I y J se relacionan con un segundo periodo que abarcan los ciclos escolares 2013-2014 al 2017-2018. En la línea D y E se observa que 666,479 alumnos ingresaron a la educación superior (estudios profesionales) habiendo egresado 445,909 y si comparamos el nuevo ingreso de 1996 de primaria tenemos una ETI de 18%. Dicho de otra forma, de cada 100 alumnos que ingresan a la primaria, sólo 18 concluyen estudios profesionales. En ese sentido la coordenada I y J señala una ETI de 23% para el segundo periodo. Si se analizan las dos ETI del periodo 1996 y 2001, podemos observar que esta se incrementó en 5 puntos porcentuales.

⁶ La información que se ofrece respecto a la duración de los programas educativos es resultado de un análisis de los programas educativos de las Instituciones de Educación Superior públicas y privadas de la República mexicana (Estadística 911 inicio de cursos de educación superior). Es conveniente decir que la información recabada se estandarizó de acuerdo con la duración de los programas educativos a nivel nacional (un periodo de egreso). Esta tarea considero el promedio de permanencia a nivel nacional, arrojando cuatro años como periodo de estudios promedio.

CONTEXTO EDUCATIVO ESTATAL 1996-2017

De acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) el Estado de México es la entidad más poblada del país con más de 16 millones de habitantes (INEGI, 2015). De ese total cerca del 50% está en edad de cursar alguno de los distintos niveles educativos que se ofertan en la entidad, desde el nivel básico hasta el posgrado. En la actualidad, la entidad mexiquense cuenta con el sistema educativo más grande y diversificado del país.

EDUCACIÓN PRIMARIA

Para darnos una idea del nivel de participación que tuvo y tiene la entidad en la educación nacional, basta comparar el número de alumnos de nuevo ingreso a primer año de primaria en el estado respecto al nacional. La respectiva tasa de participación fue de 12.7% en 1966 y de 13% en el 2001, manteniéndose sostenible en el curso de tres décadas. El número de estudiantes en el periodo incrementó en 0.3% en el periodo, es decir, tan sólo 862 alumnos más cada año.

El comportamiento del ingreso y egreso de la educación primaria en el Estado de México lo podemos observar con más detalle mediante el Método de Lexis (ver gráfico 5). A la educación primaria se le sitúa en el eje vertical en tanto al ciclo escolar se le coloca en el eje horizontal. Las coordenadas A y B señalan el periodo 1996-2000 y las coordenadas F y G la etapa 2001-2006.

Respecto al primer periodo, en el eje A, se indica que 316,607 niños ingresaron a primer año por primera vez, mientras en el eje B se indica un egreso de 289,983, registrándose una ETI de 92%. En este caso, las coordenadas F y G asociadas al segundo periodo 2001-2006, señalan 320,919 alumnos de nuevo ingreso y 303,569 egresados, con una ETI de 95%, lo que refiere un incremento en la eficiencia terminal itinerante del 1996 al 2001 del 3%.

EDUCACIÓN SECUNDARIA

La matrícula estatal de secundaria fue de 734,580 alumnos en 2001, equivalente al 20.8% respecto a la matrícula total mexiquense. Ese número se elevó a 831,062 en 2006, registrándose un crecimiento de 2.5% promedio anual, o 19,296 educandos más al año.

Para efectos de nuestro análisis de ese nivel educativo, las coordenadas C y B indican el primer periodo que va del 2002-2004 y las G y H son el segundo periodo del 2007-2009. En la primera línea se muestra un nuevo ingreso de 274,084 alumnos y un egreso de 220,242, habiéndose registrado la ETI de 70% para el primer periodo. En las líneas G y H se muestra un nuevo ingreso a primer año de 287,594 jóvenes y de 241,287 egresados, con una ETI de 75%. Al compararse el indicador de ETI nacional con el Mexiquense, resulta que los estatales son superiores en 4.8% y 2.8% respectivamente.

EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

Para el caso del Estado de México, se observa que 38,252 alumnos egresados de secundaria, no ingresaron a educación media superior en el ciclo escolar 2005-2006, cifra que se vio disminuida para el 2010 en 34,929 alumnos de los jóvenes no inscritos en EMS, lo que significa un decremento de 1.8% promedio anual, 664 alumnos menos cada año.

La matrícula de EMS en la entidad fue de 410,725 alumnos en 2004, es decir, representaba el 10.7% respecto al total de los alumnos matriculados en el Estado de México. En 2009 se registraron 496,815 alumnos en el mismo nivel educativo, lo que reflejó un creciendo de 3.9% promedio anual. Así, la cantidad de educandos de este nivel creció 17,218 alumnos más cada año. De ese nivel, se describen los periodos 2005-2006 al 2010-2012, siendo las coordenadas C y D y H y I nuestros referentes. En el primer periodo se registró una ETI de 33.1% y para el segundo lapso de tiempo de 41.5%, cifras inferiores a los indicadores nacionales en 4.5% y 3.5% respectivamente. Conviene señalar que la eficiencia terminal itinerante a nivel nacional en la educación primaria y secundaria es superior a la que refleja la estatal, no así en el nivel medio superior donde prevalecen altos grados de abandono escolar tanto en el país como en la entidad mexiquense⁷.

EDUCACIÓN SUPERIOR

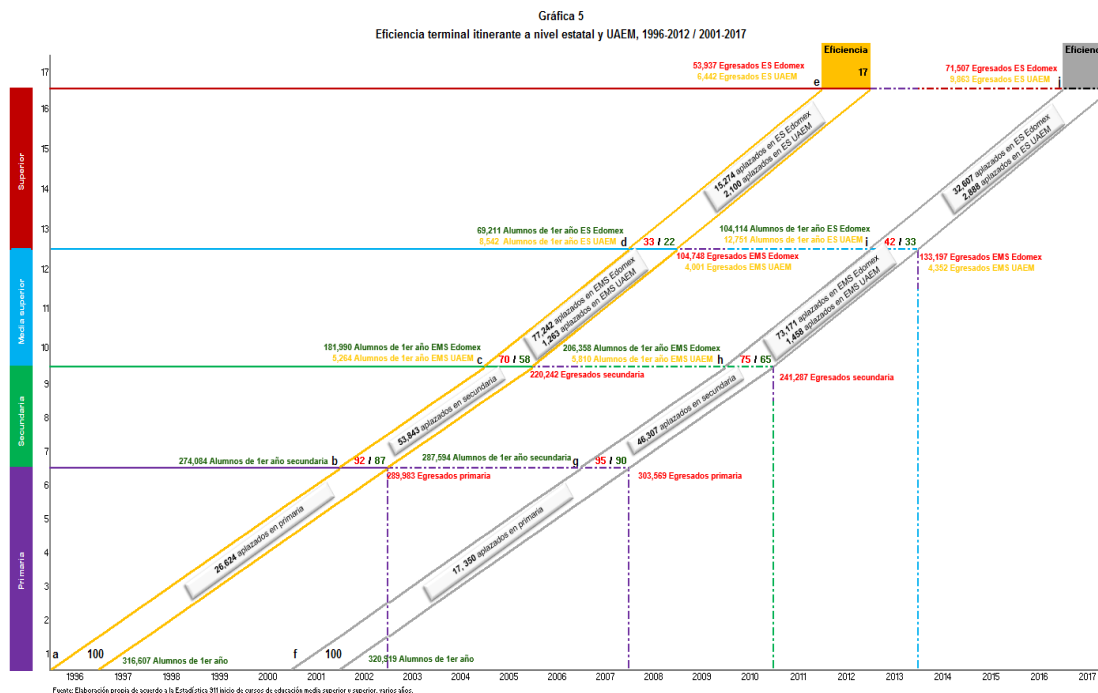
Nuevamente haciendo el análisis de la educación superior en la entidad Mexiquense, se observa que 50,177 alumnos quedaron aplazados en el 2008, para el periodo 2013 fueron 32,607, lo que reflejó un decremento de 8.3% promedio anual, 3,514 alumnos menos cada año.

En este contexto, en 2008 la matrícula de estudios profesionales en el Estado de México, fue de 271,768 alumnos, es decir, 6.7% respecto a la cantidad de alumnos inscritos en ese entonces; cinco años después, en 2013, el número de inscritos en educación superior se elevó a 361,602 jóvenes, cifra equivalente al 7.7% de la matrícula total estatal.

Las coordenadas D y E de la gráfica 5, describen la eficiencia terminal itinerante en el periodo 2008-2013, que se situó en 17%. Dicho de otro modo, 17 de cada 100 alumnos terminan sus estudios profesionales. Esa modesta cifra significa

⁷ El abandono escolar en este nivel en el ámbito nacional es de 16.2 y 14.2% para cada periodo, sin embargo, a nivel estatal su indicador es de 17.2 y 15.7%, esto refleja, en primer lugar, que los indicadores en el tiempo van decreciendo, sin embargo la brecha entre el indicador nacional en el primer lapso es de 1%, pero en el segundo es de 1.5%, lo que denota que aquella se va abriendo en este indicador.

un aumentó a 225 alumnos para el periodo 2013-2017 según se ve en las coordenadas I y J. Hoy en día 22 de cada 100 alumnos culminan sus estudios, habiéndose incrementado el respectivo, en 5%.



CONTEXTO EDUCATIVO UAEM (2005-2012 Y 2013-2017)

La Universidad Autónoma del Estado de México, para el caso de bachillerato, en el primer periodo 2005-2012 se recibieron a 5,264 alumnos de nuevo ingreso, los cuales están referenciados en la coordenada C y D de los cuales egresaron 4,001 alumnos, lo que da como resultado una eficiencia terminal de 76%, para el segundo periodo que data de 2010-2013 ubicado en las líneas que van de H a I y nos describen que ingresaron 5,810 alumnos y egresaron el 74.9% de los educandos que en términos generales significa la eficiencia terminal que mostro la institución en este periodo. Haciendo un análisis de la educación media superior en los dos periodos, nos encontramos que los alumnos de nuevo ingreso crecieron 2% promedio anual, es decir, cada año ingresaron 109 alumnos más. Así mismo la cantidad de egresados también reflejaron un incremento de 1.7% en promedio anual, equivalente a decir que cada año egresaban 70 estudiantes más. También se observa que la eficiencia termina mostró una disminución de 1.1%, es importante señalar que de 2005 a 2010 el número de instituciones en el Estado de México aumentó 3.8% en promedio anual, es decir, se crearon 48 escuelas más.⁸

Respecto a la educación superior en la UAEM, en 2008 ingresaron a primer año 8,542 alumnos, los cuales se puede observar en la tabla de Lexis en la coordenada donde se ubica la letra D y de estos terminaron sus estudios satisfactoriamente 6,442 egresados y están ubicados en la letra E, lo que nos da como resultado una eficiencia terminal de 75.4%, sin embargo, dentro del proceso de transición que tienen estos alumnos se puede ver que hay 2,100 alumnos aplazados en este lapso de tiempo.

La institución, cinco años más tarde, en 2013 registró 10,828 alumnos de nuevo ingreso correspondiente a la coordenada I, mientras que la cantidad de egresados se encuentra en la letra J con un total de 9,863 educandos, lo que da como resultado una eficiencia terminal de 77.4% y en estos cinco años la UAEM mostró un total de 2,888 alumnos aplazados. El nuevo ingreso presentó un aumento de 4.9% promedio anual, 457 alumnos más cada año y la de eficiencia terminal aumento 2.4% en el periodo.

Conclusiones

Este análisis hace confluir que a pesar de que la cobertura educativa se ha ampliado, existe todavía un rezago educativo, pues por limitaciones económicas, sociales, culturales, étnicas, etc., los alumnos no se incorporan al sector educativo. En este contexto podemos decir que, la educación básica (primaria y secundaria) en el Estado de México, es superior la eficiencia terminal itinerante que la nacional, sin embargo, en la educación media superior y superior su indicador es

⁸ En el ciclo escolar 2005-2006 en el Estado de México había 1 175 escuelas turno de educación media superior y para el ciclo escolar 2010-2011, se cuentan 1 416 instituciones, cifra registrada en los Concentrados Estadísticos 2005 y 2010.

menor a la de la república mexicana, esto es debido a que una parte de la población se incorpora al sector productivo, asimismo tienden a emigrar a los Estados Unidos de América para poder apoyar económicamente a sus familias, además que en varios municipios del Estado de México, es una tradición o costumbre terminar la secundaria poder ir a los EUA de jornalero.

Si observamos el primer periodo 1996-2012 a nivel nacional, podemos observar que la eficiencia terminal itinerante es 18% equivalente a decir que de cada 100 alumnos que ingresan a la primaria, sólo terminan sus estudios 18, el 82% quedan aplazados, lo que genera grandes presiones para el pueblo de México y para el gobierno.

En ese mismo periodo, pero para el caso del Estado de México, tenemos que el 17% de ellos terminan su preparación profesional, es decir, de cada 100 alumnos que ingresa a primaria, sólo terminan 17. El 83% de ellos se queda aplazado o rezagado, lo que genera problemas a la entidad como empleo, seguridad, atención médica, vivienda, etc.

Para el segundo periodo 2001-2017, el contexto tiene una mejora, pues el indicador de eficiencia terminal itinerante, muestra un crecimiento en el ámbito nacional y estatal, los dos indicadores tienen un crecimiento de 5 puntos porcentuales, pues a nivel república pasa de 18 a 23, mientras que en la entidad Mexiquense tiene un tránsito de 17 a 22. Para finalizar, nos permitimos comentar que si bien la educación es un factor para que los seres humanos tengan un mejor desarrollo y un mejor beneficio económico, también es importante invertir en ella.

Referencias bibliográficas

- ARNAUT, Alberto (1998), "El SNTE: de la federación centralizadora a la federación descentralizadora (1943-1998) *Educación 2001*, México, pp. 47-53.
- DUSSAULT, Gabriela (1998), El Diagrama de Lexis. Análisis transversal y análisis longitudinal. Cohortes reales y cohortes hipotéticas, *Serie materiales didácticos*, documento No. 9, abril de 1998, Universidad de Buenos Aires.
- GALAZ Fontes, Jesús y Sevilla García, Juan José (2006), "La estructura del sistema de educación superior como factor de acceso y equidad", *Revista de la Educación Superior*, vol. XXXV (4), núm. 140, octubre-diciembre de 2006, ANUIES, pp. 103-113.
- GEM (2015), *Consolidado Estadístico 2014-2015*, Subsecretaría de Planeación y Administración de la Secretaría de Educación, Toluca, México.
- GUERRA Ortiz, Víctor (2008), "Un modelo con tecnología para mejorar la cobertura y la calidad educativa", *Revista Digital Universitaria*, octubre-diciembre, UNAM, México.
- LÓPEZ Suárez, Adolfo, Albiter Rodríguez, Ángel y Ramírez Revueltas, Laura, "Eficiencia terminal en la educación superior, la necesidad de un nuevo paradigma", *Revista de la Educación Superior*, junio de 2008, vol. 37, núm. 146, México consultada en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-27602008000200009
- SALAS Lewis McAnalli, NAVARRO Sánchez, maría del Refugio y RODRÍGUEZ Laresa Juan José (2006). La integración de la tecnología educativa como alternativa para ampliar la cobertura en educación superior. *Revista Mexicana de Investigación*, enero-marzo, Vol. II. Número 028, COMIE, Distrito Federal, México p.p.11-30.
- SUSANA Quintanilla, Rodolfo Tuirán (2012), *90 años de educación en México*, Fondo de Cultura Económica, México D.F. 81-146 pp.
- ORNELAS, Carlos (2013), *El sistema educativo mexicano, la transición de fin de siglo*, 2a edición, Fondo de Cultura Económica, México.
- SEP Estadística 911 inicio de cursos de educación primaria 1996, 2001, 2002 y 2007.
- SEP Estadística 911 inicio de cursos de educación secundaria 2002, 2005, 2007 y 2010.
- SEP Estadística 911 inicio de cursos de educación media superior 2005, 2008, 2010 y 2013.
- SEP Estadística 911 inicio de cursos de educación superior 2008, 2012 y 2013.
- SEP Primer Informe de Labores 2013, México D.F. (2014).
- ZAMUDIO Carrillo, Andrés (1997). Sobre-educación en México, el caso de la educación superior. *Revista del Centro de Investigación y Docencia Económica*, No. 126, México, 1-23 pp.
- Zorrilla, Margarita y Barba, Bonifacio. "Reforma educativa en México. Descentralización y nuevos actores", *Fronteras educativas*, (Internet). <http://portal.iteso.mx/portal/page/portal/Sinectica/Revista/Articulo002/MargaritayBonifacio.pdf>.

EL LENGUAJE Y LA CONSTRUCCIÓN DE LA PAZ SOCIAL EN EL ESTADO DE OAXACA

ⁱMtro. José Miguel Valdez López¹

Resumen— El enfoque científico interdisciplinario del análisis crítico del discurso visibiliza las estructuras mediante las cuales se erigen las culturas de violencia presentes en el estado de Oaxaca y el resto de la república mexicana, en este orden de ideas es a partir de la interacción socio cultural que la violencia es aprendida, normalizada, reproducida e institucionalizada en el orden jurídico del estado, el discurso no es ingenuo estando determinado su cauce por las inercias del poder, el dominio sobre la voluntad de otras personas implica la presencia de interacciones sociales inequitativas de donde emergen resistencias sociales, es decir, reacciones estimuladas por esquemas cognitivos previamente interiorizados en la mente de las personas como efecto de la influencia cultural, cerrando lo que hemos denominado: *circulo comunicativo de violencia*. Las resistencias son claves para generar la discontinuidad de dicho circulo comunicativo de violencia constituyéndose como posibilidad creativa y emancipadora desde paradigmas críticos.

Palabras clave— Cultura, Comunicación, poder, resistencia, educación.

Introducción

Para contribuir con la construcción de la paz social² en el estado de Oaxaca, así como en el resto del país³, esta investigación plantea la eventual discontinuidad de lo que hemos denominado: *circulo comunicativo de violencia*⁴, a partir del cual sostenemos es aprendida, normalizada, reproducida e institucionalizada la violencia en la cultura del estado de Oaxaca, así como en el resto de la república mexicana⁵.

Circulo comunicativo de violencia

La violencia no es un rasgo innato al ser humano, ésta es aprendida a partir de la interacción social. Diversos mecanismos bio-psico-sociales presentes en las interacciones sociales” (Bleger, 1979, p. 34), imposibilitan el desarrollo de relaciones sociales igualitarias, justas y pacíficas en el estado de Oaxaca y el resto del país. El argumento central que da soporte a nuestra teoría: *circulo comunicativo de violencia* y paz, descansa en la premisa siguiente: *la violencia no es una conducta de carácter innato al ser humano, sostenemos que la violencia es aprendida a partir de la interacción social.*

El factor social es un elemento crucial en el desarrollo de la conducta violenta (Escobar y Gómez, 2006). La violencia es una conducta agresiva que tiene como fin causar daño físico o psicológico, la agresión es biológica y la violencia es aprendida socialmente (Ostrosky, 2011). “No existe ninguna prueba fisiológica, que demuestre, que la agresividad surja desde dentro del cuerpo” (Barriga, 1980, p. 131). El factor social repercute en la construcción de la conducta humana, incluida la conducta anormal, inadaptada o patológica

¹ El Mtro. José Miguel Valdez López, labora en el Centro Regional de educación Normal de Oaxaca, actualmente es doctorando en el programa de estudios críticos del lenguaje por la universidad autónoma Benito Juárez del estado de Oaxaca. Ventral_rain@hotmail.com

² Entendemos por paz social el normal desenvolvimiento de las relaciones individuales entre los individuos y los grupos de una comunidad regida libre y democráticamente (Arango, 2007).

³ Plan nacional de paz y seguridad 2018-2024 (López, 2018).

⁴ Ver figura 1.- Circulo comunicativo de violencia y paz en la interacción socio-cultural.

⁵ En México hubo 200 mil personas asesinadas en la última década, 23 mil ochocientas de ellas mujeres víctimas de violencia feminicida por razón de género ONU Mujeres 2016, más de 4000 mil niños, 37 mil desaparecidos, y millones de personas desplazadas (López, 2018). En México 73.7% de la población adulta consideró que vivir en su ciudad es inseguro (INEGI, 2019). En Oaxaca 17,735 mayores de 18 años fueron víctimas del delito (ENVIPE, 2018), la fiscalía general del estado registró 385 asesinatos de mujeres (OCNF, 2018). En el año 2012, 901,500 niños fueron víctimas del delito en el estado de Oaxaca (SIPINNA, 2018). ENSADEMI 2008, refiere que la región chinanteca presentó una prevalencia de 21.55%, 16.4% en la región del istmo, superando la media nacional de 13.5%, ENDIREH 2011, 25.7 % > 18.3% mujeres no HLI violencia física, y sexual 13.2% > 8.1% mujeres no HLI (Bonfil, 2017).

como en el caso de la esquizofrenia y otros trastornos mentales⁶ (Manrique, 1986). La conducta violenta es aprendida a través de la interacción de los sujetos con el medio ambiente circundante⁷, hecho que propicia el anclaje de la conducta violenta en las características primarias de personalidad del sujeto⁸ (McNeli, 1975). Desde el enfoque psicológico *behaviorista* la conducta violenta es inducida externamente⁹ a partir de estímulos condicionados¹⁰ (Barriga, 1980). La teoría dialéctica-materialista de Lev Vygotsky con un enfoque histórico-cultural concibe el origen y desarrollo del conocimiento a partir de las relaciones socio-culturales (Rosas, 2008).

La normalización reproducción, e institucionalización de la violencia en la cultura a partir del uso del lenguaje.

Consideramos que el proceso histórico-evolutivo de la cultura es similar al del lenguaje y el de la violencia. La violencia tiene una base eminentemente cultural “Los estudios de los restos esqueléticos y culturales de los habitantes prehistóricos lo demuestran¹¹” (Shapiro, 1975, p. 295). “El vocablo cultura es polisémico, valores, creencias, tradiciones, instituciones, lengua o idioma, que elabora y transmite una sociedad” (Pontón, 1995, p. 538). “Los homínidos *Australopithecus* eran capaces de adquirir algunos elementos de cultura, la mayor parte de la expansión cortical humana siguió, no precedió al comienzo de la cultura” (Geertz, 2012, p. 67). La teoría del punto crítico de la aparición de la cultura, se opone a una larga, compleja y estrechamente ordenada secuencia de cambios (Geertz, 2012).

Con los sistemas de símbolos significativos —lenguaje, arte, mito, ritual—, el hombre se creó culturalmente a sí mismo (Geertz, 2012). Las civilizaciones humanas¹², a la luz del pensamiento mágico, justifican el uso de la violencia y la guerra con fines utilitaristas y económicos. El mito zapoteco¹³ y el ritual

⁶ “La investigación psicológica anormal concebía el comportamiento inadecuado en dos vertientes: 1.- dificultades psicológicas y sociales, 2.- causas orgánicas, esta dicotomía entre las causas psicosociales y orgánicas es errónea pues con frecuencia, las variables psicológicas y orgánicas se relacionan íntimamente” (Sarason, 2006, p. 20). “Las variables biológicas, psicológicas y sociales influyen directamente en los estados mentales y la conducta humana” (Sarason, 2006, p. 47).

⁷ “Los teóricos sociocognitivos creen que el ambiente influye sobre la conducta de manera indirecta mediante el proceso de pensamiento del individuo, esto es, modelamiento, o aprendizaje por observación y representación de roles sociales” (Sarason, 2006, p. 83).

⁸ “La personalidad es una síntesis, y organización de *tendencias* y *adquisiciones* de cada individuo” (Bruno, 1986, p. 253), “y su coronamiento o cima es el carácter o conjunto de disposiciones y hábitos adquiridos o modificados durante la vida mediante la educación y la experiencia” (Hernández, 1958, p. 8).

⁹ De acuerdo con Sechenov, “toda reacción del organismo es un acto reflejo, es decir no hay actividad psíquica que no sea reflejo, que no sea parte de una estimulación del medio ambiente” (Caparrós, 1980, p. 43).

¹⁰ “Podemos entender por reflejo la relación inmediata entre dos factores estímulo y respuesta” (Barriga, 1980, p. 122). “Los motivos o impulsos pueden ser innatos o aprendidos” (Wittaker, 1970).

¹¹ “Con el *Homo Habilis* hace más de dos millones de años surge una pequeña región ubicada en la tercera circunvolución del lóbulo frontal izquierdo de la corteza cerebral denominada área de Broca, esta es la responsable de controlar la emisión articulada del lenguaje” (Sagan, 1999, p. 22).

¹² Norbert Elias desde una sociología histórica analiza las diferentes etapas del desarrollo social aplicando una triada de controles básico que son: a) el control de los eventos naturales, que da lugar a la tecnología, b) el control en las relaciones interpersonales y el dominio de los seres humanos sobre su vida en sociedad, que es la base de la organización social y c) el autocontrol de los individuos, el dominio de los seres humanos sobre sí mismos, que constituye la base del proceso de civilización (Zabludovsky, 2007).

¹³ Entendemos el mito como un relato mágico de elaboración intelectual no espontáneo que genera cohesión social y otorga valor simbólico a prácticas culturales (Pontón, 1995).

que lo recrea enarbola ideología, discurso¹⁴ y dominación¹⁵, finalmente violencia institucionalizada en leyes¹⁶ “En las sociedades occidentales, el derecho ha servido siempre de máscara al poder” (Foucault, 1980, p. 169). “Precisamente una de las funciones principales del derecho es la de reproducir las relaciones sociales que, en nuestro caso, son profundamente injustas” (correas, 2010, p. 223). “El lenguaje, el idioma, y el mito, como productos sociales de idéntico origen, están profundamente ligados en la conciencia de los pueblos, expresando el sentido, el alma colectiva de la civilización zapoteca” (Wilfrido, 1935, p. 111). Tal vez a causa de este sistema represivo, absoluto y cruel, el homicidio sea tan frecuente en los pueblos indígenas del estado de Oaxaca (Wilfrido, 2002, p. 92).

La violencia es el principal instrumento de dominación, una vez que el discurso es hegemónico, institucionaliza la violencia en el estado y en sus leyes. La verdad no está fuera del poder, ni sin poder (Foucault, 1980). La estructura de la realidad social es invisible, el lenguaje es esencialmente constitutivo de la realidad social e institucional a través de los actos del habla (Searle, 1995). “La verdad está ligada circularmente a los sistemas de poder que la producen y la mantienen, y a los efectos de poder que la inducen y que la acompañan” (Foucault, 1980, p. 189).

Resistencia como posibilidad creativa y liberadora. “El adulto humano e inclusive el individuo más determinado por los hábitos y el medio, puede recomenzar una experiencia, una educación¹⁷” (Merani, 1986, p. 11). Los hombres y las sociedades se han hecho de acuerdo con la imagen que tenían de sí mismos, y han cambiado conforme a la nueva imagen desarrollada por ellos. “La historia está llena de casos, por ejemplo: el de los pueblos escandinavos que, de violentos, hoy día integran una de las naciones más pacíficas y prosperas del mundo¹⁸” (Montagu, 1990)

Comentarios finales

Sostenemos que las conductas violentas presentes actualmente en el estado de Oaxaca, así como el resto de la república, mexicana obedecen a una lógica de aprendizaje en la que la violencia es interiorizada progresivamente por la unidad bio- psico-social que integra la población del estado de Oaxaca y el resto de la república mexicana a partir de las interacciones sociales de la vida cotidiana. Actualmente las resistencias ante la violencia son mayormente construidas desde culturas de violencia¹⁹, según las fuentes orales

¹⁴“Las ideologías son creencias socialmente compartidas por grupos en estructuras sociales complejas” (Van Dijk, 2006, p. 175). “El discurso expresa y reproduce la ideología en la interacción de grupos sociales” (Van Dijk, 2006, p. 243). “En el sentido semiótico más amplio, los discursos pueden incluir además de colecciones de conversaciones o textos, también expresiones no verbales” (Van Dijk, 2009, p. 184). “El discurso como practica social implica una relación dialéctica, entre un evento discursivo particular y la situación, la institución y la estructura social que lo configuran, el discurso es socialmente constitutivo, así como está socialmente constituido., constituye situaciones, objetos de conocimiento, identidades sociales, y relaciones entre personas y grupos de personas, es constitutivo tanto en el sentido que ayuda a mantener y a reproducir el statu quo social, como en el sentido de que contribuye a transformarlo” (Calsamiglia, 2001, p. 15).

¹⁵ El poder esboza hechos generales de dominación que generan fenómenos de inercia, de desniveles, y de resistencias (Foucault, 1980). El ejercicio del poder implica que un individuo o grupo social puede realizar su voluntad por sobre otros (Vander, 1990). “Poder, significa la probabilidad de imponer la propia voluntad, dentro de una relación social aun contra toda resistencia y cualquiera que sea el fundamento de esa probabilidad” (Weber, 1974, p. 43).

¹⁶ “Los aztecas crearon el código penal de Netzahualcōyotl —en el año 1400 d.C—, el cual contó con plena vigencia en el antiguo territorio de Texcoco” (Carrancá, 1982, p. 112). “En materia de derecho penal, los zapotecas al igual que las demás tribus del *Anahuac* contaban con normas penales, *quelalizaca*, similar a la ley del talión era la condición de pagar el mismo precio en lengua zapoteca” (Wilfrido, 2002, p. 91).

¹⁷ El córtex cerebral es capaz de inhibir los estímulos que habrían de devenir en conductas agresivas y violentas, el sistema límbico puede ser mantenido bajo control por medios externos, los seres humanos aprenden a no reaccionar violentamente ante situaciones que suelen originar respuestas hostiles (Barriga, 1980). “Según Iván P. Pávlov 1849, la actividad de la corteza cerebral consiste en un análisis y una síntesis incesante de los estímulos provenientes del medio” (Merani, 1986, p. 24).

¹⁸ El pueblo Sami de Laponia —norte de Finlandia—, constituye uno de los grupos indígenas con más alto nivel de vida en todo el planeta (Gonzales, 08, febrero, 2014).

¹⁹ Las resistencias están asociadas directamente con la emancipación, siendo un constructo crítico que desafía la lógica de dominación ideológica hegemónica” (Giroux, 1992, p. 137).

recuperadas por nuestra investigación²⁰ ante la presencia de hechos violentos se reacciona con más violencia perpetuando el círculo comunicativo de violencia, sin embargo, las resistencias pueden ser pensadas desde culturas de paz²¹, generando así, discontinuidades cíclicas en el círculo comunicativo de violencia.

Referencias

- Anderson. Myrdene. (2004). "*Cultural Shaping of violence victimization, escalation, response*". Estados Unidos de América: Purdue University. Pág., 345.
- Arango, Durling, V. (2007). "*Paz social y cultura de paz*". Panamá: Panamá viejo. Recuperado en: <http://www.corteidh.or.cr/tablas/30445.pdf>
- Barriga. Silverio. (1980). "*Psicología general*". Barcelona: CEAC. Biblioteca básica de psicología. Pág., 308.
- Bleger. José. (1979). "*Psicología de la conducta*". Argentina: Paidós. Pág., 351.
- Bonfil, Batalla. Guillermo. (1972). "*el concepto de indio en américa : Una categoría de la situación colonial*". México: Clásicos y Contemporáneos en Antropología, CIESAS-UAM-UIA *Anales de Antropología*, vol. 9, 1972, págs. 105-124, recuperado en: <http://biblioteca.ciesas.edu.mx/>
- Bruno. Frank, J. (1986). "*Diccionario de términos psicológicos fundamentales*". México: Paidós. Pág., 310.
- Calsamiglia, Blancafort. Helena, y Tusón, Valls. Amparo. (2001). "*Las cosas del decir: manual de análisis del discurso*". Barcelona: Ariel. Pág., 386. Recuperado en: <https://www.textosenlinea.com.ar/academicos/Calsamiglia%20y%20Tuson%20-%20Las%20cosas%20del%20decir.%20Manual%20de%20análisis%20del%20discurso.pdf>
- Caparrós. A. (1980). "*Historia de la psicología*". España: CEAC. Pág., 123.
- Carrancá y Trujillo. Raúl. (1982). "*Derecho penal mexicano parte general*". México: Porrúa. Pág., 958.
- Correas, Oscar. (2010). "*Teoría del derecho*". México: Fontamara. Pág., 323.
- ENVIPE. (2018). "*Encuesta nacional de victimización y percepción sobre seguridad pública*". México: INEGI. Recuperado En: http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/proyectos/enchogares/regulares/envipe/2018/doc/envipe2018_presentacion_nacional.pdf
- Escobar, Izquierdo. A, y Gómez, Gonzales. B. (2006). "*Violencia y cerebro*". México: Revista Mexicana de Neurociencia 2006; 7(2): 156- 163. Recuperado en: <http://revmexneuroci.com/wp-content/uploads/2014/06/Nm062-08.pdf>
- Foucault. Michel. (1980). "*Microfísica del poder*". Madrid: las ediciones de las Piqueta. Pág., 189. Recuperado en: <http://www.pensamientopenal.com.ar/system/files/2014/12/doctrina39453.pdf>
- Geertz, Clifford. (2012). "*La interpretación de las culturas*". México: gedisa. Pág., 837.
- Gonzales, Navarrete. Carlos. (08, febrero, 2014). "*Laponia y el pueblo sami de Finlandia*". Web: Youtube. Recuperado en: <https://www.youtube.com/watch?v=O1uSbvTfCFQ>
- Henry. Giroux. (1992). "*Teoría y resistencia en la educación*". México: Siglo XXI. Pág., 329.
- Hernández, Ruiz. S, y Tirado, Benedi. D. (1958). "*La ciencia de la educación*". México: Herrero. Pág., 626.
- INEGI. (2019). "*Encuesta nacional de seguridad pública urbana ENSU diciembre 2018*". México: INEGI. Recuperado en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ensu/doc/ensu2018_diciembre_presentacion_ejecutiva.pdf
- López, Obrador. A. (2018). "*Plan nacional de paz y seguridad 2018-2024*". México: Transición México 2018-2024. Recuperado en: https://lopezobrador.org.mx/wp-content/uploads/2018/11/Plan-Nacional-de-Paz-y-Seguridad_.pdf
- Manrique, Solana. R. (1986). "*Genética y ambiente la dialéctica de la esquizofrenia*". España: Rev. Asoc. Esp. Neuropsiquiatría. Vol. VI. N. 017. 1986. Recuperado en: <http://www.revistaen.es/index.php/aen/article/view/14872/14740>
- McNeli. Elton. B. (1975). "*La naturaleza del conflicto humano*". México: Fondo de cultura económica. Pág., 406.
- Merani. Alberto. L. (1980). "*El Lenguaje*". México: Grijalbo. Pág., 154.
- Montagu. Ashley. (1990). "*La naturaleza de la agresividad humana*". Madrid: Alianza. Pág., 290.
- Moscovici. S. (1991). "*Psicología social, I influencias y cambios de actitudes individuos y grupos*". Barcelona: Paidós. Pág., 360.
- OCNF. (2018). "*Informe implementación del tipo penal de feminicidio en México: desafíos para acreditar las razones de género 2014-2017*". México: Católicas por el Derecho a Decidir A.C. Pág., 308. Recuperado en: <https://observatoriofeminicidio.files.wordpress.com/2018/05/enviando-informe-implementacioc81n-del-tipo-penal-de-feminicidio-en-mecc81xico-2014-2017-1.pdf>
- ONU MUJERES. (2016). "*La violencia feminicida en México. aproximaciones y tendencias 1985-2016*". México: SEGOB. INMUJERES. Recuperado en:

²⁰ Tesis Doctoral "La construcción de la paz social en el estado de Oaxaca".

²¹ El modelo de armonía social zapoteco es una forma de resistencia ante el poder externo plasmado en la ideología política hegemónica presente en el modelo de justicia adversarial o de confrontación vigente en la república mexicana (Anderson, 2004). "La ideología jurídica considera que las culturas indígenas no cuentan con derecho" (correas, 2010, p. 104). "En psicología social se entiende por cambio de actitud el estudio de las condiciones en las cuales las posiciones individuales o colectivas cambian de sentido o intensidad" (Moscovici, 1991, p. 118).

<http://www2.unwomen.org/-/media/field%20office%20mexico/documentos/publicaciones/2017/10/violenciafemicidamx%2007dic%20web.pdf?la=es&vs=5302>

Ortiz, Bernardo. (1994). “*Medicina, salud y nutrición aztecas*”. México: Siglo XXI. pág., 346.

Ostrosky, Solís. Feggy. (2011). “*Mentes asesinas la violencia en tu cerebro*”. México: El manual moderno. Pág., 263.

Pontón. Gonzalo. (1995). “*Diccionario enciclopédico*”. Barcelona: Grijalbo. pág., 2061.

Rosas, Díaz. R. (2008). “*Piaget, vigotsky y Maturana: constructivismo a tres voces*”. Argentina: Aiuqe. pág.,120. Recuperado en: <https://www.uv.mx/rmipe/files/2016/08/Piaget-Vigotski-y-Maturana-Constructivismo-a-tres-vozes.pdf>

Sagan. Carl. (1999). “*El cerebro de broca*”. México: Grijalbo. pág., 428.

Sarason, Irwin. G., Sarason, Barbara. R. (2006). “*Psicopatología. Psicología anormal. El problema de la conducta indaptada*”. México: Pearson Educación. Pág., 704. Recuperado en: <https://tuvntana.files.wordpress.com/2015/06/texto-psicopatolog3ada-psicolog3ada-anormal-el-problema-de-la-conducta-indaptada.pdf>

Searle, R. John. (1995). “*The construction of social reality*”. United Stated of America: Simon & Schuster Inc. pg., 246. Recuperado en: [http://epistemh.pbworks.com/f/6.+The+Construction+of+Social+Reality+\(SCAN\).pdf](http://epistemh.pbworks.com/f/6.+The+Construction+of+Social+Reality+(SCAN).pdf)

Shapiro. Harry. L. (1975). “*Hombre cultura y sociedad*”. México: Fondo de Cultura Económica. pág., 479.

SIPINNA. (2018). “*Niñas, niños y adolescentes víctimas de algún tipo de violencia*”. México: Sistema nacional de protección integral de niñas, niños y adolescentes. Recuperado en: <https://www.infosipinna.org/sistema/indicador/ninas-ninos-y-adolescentes-victimas-de-algun-tipo-de-violencia/100/tabla/?periodo=1999&poblaciones=027002>

Van Dijk. Teun A. (2006). “*Ideología: una aproximación multidisciplinaria*”. México: gedisa. Pág., 471.

Van Dijk. Teun A. (2009). “*Discurso y poder*”. México: gedisa. Pág., 413.

Vander, Zanden. J. (1990). “*Manual de Psicología social*”. Barcelona: Paidós. pág., 697.

Weber. M. (1974). “*Economía y sociedad: Tomo I*”. México: Fondo de cultura económica. pág., 660.

Wilfrido C. Cruz. (1935). “*El tonalamatl zapoteco*”. Oaxaca-México: SEP. pág., 326.

Wilfrido C. Cruz. (2002). “*Oaxaca recóndita*”. Oaxaca-México: SEP. pág., 160.

Wittaker, James. O. (1970). “*Psicología segunda edición*”. México: Interamericana. Pág., 677.

Zabludovsky. Gina. (2007). “*Norbert Elias y los problemas actuales de sociología*”. México: Fondo de cultura económica. Pág.,189.

Apéndice

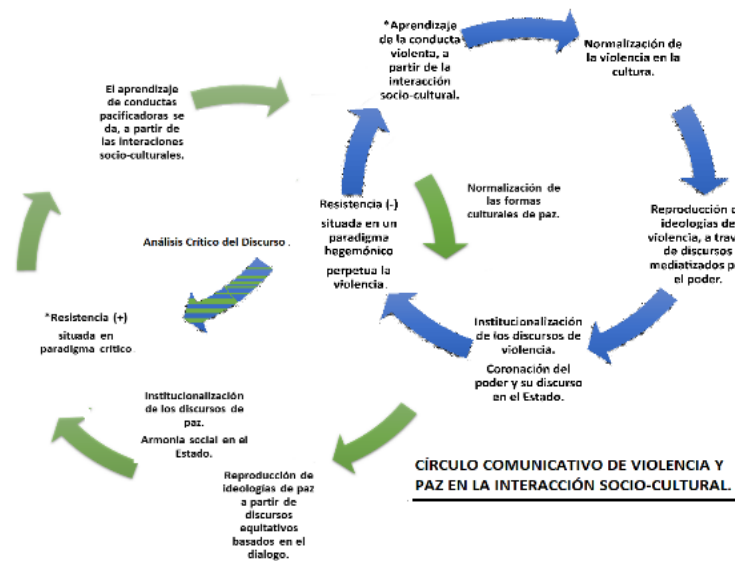


Figura 1 Círculo comunicativo de violencia y paz en la interacción socio-cultural.

¹ Notas Biográficas: El autor del artículo labora desde hace diez años en el centro regional de educación normal del estado de Oaxaca, también ha laborado eventualmente en otras instituciones del gobierno del estado de Oaxaca, tal es el caso de la fiscalía general de justicia del estado de Oaxaca, así como en instituciones educativas privadas como la universidad regional del sureste, dentro de su formación cuenta con licenciatura en derecho, maestría en ciencias penales, maestría en ciencias educativas, doctorado en dirección e innovación de instituciones con enfoque educativo, doctorado en estudios críticos del lenguaje, así como diversos cursos y seminarios. Ha brindado talleres y

ponencias en algunos eventos académicos tales como el simposio internacional de educación crítica de lenguas y estudios críticos del lenguaje llevado a cabo el día 21 de septiembre de 2015 en la universidad autónoma Benito Juárez del estado de Oaxaca y el 3er ciclo de conferencias: Idiomas, enseñanza y diversidad cultural de fecha 29 de marzo de 2019 en las instalaciones de UPAEP Puebla, entre otros.

ABRIENDO ESPACIOS EN LA UNIVERSIDAD MICHOACANA, LA ESCUELA DE ARQUITECTURA Y SU PRIMERA GENERACIÓN

M.H. Neiffe Valencia Calderón¹

Resumen— Este trabajo tiene como objetivo analizar y reflexionar el proceso de incursión de la primera generación de alumnos a la Escuela de Arquitectura de la Universidad Michoacana, México, a la dinámica sociocultural y política que se vivía al interior de la universidad a finales de la década de 1970 y principios de 1980. Se hace un seguimiento puntual de los acontecimientos más importantes que vivió la primera generación de alumnos. El enfoque de esta investigación se enmarca en la Historia de las Universidades. Se concluye que los alumnos de esta primera generación enfrentaron un gran número de dificultades para poder, en un primer momento, llevar a cabo sus estudios, pues algunos de los maestros que les impartían clases en estaban dedicados al 100% a la docencia, ya que realizan funciones relacionadas con su profesión y descuidaban sus clases, posteriormente para poder concluir la carrera y finalmente para titularse.

Palabras clave—Arquitectura, Escuela de Arquitectura, estudiantes, profesión.

Introducción

La enseñanza formal de la arquitectura en México se remonta a 1783, con la apertura de la Real Academia de las Nobles Artes de San Carlos y fue hasta la primera mitad del siglo XX cuando se comienzan a instalar, primero en la capital y posteriormente en las ciudades más desarrolladas del país, escuelas de este tipo. Con respecto al estado de Michoacán se creó hasta 1978. Por primera vez ingresaron 70 estudiantes que provenían de diferentes entidades federativas del estado y del país en la que se prepararían profesionistas que ayudaran a subsanar las carencias de instalaciones urbanas que eran requeridas en el estado y en país. Estos primeros estudiantes tuvieron que enfrentar algunas dificultades para poder llevar a cabo sus estudios. En la presente investigación se abordan algunos acontecimientos que tuvieron que vivir, algunos de los más significativos fue que algunos de los profesores que tenían se dedicaban a otras actividades relacionadas con su profesión; por lo tanto, fue necesario hablar con ellos para que fuera posible la impartición de clases. Se hace un análisis de las materias en las que se presentó mayor índice de reprobación. Otro aspecto que se toca es el de género, ya que desde su apertura fueron muy pocas mujeres las que se interesaron en dicha carrera, sin embargo, éstas en el estudio de cohorte generacional arrojan un menor porcentaje de deserción y por último tenemos que, gracias a esta generación, las siguientes tuvieron la brecha formada para las siguientes.

Descripción del Método

Investigación documental y enfoque de la investigación

La investigación se respalda por el método deductivo, en virtud de que se toma en cuenta el contexto social, político y económico en que fue creada la Escuela de Arquitectura. Reforzada a su vez, por el método cualitativo y cuantitativo, necesario en la revisión documental, generada por la escuela, lo cual nos permitió conocer cómo operó el programa educativo, entender las situaciones, eventos, la matrícula, personas, interacciones y comportamientos que tuvieron que ver con los estudiantes. Por otro lado, también se utilizó la historia oral por medio de algunas entrevistas a personajes y profesores fundadores de la Escuela y, por su puesto, varios alumnos de la primera generación. El enfoque de esta investigación se enmarca en la Historia de las Universidades, corriente que se comenzó a abordar prácticamente a partir de la década de los 70's y que abarca un amplio abanico de temas como fundaciones, logros, leyes, acontecimientos históricos, personajes importantes como rectores, planes de estudio, etc., pero casi todos habían incurrido en hacer estudios con tono romántico y oficialista. Hasta principios de los 90's, poco se había escrito sobre la comunidad estudiantil. Este trabajo se sustenta sobre todo en fuentes de primera mano como: la documentación generada por la propia Institución en el Archivo Histórico de la Universidad Michoacana (AHUM), entrevistas y bibliografía.

¹ Neiffe Valencia Calderón es Profesora Investigadora de la Facultad Popular de Bellas Artes de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán. nvc_71@hotmail.com (**autor corresponsal**).

Abriendo espacios en la Universidad Michoacana, la Escuela de Arquitectura y su primera generación

En la década de los setenta tanto en Michoacán como en el resto del país se requería de todo tipo de servicios por la sociedad, derivados por el desarrollo del país y el crecimiento demográfico que se presentó entre 1960 y 1980 que representó un aumento del 47.76% en el país, mientras que en el estado de Michoacán fue del 35.45%, lo que derivó un crecimiento económico y urbano, emanando la demanda de nuevos espacios específicos para que la sociedad desarrollara sus actividades cotidianas como eran de vivienda, hospitales, centrales camioneras, mercados de abastos, centros comerciales, centros recreativos, centros penitenciarios, espacios educativos en sus diferentes niveles, entre otros. Aunado a ello, con los avances científicos, tecnológicos, económicos y sociales, se hacía necesaria la apertura de nuevas carreras profesionales.

Fue así como entre un grupo de profesores de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, específicamente de la Facultad de Ingeniería Civil, surgió el propósito de crear la carrera de arquitectura. La propuesta fundacional fue apoyada por el Colegio de Arquitectos de Michoacán, quienes como colectivo profesional se solidarizaron con los ingenieros y propusieron a las autoridades universitarias la necesidad de la carrera como una nueva oportunidad para atraer a jóvenes estudiantes a esta profesión y con ello, resolver los problemas de infraestructura de la entidad.

El proceso de discusión y elaboración del proyecto se llevó a cabo durante ocho meses, en los cuales se llevaron a cabo varias reuniones de trabajo en las que participaron profesionistas de varias universidades del país. Cada uno de ellos contribuyó en la consolidación del proyecto de creación de la Escuela, específicamente en la elaboración del primer plan de estudios. Para elaborar el programa escolar se tomó en cuenta la situación social y económica del estado de Michoacán, la demanda de arquitectos y los planes de estudio que operaban en otras instituciones del país. También se consideró que un alto porcentaje del alumnado de la Escuela de Ingeniería Civil elegía esta área como línea de estudio por ser la más afín a la de arquitectura. Otro factor importante que se sumó a la propuesta fue el crecimiento demográfico. A las razones expuestas había otro motivo de gran importancia, el interés de formar profesionistas capacitados para preservar el patrimonio del centro histórico de la ciudad de Morelia. El proyecto se puso a consideración del H. Consejo Técnico de la Escuela de Ingeniería Civil para su discusión y aprobación el 11 de julio de 1978. Posteriormente, el 11 de octubre de 1978, en reunión del Consejo Universitario de la Universidad Michoacana se aprobó la apertura de la Escuela de Arquitectura, dentro del área de Ciencias Sociales y Humanidades. (AHUM, 1978)

El proceso de selección de alumnos aspirantes fue a través de la aplicación de dos exámenes: uno de conocimientos y otro de tipo psicométrico. De la evaluación resultaron seleccionados 47 alumnos (Entrevista, Rodríguez, 2012), quienes conformaron una sección dividida en dos grupos. En cuanto a la selección de profesores encargados de formar a los futuros arquitectos, fue al Arq. Salvador Rodríguez Alvarado a quien se comisionó para dicha elección. El Arq. Rodríguez Alvarado incluyó a profesores que impartían clases en la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura del IPN, otros que pertenecían a la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Michoacana, algunos profesionistas formados en la Universidad de Guadalajara, en el ITESO y en la Escuela Nacional de Arquitectura de la UNAM, varios se desempeñaban como arquitectos en la ciudad de Morelia. La carrera de Arquitectura inició las actividades académicas y administrativas en las instalaciones de la Facultad de Ingeniería Civil, con tres salones para impartir clases y un pequeño espacio en el que se instaló la dirección. Por ser la Arquitectura una profesión nueva en la ciudad de Morelia no era fácil conseguir los materiales, instrumentos y mobiliario requerido para trabajar apropiadamente. Para ello, antes de iniciar las clases, el Coordinador se trasladó a la ciudad de México a comprar mobiliario, equipo topográfico y bibliográfico para la impartición de los cursos. Las clases iniciaron el 13 de noviembre (Entrevista, Rodríguez, 2014). Desde sus inicios, la escuela funcionó con una sola sección, pero dividido en dos grupos. Con la finalidad de que cada uno recibiera por separado el Taller de Proyectos y de Expresión Gráfica. Las materias teóricas las tomarían en un solo salón de clases ambos grupos. Un mes después de iniciadas las clases fueron aceptados otros 23 estudiantes (Entrevista, Urtiz, 2013), de tal forma que aumentó a tres grupos y quedaron de la siguiente forma: grupo "A" con 23 alumnos; grupo "B" con 24 y el grupo "C" con 23. El total de alumnos de la primera generación fue de 70 estudiantes, de los cuales 57 eran hombres y 13 mujeres (AGUM, 77-224"80/81"1).

La mayoría de los estudiantes habían realizado sus estudios de bachillerato en la misma ciudad de Morelia; otros provenían de algunos de los municipios de mayor desarrollo del estado como Zamora, Zacapu y Lázaro Cárdenas. Así mismo en esta primera generación, ingresaron algunos jóvenes originarios de otras entidades colindantes a Michoacán como Guanajuato, sobre todo de Moroleón, Celaya y Salamanca, también venían estudiantes de otros estados lejanos como Chiapas, Aguascalientes y del D.F. Cabe mencionar que la gran mayoría de los padres de estos alumnos no contaban con estudios profesionales, por lo que se dedicaban a actividades

relacionadas con el comercio y la agricultura, otros eran empleados, choferes, peluqueros, dibujantes, escultores, zapateros, filarmónicos, militares, panaderos, tablajeros, relojeros o funcionarios de gobierno. El porcentaje de padres de familia que contaban con una preparación de licenciatura fue muy bajo, entre las distintas profesiones destacaban la de arquitectura, ingeniero agrónomo, médico cirujano o profesor normalista. Muy común en ese tiempo era que la madre se dedicara únicamente a las labores domésticas, esta no fue la excepción ya que de los alumnos que se tiene información, solo la madre de uno de ellos era profesora al igual que el padre, lo que quiere decir que en el 98.33% de las familias de los alumnos de la carrera de arquitectura, quien aportaba el ingreso familiar en su totalidad era el padre (AGUM, 1978-1980).

Los alumnos de la primera generación mostraron desde los primeros días un gran dinamismo para mejorar el aprendizaje que recibían de sus profesores y en varias ocasiones expresaron su inconformidad ante la inasistencia de estos, ya que varios de ellos ejercían la profesión en forma particular. Ante este tipo de situaciones los alumnos se vieron en la necesidad de buscar los mecanismos para que se llevaran a cabo las clases con más regularidad y solicitarles que asistieran a las aulas a compartirles la cátedra (Entrevista, Urtiz, 2013). En ese tiempo se encontraba ejecutando obra en la ciudad de Morelia el Arq. Alfredo Zesati Andrade a quien los mismos alumnos solicitaron que impartiera alguno de los cursos optativos (Entrevista, Sixtos 2015), sin embargo, en ese momento se encontraba concentrado en la construcción de fraccionamientos residenciales, por tal motivo le fue imposible incorporarse a la planta de docente.

Ya iniciadas las clases vinieron las evaluaciones y de inmediato se reflejaron las materias de mayor grado de dificultad para los estudiantes como eran la de Matemáticas y la de Estática, Materiales y Procedimientos de Construcción. En este tenor, el alumno más sobresaliente fue Camilo Armando Aguilar Martínez, quien venía de Celaya, Guanajuato (AGUM, 77-221-“78”/7919). A pesar de que Camilo fue el más brillante de la primera generación, no logró titularse inmediatamente, seguramente por cuestiones laborales o económicas, como en muchos casos sucede.

Importante es mencionar que algunos alumnos ya habían intentado estudiar otra profesión antes, entre ellos: Dora María López Gonzáles quien estudió el primer año de la carrera de Ciencias Químicas (AGUM, 50-221”75”/3622); otros casos similares fueron los de Noé Nava Huéramo, en la Escuela Superior de Tecnología de la Madera (AGUM, 21-221”76”/1139) y J. Jesús Urtiz Gutiérrez quien además de que ya era profesor normalista, se había inscrito el mismo año en que se abrió la Escuela de Arquitectura en la carrera de Ingeniería Mecánica; sin embargo al darse cuenta de que había sido autorizada la creación de la de arquitectura, decidió que era su mejor opción y se dio de baja en la de Ingeniería Mecánica. J. Jesús Urtiz fue uno de los alumnos que integraron el grupo “C” y que se desempeñaron como profesores del Taller de Lectura y Redacción y Economía Urbana de los semestres anteriores (Entrevista, Urtiz, 2013).

Por su lado, Juan Carlos Aguilera Macías originario de Cortázar Guanajuato. En 1965 inició los estudios de Ingeniería Civil en la Universidad Michoacana y los concluyó en 1970. Al tener el antecedente de haber cursado la carrera de Ingeniería Civil se le permitió, conforme a la Ley Federal de la Educación y a la Ley Orgánica de la Universidad, revalidar algunas materias como: Matemáticas, Topografía, Estática, Resistencia de Materiales, Estructuras y Materiales y Procedimientos de Construcción en los respectivos semestres. Sin embargo, a partir de sexto semestre comenzó a tener problemas con algunas materias, situación que le fue retrasando su formación académica, misma que la concluyó hasta 1993 (AHUM, 8516).

José Gerardo Ojeda Morelos oriundo de Morelia, curso el nivel medio superior en la Preparatoria “Rector Hidalgo” (AGUM, 101-218.1”76”/1339). Su historial como estudiante nos refleja que su familia contaba con una estabilidad económica holgada.

Gerardo Sixtos López originario de Uruapan, Michoacán llevó a cabo estudios de Solfeo, Apreciación Musical y Guitarra en la Escuela de Bellas Artes en Morelia, Michoacán. Durante su etapa de estudiante de arquitectura, fue uno de los alumnos más sobresalientes. Camilo Armando Aguilar Martínez, oriundo de Celaya, Guanajuato, fue otro alumno que se caracterizó sobre todo por dibujar y entintar muy bien los trabajos que les eran encomendados (Entrevista, Urtiz, 2013).

José Raymundo Estrada Suarez, se caracterizó por ser un buen estudiante, fue de los pocos alumnos de padre profesionista, arquitecto. Entre otros estudiantes Jorge Arredondo originario de Morelia, Hugo Valdez de Huetamo y Rafael Campos de Uruapan, Michoacán, fueron hijos de madre soltera. Entre la minoría de mujeres que perteneció a esta primera generación, se encontraba la alumna Lucía García Vásquez, quien se caracterizó por ser una de las mejores alumnas (AGUM, 21-221-“76”/323).

Por otro lado, a seis meses de haber iniciado clases, un grupo de alumnos se organizó y conformó la Sociedad de Alumnos, en dicha reunión fue elegido presidente de esta J. Jesús Urtiz Gutiérrez. Quien a partir de entonces representó a los alumnos en las actividades propias de un consejo estudiantil. Unos meses después, al cumplirse el primer aniversario se organizaron eventos académicos y deportivos. Los alumnos tenían que asistir sin

excepción a cada una de las actividades, ya fuera como espectadores o participantes. El día 10 de noviembre de 1979 se llevó a cabo un acto cívico. Después se realizó un desfile en la Av. Madero, para dicho evento se contrató una banda musical. Finalmente, los alumnos terminaron en unos cenadores que a la fecha se encuentran ubicados en Av. Camelinas, en donde se organizó una comida. Hacia 1980, quedó al frente de la dirección de la Escuela el arquitecto Jorge Eleazar Ojeda Morelos, egresado de la Universidad Nacional Autónoma de México; sin embargo, hacia 1981, se presentó el primer conflicto entre estudiantes y directivos que llevó a la toma de las instalaciones por parte de los alumnos de la primera generación por aproximadamente un mes, lo que lo obligó a dejar la dirección, quedando en su lugar el Arq. Rolando Cárdenas Castillo. Por otro lado, el primer Secretario Seccional que se eligió en la Escuela fue el Arq. Carlos Avilés, para representar a los profesores sindicalizados ante el Sindicato de Profesores de la Universidad Michoacana (SPUM) (Entrevista, Urtiz, 2013).

Conforme avanzaba la formación profesional de estos estudiantes se encontraron con otras asignaturas complejas como la de Resistencia de Materiales y Materiales y Procedimientos de Construcción III, materias impartidas en el tercer semestre. Por otro lado, en las que menos alumnos presentaron problemas fueron la de Teoría de la Arquitectura III y Taller de Redacción. En cuarto semestre las de Resistencia de Materiales y Materiales y Procedimientos de Construcción IV, continuaron siendo las materias que más se les complicaba y a un menor número la de Administración de Obra I. En quinto fueron Administración de Obras II y Resistencia de Materiales III, Urbanismo, Materiales y Procedimientos de Construcción V e Instalaciones II.

En sexto semestre la materia de Materiales y Procedimientos de Construcción VI fue la que más se les complicó a los alumnos (AHUM, 1978), en séptimo fueron las de Estructuras III, Materiales y Procedimientos de Construcción VII, Administración de Obra IV. Ya en el octavo semestre disminuyó notablemente el índice de reprobados, ya que la única materia en la que solo un alumno reprobó fue la de Taller de Proyectos (AHUM, 8516). En el último semestre únicamente se impartía el Taller Integral, que como su nombre lo indica, era una materia en la cual se recapitulaba todo lo que se había visto durante los ocho semestres anteriores. En ella se desarrollaba el tema de tesis, lo que ayudaba a los alumnos a adelantar considerablemente los trabajos de investigación, pues uno de los objetivos en el plan de estudios era que al concluir el noveno semestre la investigación de ésta debería estar adelantada. En general las materias en las que más problemas presentaron los alumnos durante toda la carrera fueron las relacionadas con las ciencias exactas, en los semestres correspondientes.

Agregado al grado de dificultad que representaban varias materias con otras circunstancias personales, como era de esperarse, poco a poco fue disminuyendo el número de alumnos de esta primera generación, pues de los 70 que iniciaron en primer semestre, en el tercero se inscribieron 54. En quinto continuaban 46 alumnos, diez mujeres y treinta y seis hombres; en séptimo semestre se enlistaron 36, de los cuales nueve eran mujeres y veintisiete hombres y al iniciar el curso de noveno en 1982, los talleres fueron atendidos por 33 alumnos, ocho mujeres y veinticinco hombres (AGUM, 80-81, 81-82, 82-83).

La entrega de cartas de pasante se llevó a cabo el 15 de julio de 1982. En cuanto al discurso de graduación por parte de los alumnos fue elaborado por J. Jesús Urtiz Gutiérrez y leído por María Cristina Castillejos Pedrizco (Entrevista, Urtiz, 2013). A pesar de que en la invitación se enlistan 27 pasantes, las actas de exámenes arrojan que fueron 32 los alumnos que concluyeron la carrera, cinco alumnos más que integraron el grupo 3, lo que nos lleva a pensar que este grupo no se incluyó en la entrega de cartas. Posterior al acto de entrega de cartas, se llevó a cabo una recepción a la que asistieron como invitados de los alumnos los arquitectos Rolando Cárdenas y Salvador Rodríguez para ser partícipes en la celebración de los nuevos profesionistas.

Comentarios Finales

Conclusiones

Hasta 1996, de esta primera generación se habían titulado 14 hombres y 5 mujeres, lo correspondiente al 20% en alumnos y al 7.14% en alumnas de los 54 hombres y 16 mujeres que habían ingresado en 1978; sin embargo, fue el 59.37% de los 32 alumnos que lograron concluir la carrera. Fue difícil pertenecer a la primera generación de esta carrera, profesión nueva tanto en la institución como en la entidad, hay que en todos los aspectos se presentaron limitaciones y dificultades, sin embargo, con esfuerzo, perseverancia e ilusiones la primera generación contribuyó al impulso de ésta; aunque en el camino se quedaron más de la mitad de los jóvenes que habían ingresado a la institución con el sueño de ser arquitectos algún día; afortunadamente, fue un número considerable el que logró titularse. En la ahora Facultad, se han formado cientos de profesionistas que han contribuido en la ejecución de espacios que de acuerdo con el momento se han requerido para que la sociedad tanto michoacana como del país realice sus actividades cotidianas dignamente.

Referencias

Archivo General de la Universidad Michoacna:

AGUM, Expedientes de Alumnos, Exp. 50-221"75"/3622.

AGUM, Expedientes de Alumnos, Exp. 21-221-"76"/323.

AGUM, Expedientes de Alumnos, Exp. 21-221"76"/1139.

AGUM, Expedientes de Alumnos, Exp. 77-221-"78"/7919.

AGUM, Expedientes de Alumnos, Exp. 101-218.1"76"/1339.

AGUM, Estado de Exámenes y AHUM, Fondo: Estado de Exámenes, Serie: Educación Profesional, Serie: Escuela de Arquitectura, Subserie: Exámenes Ordinarios y Extraordinarios; Año: 1978-1980.

AGUM, Estado de Exámenes; Sección: 77; del 1° al 2° semestre 77-224"80-81"/1; Caja: 1.

AGUM; Estado de Exámenes, Sección: 77; del 5° al 9° semestre, Años: 80-81, 81-82, 82-83.

Archivo Histórico de la Universidad Michoacana:

AHUM, Fondo: Control Escolar, Sección: Estudiantes Universitarios, Serie: Expedientes de Estudio, Caja: 265, No. De Exp. 8516.

AHUM; Fondo: Consejo Universitario; Sección: Secretaría; Serie: Actas; Caja: 42; Año: 1978; Libro 214.

Entrevistas:

Rodríguez Alvarado, Salvador, Morelia, el día 2 de mayo de 2014.

Sixtos López, Gerardo, en Morelia Michoacán, el día 19 de febrero de 2015.

Urtiz Gutiérrez, Jesús, en Morelia Michoacán, el día 25 de marzo de 2013.

RESULTADOS DE INTERVENCIÓN EDUCATIVA PARA CONTROL DE ESTRÉS Y PREVENCIÓN DE ADICCIONES EN ESTUDIANTES DE FACULTAD DE ENFERMERÍA DE LA UMSNH

Dra. María Jazmín Valencia Guzmán¹, MCE Brenda Martínez Ávila²,
Dra. María Leticia Rubí García Valenzuela³, Dra. María Magdalena Lozano Zúñiga⁴,
ME Emma Flores Mendoza⁵, Dra. Ana Celia Anguiano Morán⁶,
ME Barbara Mónica Lemus Loeza⁷

Resumen- Los estudiantes de la Facultad de Enfermería presentan estrés por presiones académicas, que los lleva a una enfermedad o al consumo de sustancias adictivas. **Objetivo:** Analizar los resultados de la Intervención educativa. **Resultados:** Se observa una relación mayor entre el estrés y el consumo de sustancias adictivas antes de la intervención, esta situación refleja un acierto en las actividades que se llevaron a cabo. **Conclusiones:** Se refleja un gran porcentaje de mejoría en los participantes, sin embargo es importante hacer notar que en preguntas como: Es recomendable consumir medicamentos controlados para eliminar el estrés se sigue observando un resultado de: 24.3% que están de acuerdo, también un 7.5% en los participantes que están de acuerdo en consumir bebidas alcohólicas disminuyen el estrés, por lo que se debe llevar a cabo otras estrategias y continuar promoviendo las intervenciones educativas que tengan como objetivo mejorar la calidad de vida de los estudiantes universitarios.

Palabras clave- control de estrés, prevención de adicciones, estudiantes de Enfermería.

Introducción

En la actualidad vivimos en un ambiente que puede desencadenar el fenómeno del estrés, y en el caso de los estudiantes universitarios se une con el estrés provocado por las presiones académicas, ya que por definición el estrés es un proceso fisiológico normal que prepara al sujeto para responder ante diversas situaciones de exigencia. Pero si su manejo es inapropiado puede situar a la persona en condición de riesgo y desencadenar múltiples signos y síntomas que llevan a una enfermedad, otro riesgo en potencia es buscar un estado de relajación mediante el consumo de sustancias adictivas, situación que se ha comprobado en diferentes investigaciones.

En algunas ocasiones la situación de estrés se puede combinar con el consumo de sustancias adictivas. Así lo menciona Irma Castillo en su investigación Estrés académico y consumo de alcohol en estudiantes de Enfermería en Cartagena (2015):

“Se observa una relación de tendencia proporcional, en donde a medida que aumenta el grado de preocupación o nerviosismo, derivado de las tareas académicas, se incrementa el consumo de alcohol en estudiantes de enfermería de Cartagena”

Todas las personas están propensas a experimentar estrés, ya que, es un factor que puede estar presente de forma natural o inducida y el ámbito educativo no escapa a ese fenómeno. Se ha observado que el proceso de formación universitaria, es un generador de estrés por una sobrecarga de teoría, exámenes, prácticas, presentación de exámenes y proyectos entre otros. Otro factor estresante puede ser la relación docente-estudiante que en algunos casos no es cordial o bien no se desarrolla en un ambiente tranquilo, todo lo contrario, ya que, existen docentes que desde el inicio del ciclo escolar tienen una relación estresante con los estudiantes al maltratarlos, exhibirlos, amenazarlos, acosarlos y abusando de su estatus como docentes.

Con lo anteriormente descrito se puede afirmar que al existir una presión académica en la universidad se puede desarrollar estrés académico. Principalmente los estudiantes de primer año, puesto que, se enfrentan a una gran variedad de cambios, que pueden ser considerados estresores, psicosociales, como el mudarse de su ciudad donde han estado por años para ir a otra a estudiar en donde son diferentes costumbres, comidas, ambiente cultural y principalmente están lejos de su familia que acarrea una disminución del apoyo moral y económico y por otro lado muchos de ellos sienten la responsabilidad de cumplir con calificaciones satisfactorias para mantener una beca o solo por el hecho responder al esfuerzo de sus padres.

¹ Dra. María Jazmín Valencia Guzmán¹ jazvg@yahoo.com.mx, MCE Brenda Martínez Ávila², Dra. María Leticia Rubí García Valenzuela³, Dra. María Magdalena Lozano Zúñiga⁴, ME Emma Flores Mendoza⁵, ME Ana Celia Anguiano Morán⁶ y Barbara Mónica Lemus Loeza . Docentes de la Facultad de Enfermería de la UMSNH.

Para Barraza (2007), algunos factores de estrés son: exceso de responsabilidades, ambiente físico desagradable, falta de incentivos, tiempo limitado para hacer trabajos, conflicto con profesores y o compañeros, dejar la casa, hacerse cargo totalmente de la economía, vivir solo o compartir casa, estos son algunos factores por lo que un estudiante se enfrenta a situaciones estresantes, lo cual puede traer como consecuencia que tenga un rendimiento académico bajo.

También se ha encontrado que el estrés académico se presenta en los estudiantes mediante alteraciones en el sistema nervioso, que repercute en el estado físico, presentando diferentes síntomas (García, 2011), como son: dolor de cabeza, problemas gástricos, alteraciones de sueño, inquietud, dificultad para concentrarse, cambios de humor, estrés negativo y rendimiento escolar.

Escobar (2010) establece dos acontecimientos estresantes: las actividades extraescolares y el hablar en público, el primero en el entendido que hace referencia, en la mayoría de los casos, a competencias, al igual que consumen gran parte de su tiempo, y olvidan que debe haber momentos que les permitan relajarse. El segundo, generalmente más común en estudiantes muy tímidos y es causa de inseguridad.

Entre los síntomas comportamentales estarían aquellos que involucran la conducta de la persona. Dentro de estos se encuentran los siguientes (Barraza, 2007): fumar excesivamente, olvidos frecuentes, aislamiento, conflictos frecuentes, aumento o reducción del consumo de alimentos, dificultad para mantener las obligaciones contraídas, escaso interés en la propia persona, indiferencia hacia los demás.

Pregunta de intervención

¿Cómo influyó la Intervención educativa para control de estrés y evitar el consumo de sustancias adictivas en estudiantes de la Facultad de Enfermería?

Objetivo general

Analizar los resultados de la Intervención educativa para control de estrés y evitar el consumo de sustancias adictivas en estudiantes de la Facultad de Enfermería

Metodología

Es un estudio de tipo cuantitativo, observacional, descriptivo y correlacional. El universo de la población es de 2200 estudiantes de los cuatro años de la carrera de Licenciatura en Enfermería.

Para el diagnóstico y la evaluación de la intervención educativa se aplicó un cuestionario que consta de 20 ítems de respuesta tipo liker: totalmente desacuerdo, desacuerdo, nada de acuerdo, de acuerdo, totalmente de acuerdo. Con un alpha de Cronbach de 0.89.

La muestra es de 83 estudiantes que participaron en la intervención educativa, la cual duró 20 horas, constó de 6 talleres que se relacionan con las consecuencias de vivir bajo un estrés crónico y las consecuencias del consumo de sustancias adictivas. Cada uno de los talleres duró tres horas y al final de la intervención se realizó nuevamente la encuesta con los temas tratados para evaluar la percepción de estos problemas de salud pública en los participantes.

Resultados

El total de los participantes es de 83 estudiantes de la Facultad de Enfermería, 65 mujeres y 18 hombres. El estado civil es: 80 solteros, 2 casados y 1 en unión libre. Solamente una estudiante tiene un hijo. 52 de los participantes viven en Morelia Michoacán, 23 son de Municipios de Michoacán, 2 de Chiapas, 3 del Estado de México, 1 de Oaxaca y 2 de Guanajuato.

	Totalmente desacuerdo	Desacuerdo	Nada de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Consumir bebidas alcohólicas ayuda a disminuir el estrés	30.9%	39.2%	10.7%	19%	0

Fumar cigarros ayuda a disminuir el estrés	42.8%	21.4%	15.5%	19%	1.2%
Consumir bebidas alcohólicas ayuda a olvidar problemas	42.8%	23.8%	20.2%	11.9%	1.2%
Es normal fumar para olvidar problemas	61.9%	20.2%	15.5%	1.2%	1.2%
Es recomendable ingerir medicamentos para conciliar el sueño, sin prescripción médica.	51.2%	25%	19%	2.4%	2.4%
Es recomendable consumir energéticos para eliminar fatiga crónica, sin prescripción médica.	34.9%	34.9%	24%	4.8%	1.2%
Es recomendable consumir analgésicos sin prescripción médica.	47%	30.6%	17.6%	3.5%	1.2%
Es recomendable consumir medicamentos controlados para eliminar el estrés	23.8%	33.3%	19%	20.2%	3.6%
Es recomendable consumir medicamentos para controlar la ansiedad y depresión sin prescripción médica.	55.4%	26.5%	14.5%	2.4%	1.2%
Consumir bebidas alcohólicas mejora las relaciones interpersonales	40.9%	25.3%	20.4%	12%	1.2%
Fumar cigarros mejora las relaciones interpersonales	56.6%	24%	18%	0	1.2%

Cuadro I Los resultados que se obtuvieron antes de la intervención fueron:

	Totalmente desacuerdo	Desacuerdo	Nada de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Consumir bebidas	61.2%	20%	11.3%	5%	2.5%

alcohólicas ayuda a disminuir el estrés					
Fumar cigarros ayuda a disminuir el estrés	63.2%	23.7%	11.8%	1.3%	0
Consumir bebidas alcohólicas ayuda a olvidar problemas	59.2%	19.8%	16%	4.9%	0
Es normal fumar para olvidar problemas	63.3%	30.4%	6.3%	0	0
Es recomendable ingerir medicamentos para conciliar el sueño, sin prescripción médica.	66.7%	24.4%	7.7%	1.2%	0
Es recomendable consumir energéticos para eliminar fatiga crónica, sin prescripción médica.	58.9%	25.6%	7.7%	6.4%	1.2%
Es recomendable consumir analgésicos sin prescripción médica.	61.5%	28.2%	7.7%	1.2%	1.2%
Es recomendable consumir medicamentos controlados para eliminar el estrés	42.3%	28.2%	5.1%	17.9%	6.4%
Es recomendable consumir medicamentos para controlar la ansiedad y depresión sin prescripción médica.	60.3%	29.5%	6.4%	2.6%	1.2%
Consumir bebidas alcohólicas mejora las relaciones interpersonales	58.9%	30.8%	7.7%	2.6%	0
Fumar cigarros mejora las relaciones interpersonales	70.5%	24.4%	3.8%	0	1.2%

Tabla II Resultados que se obtuvieron después de la intervención:

Comparando los resultados antes y después de la intervención fue muy significativa en varios de los ítems el cambio en los participantes para bien, es decir que si se identifica un cambio positivo para el control de estrés y evitar el consumo de sustancias adictivas, por ejemplo en:

Consumir bebidas alcohólicas ayuda a disminuir el estrés, antes de la intervención dio un resultado en totalmente desacuerdo de 30.9% y después de la intervención un 61.2%.

Fumar cigarrillos ayuda a disminuir el estrés, antes de la intervención dio un resultado en totalmente desacuerdo de 42.8% y después de la intervención un 63.2%.

Consumir bebidas alcohólicas ayuda a olvidar problemas, antes de la intervención dio un resultado en totalmente desacuerdo de 42.8% y después de la intervención un 59.2%.

Es recomendable consumir energéticos para eliminar fatiga crónica, sin prescripción médica, antes de la intervención dio un resultado en totalmente desacuerdo de 34.9% y después de la intervención un 58.9%.

Es recomendable consumir analgésicos sin prescripción médica, antes de la intervención dio un resultado en totalmente desacuerdo de 47% y después de la intervención un 61.5%.

Es recomendable consumir medicamentos controlados para eliminar el estrés, antes de la intervención dio un resultado en totalmente desacuerdo de 23.8% y después de la intervención un 42.3%.

En general en todos los ítems que relacionan el estrés con el consumo de sustancias adictivas se observa un aumento en estar totalmente en desacuerdo, esta situación refleja un acierto en el aprovechamiento de las actividades que se llevaron a cabo en cada uno de los talleres, de la intervención educativa que se llevó a cabo. También es importante resaltar que existen bajos porcentajes de estudiantes que siguen estando de acuerdo en el consumo de alcohol, tabaco o medicamentos para disminuir el estrés y la ansiedad, por lo que es conveniente continuar con las intervenciones educativas y que el 100% de los estudiantes universitarios sean conscientes de sus acciones que deterioran su salud.

Conclusiones

En los resultados que se obtuvieron se refleja un gran porcentaje de mejoría en los participantes, sin embargo es importante hacer notar que en preguntas como: Es recomendable consumir medicamentos controlados para eliminar el estrés se sigue observando un resultado de: 24.3% que están de acuerdo, también se observa un 7.5% en los participantes que están de acuerdo en consumir bebidas alcohólicas disminuyen el estrés.

Por lo que se deben considerar estrategias para que pueda existir un cambio en esta población que sigue considerando una opción el consumo de sustancias adictivas para la disminución del estrés, como se realizó en la investigación: Estrés académico y consumo de alcohol en estudiantes de Enfermería de Cartagena (Castillo, 2015), se encontraron resultados muy importantes con respecto a la relación del estrés y el consumo de alcohol. Más del 80% de la muestra fueron mujeres y la sobrecarga de tareas escolares fue la principal causa de estrés y en relación al consumo de alcohol se encontró que el 46.8% consumen alcohol de una a menos veces al mes. Por lo que concluyeron que aunque no se encontró una fuerte relación entre el estrés académico y el consumo de alcohol si se encontró que a medida que aumenta la preocupación y nerviosismo que se derivan de las tareas académicas se incrementa el consumo de alcohol, por lo que sugieren reducir carga académica y aumentar medidas preventivas del consumo de alcohol.

Al identificarse los principales estresores se elaboró la intervención, pero también se debe llevar a cabo otras estrategias y continuar promoviendo las intervenciones educativas que tengan como objetivo mejorar la calidad de vida de los estudiantes universitarios.

Referencias bibliográficas

- Barraza, A. (2007). Propiedades psicométricas de inventario SISCO del estrés académico. Universidad Pedagógica de Durango. Durango, México.
- Castillo, I. (2015). *Estrés académico y consumo de alcohol en estudiantes de Enfermería de Cartagena*. Universidad de Cartagena, Colombia.
- Escobar, D., Pérez, M., Pérez, A. (2010). *Consumo de drogas lícitas y presencia de estrés en el personal de enfermería*. Universidad Autónoma de Querétaro.
- García, J., Marín, M., Pons, C., Espada, J., Piqueras, J., Orgilés, M. (2011). *Diferencias en el consumo de sustancias psicoactivas y psicofármacos entre estudiantes de Medicina y Psicología en época de exámenes*. Rev. Salud y Drogas. Vol. 11. N° 1. Pag. 19 – 30.
- Moreno, M., Villatoro, J., Gutiérrez, M., Bretón, M., Medina, M., Amador, N. (2015). *Consumo de drogas, alcohol, tabaco y sus factores asociados en los estudiantes*. Instituto Nacional de Psiquiatría, Ramón de la Fuente. UNAM.
- Mundo, A. (2014). *Estrés Académico y Burnout en los estudiantes de Psicología*. Universidad Rafael Urdaneta. Buenos Aires, Argentina.
- Olivares, A., Favela, M., Tirado, L., Barragán, O., Hernández, E. (2013). *Consumo de drogas y competencia social en jóvenes universitarios de la unidad regional sur*. Epistemos, N° 15, pag: 5 – 12.

Propuesta didáctica de actualización docente para el uso de dispositivos móviles en la enseñanza de asignaturas de las carreras de la Universidad Tecnológica de Morelia

M. en C. Adriana Valencia Valencia¹, Dra. Olga Leticia Robles García ²,
Dr. Gilberto Alejandro Romero Pedraza ³ MTI Marcela Álvarez Vivanco⁴

Resumen- El uso de dispositivos móviles es cada vez más evidente y necesario en la vida cotidiana, de igual modo, las instituciones educativas requieren generar canales de comunicación y conocimiento para innovar sus procesos, en ese sentido, el presente trabajo desarrolla una propuesta didáctica de actualización docente de capacitación para el uso de dispositivos móviles en las carreras de la Universidad Tecnológica de Morelia. La propuesta presenta un sustento metodológico riguroso, ya que se fundamenta en un diagnóstico de necesidades no observacional, descriptivo, correlacional y transversal. Previo consentimiento informado se encuestaron a 71 profesores de la Universidad Tecnológica de Morelia la cual contiene 32 preguntas, siete corresponden a factores sociodemográficos y 25 preguntas con escalamiento tipo Likert. El instrumento diseñado presenta una confiabilidad de 0.873 con alfa de Cronbach de 0.873.

Palabras clave: Innovación, dispositivos móviles, actualización docente, TIC

Introducción

La investigación que se presenta: Propuesta didáctica de actualización docente de capacitación para el uso de dispositivos en la enseñanza de asignaturas de las carreras de la Universidad Tecnológica de Morelia, fue realizada en la Universidad Tecnológica de Morelia tiene como objetivo: Diseñar una propuesta didáctica de actualización docente de capacitación para el uso de dispositivos móviles en la enseñanza de asignaturas de las carreras de la universidad tecnológica de Morelia, se ha observado que la integración de los dispositivos móviles no es una situación sencilla para las universidades y que en general las universidades integran la tecnología sin basarse en una planeación estratégica.

Es por esto que se diseñó Propuesta didáctica de actualización docente de capacitación para el uso de dispositivos en la enseñanza de asignaturas de las carreras de la Universidad Tecnológica de Morelia; esta propuesta se fundamenta en un diagnóstico de necesidades no observacional, descriptivo, correlacional y transversal. Previo consentimiento informado se encuestaron a 71 profesores de la Universidad Tecnológica de Morelia la cual contiene 32 preguntas de las cuales siete corresponden a factores sociodemográficos y laborales y 25 preguntas con escalamiento tipo Likert específicas del objetivo de la investigación, el instrumento diseñado por la investigadora tiene una confiabilidad de 0.873 con alfa de Cronbach de 0.873.

Respecto a la metodología utilizada epistemológicamente se asume un paradigma filosófico Postpositivista, enmarcada en una Investigación cuantitativa, siendo la investigación cuantitativa se define correlacional y transversal encontrándose dentro del campo de carácter descriptivo y documental y no experimental.



Cuadro 1. Metodología

¹ M. en C. Adriana Valencia Valencia. Doctorante en Ciencias. Instituto Politécnico Nacional, adryanavale@hotmail.com

² Dra. Olga Leticia Robles Garcia. Profesora de la Universidad Tecnológica de Morelia, olgaletyrobles@hotmail.com

³ Dr. Gilberto Alejandro Romero Pedraza. Universidad Tecnológica de Morelia, gil_a_r_p@hotmail.com

⁴ MTI. Marcela Álvarez Vivanco. Universidad Tecnológica de Morelia, mayav15@hotmail.com

Así también como parte de las conclusiones de esta investigación, y con base en los resultados, se concretan y se plantean líneas estratégicas relevantes para la integración de los dispositivos móviles en la enseñanza por medio de la estrategia didáctica que se diseña en base a resultados de la investigación que se presenta.

Las conclusiones de esta se pretende que se lleven a cabo como capacitación primero a los profesores después que estos enseñen a sus estudiantes usando los dispositivos móviles.

Descripción del método.

Epistemológicamente se asume un paradigma filosófico Postpositivista, y ello se sustenta en que responde a la utilización de técnicas empíricas como se diera en la investigación. En tal sentido el postpositivismo, por otra parte, tiende a la transformación de la realidad natural en bienes útiles para la satisfacción de necesidades; de allí que sea considerado como sinónimo de útil. El postpositivismo consigue certezas concretas decisivas sobre problemas reales; y se opone al dogmatismo y a la rigidez. Al respecto Koetting (1984 p. 296) describe: este paradigma se centra, en comprender la realidad desde los significados de las personas implicadas y estudia sus creencias, intenciones, motivaciones y otras características no observables directamente ni susceptibles de experimentación (p. 296).

La presente investigación estará enmarcada en una Investigación cuantitativa, que según Hernández (2006), plantea que los estudios que utilizan este enfoque confían en la medición numérica, el conteo, y el uso de estadísticas para establecer indicadores exactos.

Siendo la investigación cuantitativa se define correlacional y transversal; los estudios correlacionales miden cada variable para ver si existe o no relación entre ellas, intentan predecir el valor aproximado que tendrá un grupo de individuos o fenómenos en una variable, a partir del valor que tienen en las variables relacionadas. Hernández, Fernández y Baptista (2004 p.269), se complementa con la transversalidad la cual recolecta datos en un solo momento, en un tiempo único.

Esta investigación se encuentra dentro del campo de carácter descriptivo y documental, siendo la investigación descriptiva “el tipo de investigación concluyente que tiene como objetivo principal la descripción de algo, generalmente las características o funciones del problema en cuestión” (Mallhotra, 1997, p. 90).

La investigación es no experimental al respecto Hernández (2003, p. 267), define la investigación no experimental, como aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir se trata de investigación donde no hacemos variar en forma intencional las variables independientes, en el cuadro 2 se especifican el fundamento filosófico.

Fundamento filosófico	Argumento
No experimental	En este trabajo no se hace variar intencionalmente las variables independientes, lo que se realizó es observar el fenómeno tal y como se da en su contexto natural, para después analizarlos.
Pospositivista	Se obtienen datos para apoyar la investigación además de pruebas adicionales para la transformación de la realidad en bienes útiles para las satisfacciones de necesidades, en este caso a partir del uso que se le da a los dispositivos móviles transformándolo en útil para el quehacer educativo.
Cuantitativa	Es cuantitativo ya que se diseño y aplicó una encuesta a los profesores los cuales se cuantificarón obteniéndose muestras numéricas por medio de la estadística realizándose el tratamiento de la misma.
Transversal	Se recolectaron datos en un solo momento, en un tiempo único.
Descriptivo	Este fundamento es útil en este trabajo ya que se describen las características del problema que se determinaron, describiendo además el contexto de la investigación tal y como se muestra en su naturaleza.
Correlacional	La correlación es inminentes en esta investigación ya que de entre las variables que se tienen en el estudio cuantitativo es necesario correlacionarlas para ver si coinciden y a partir de ello tomar decisiones respecto al trabajo realizado.

Cuadro 2. Fundamento filosófico.

El cuestionario se aplicó a profesores de tiempo completo, asignatura y técnicos académicos de la Universidad Tecnológica de Morelia.

El instrumento de Diagnóstico de Necesidades de Capacitación sobre el uso de dispositivos móviles para la enseñanza de asignaturas en la Universidad Tecnológica de Morelia, está conformado por siete dimensiones: uso de aplicaciones de dispositivos móviles en la enseñanza, uso de dispositivos en la(s) asignaturas que imparte, actividades para la enseñanza, uso de software como apoyo en la enseñanza, utilización de blog en la enseñanza,

utilización de redes sociales en la enseñanza y uso de plataformas en el quehacer educativo el cuestionario consta de 32 preguntas de las cuales siete corresponden a factores sociodemográficos y laborales y 25 preguntas con escalamiento tipo Likert específicas del objetivo de la investigación.

La validez es explicada por Martínez (2001) en otro sus textos de estudios acotando que, “puede ser definida por el grado o nivel en que los resultados de la investigación reflejan una imagen clara y representativa de una realidad o situación dada” (p. 119). De allí la utilización del instrumento de investigación, pues obtiene de manera fidedigna la información solicitada.

Para asegurar la validez de contenido se consultaron seis expertos en tecnologías de la Información con Doctorado y publicaciones. A los expertos se les solicitó que valoraran si el ítem o reactivo formaba parte de la dimensión de estudio.

Con las respuestas de los expertos se obtuvo la media de cada ítem y las que fueron menores de 1.5 se eliminaron (Barraza, 2007), con los ítems restantes se observó la media de cada dimensión y la general. Cuadro 3.

Dimensión	Valor	Rango de valores		
		1.6 a	2.1 a 2.5	2.6 y mas
		Débil	Aceptab	Fuert
Uso de aplicaciones de dispositivos móviles en la enseñanza.	2.1		✓	
Uso de dispositivos en la(s) asignaturas que imparte.	2.5			✓
Actividades para la enseñanza	2.8			✓
Uso de software como apoyo en la enseñanza.	2.6			✓
Utilización de blog en la enseñanza.	2.3		✓	
Utilización de redes sociales anza.	2.0		✓	
Uso de plataformas en el quehacer educativo.	3.0			✓
Total	17.2			

Cuadro 3. Resultados de validez de contenido por dimensión general

La confiabilidad del instrumento se obtuvo a través del Alfa de Cronbach con .873 y por el método confirmatorio de dos mitades Spearman-Brown y Guttman de .743 y .742 , la cual le da una validez para aplicar el instrumento, se validó la confiabilidad de cada una de las dimensiones del instrumento. (Cuadro 4).

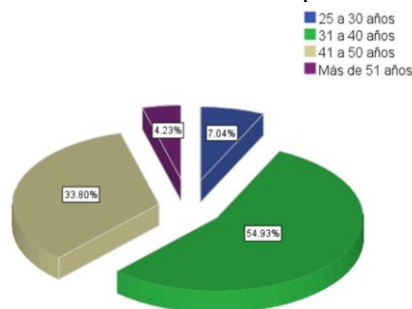
Dimensión	Alfa de Cronbach	Método de las dos mitades	
		Spearman-Brown	Guttman
Uso de aplicaciones de dispositivos móviles en la enseñanza.	.818	.763	.763
Uso de dispositivos en la(s) asignaturas que imparte.	.768	.768	.768
Actividades para la enseñanza.	.792	.787	.780
Uso del software como apoyo en la enseñanza.	.858	.884	.819
Utilización de blog en la enseñanza.	.902	.870	.716
Utilización de redes sociales en la enseñanza.	.858	.817	.731
Uso de plataformas en el quehacer educativo	.708	.823	.713

Cuadro 4. Confiabilidad por dimensiones de acuerdo con las 71 encuestas aplicadas.

Con base a los resultados obtenidos de la investigación, se presenta una propuesta didáctica basada en competencias, a manera de que los profesores puedan utilizar las aplicaciones de los dispositivos móviles en la gestión en sus clases

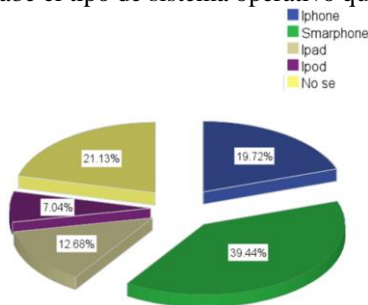
Resultados.

Se observa que un número importante de profesores son mayores de 50 años, lo que es un indicador importante para tomar en cuenta ya que la edad puede condicionar el uso de los dispositivos móviles. (Gráfica 1.)



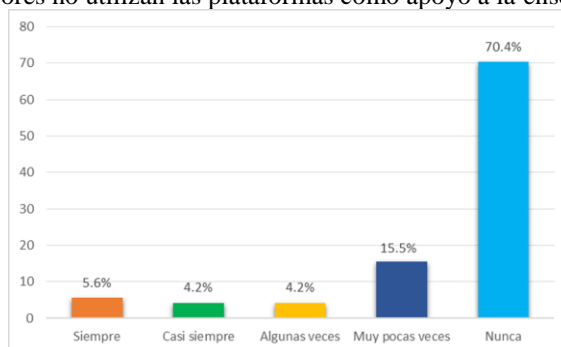
Gráfica 1. Edad de los profesores.

En relación a los dispositivos móviles que usan los profesores más de un tercio no conocen que tipo de dispositivo utilizan, lo que se traduce que desconocen la utilidad que le pueden dar en la enseñanza. (Gráfica 2.) además de que un importante número de profesores no sabe el tipo de sistema operativo que tiene sus dispositivos.



Gráfica 2. Tipo de dispositivo que utilizan los profesores.

Una gran mayoría de los profesores no utilizan las plataformas como apoyo a la enseñanza. (Gráfica 3).



Gráfica 3. Uso de las plataformas en la enseñanza.

Es necesario reforzar y capacitar sobre el uso de los dispositivos móviles. Lo anterior, contribuirá a que los profesores que imparten diversas asignaturas usen los dispositivos móviles en el aula y a su vez los estudiantes reconozcan y comprendan la utilidad académica que tienen estos aparatos móviles.

De la investigación presentada y en base a los resultados obtenidos se emana la siguiente estrategia didáctica basada en competencias, de la cual se presenta un módulo.

Estrategia didáctica.

100 Hrs. Teóricas, 60 prácticas, educación continua, semipresencial.

Saberes:		
Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"> • Conceptualiza las definiciones de dispositivos móviles. • Identifica los tipos de dispositivos móviles. • Compara los distintos sistemas operativos para dispositivos móviles. • Fundamenta el uso de los dispositivos móviles en la enseñanza. • Conoce las aplicaciones móviles más usadas. • Analiza el uso de las redes sociales como apoyo en la enseñanza. • Transfiere los conocimientos teóricos de dispositivos móviles a la práctica. • Identifica las plataformas móviles didácticas para su uso en la enseñanza. • Transfiere del a teoría a la práctico los conocimientos de Word, Power Point y Excel. 	<ul style="list-style-type: none"> • Demuestra las aplicaciones móviles más usadas. • Relaciona los tipos de dispositivos móviles. • Demuestra las características de los dispositivos móviles. • Distingue los diferentes tipos de dispositivos móviles. • Relaciona los tipos de sistemas operativos para dispositivos móviles. • Determina los tipos de dispositivos móviles. • Identifica los tipos de dispositivos móviles. • Establece acerca de la utilización de aplicaciones móviles en la enseñanza. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compromiso en el uso de dispositivos móviles en la enseñanza • Cooperación en el aprendizaje para usar dispositivos móviles. • Apertura ante las diversas aplicaciones de dispositivos móviles. • Diálogo en torno al uso de dispositivos móviles en la enseñanza. • Honestidad ante el uso de dispositivos móviles respecto a lo que tiene conocimiento. • Interés ante el aprendizaje de estrategia para usar dispositivos móviles. • Responsabilidad ante el uso de aplicaciones móviles. • Apertura para el aprendizaje de nuevas tecnológicas de información. • Compromiso para concluir el curso de capacitación sobre dispositivos móviles. • Apertura ante diversas aplicaciones móviles.

Contenido: Introducción a los dispositivos móviles, sistemas operativos móviles, uso de los dispositivos móviles con IOS y Android, aplicaciones móviles más usadas, Hoja de cálculo, procesador de textos, presentador de diapositivas, creación de blog, redes sociales, uso de plataformas como recursos didácticos.

Módulo I. Introducción a los dispositivos móviles.

Escenario de aprendizaje: Aula
Material de apoyo: Proporcionado por el docente
Duración: 8 Hrs.

Contenido	Estrategias de enseñanza aprendizaje	Evidencias de aprendizaje	Evaluación
1.1 Definición de dispositivo móvil	<i>Participa</i> En la definición de dispositivo móvil, por medio de lluvia de ideas. <i>Explica</i> la definición de dispositivo móvil. <i>Cierra</i> con comentarios y puntualizaciones.	Ensayo sobre dispositivos móviles.	Autoevaluación Heteroevaluación
1.2 Tipos de dispositivos móviles	<i>Expone</i> los tipos de dispositivo móviles. <i>Socializa</i> con sus compañeros identificando el tipo de dispositivo móvil que usan. <i>Selecciona</i> al azar a tres estudiantes para que expliquen el tipo de dispositivo móvil que usa.	Diagrama de tipos de dispositivos móviles.	
1.3 Características generales de los dispositivos móviles.	<i>Presenta</i> cuadro con las características de los dispositivos móviles. <i>Realiza</i> Mapa conceptual con las características de los dispositivos móviles. <i>Concluye</i> la sesión enfatizando las principales características de los dispositivos móviles.	Resumen de las principales características de los dispositivos móviles.	

Conclusiones y recomendaciones.

Respecto al objetivo general de esta investigación se identifica que los profesores precisan tener el conocimientos básicos del uso de dispositivos móviles, así como el uso de paquetería básica (Word, Power Point y Excel), es decir un procesador de textos, software para presentaciones y una hoja de cálculo, todos estos necesarios para su práctica docente, además de usarlo en la enseñanza para con los estudiantes.

Otra necesidad fue el conocer el sistema operativo que tiene el dispositivo móvil que usan así como el modelo del mismo con la finalidad de detectar la tecnología que usan para su aplicación en este contexto.

En relación al objetivo de analizar el tipo de dispositivo móvil de los docentes resultó que estos estilan el Smartphone, seguido del iPhone ya que estos son viables para explotarlos en la enseñanza aprendizaje por las múltiples utilidades que tienen, sin embargo algunos profesores afirman que no saben, esto nos da un referente para decir que si no conocen que tipo de dispositivo tienen entonces no saben la utilidad que le pueden dar en la enseñanza.

Otro de los objetivos de esta investigación ¿Cuáles son los factores sociodemográficos y laborales que se asocian con el uso de dispositivos móviles para la enseñanza? al respecto los factores asociados fueron: editor de notas, Power Point, red social, información general de la materia, y actividades domiciliarias que impliquen el empleo de artefactos móviles, con estos resultado de factores asociados podemos concluir afirmando que los 71 profesores encuestados se les dificulta el editor de notas la cual es una herramienta necesaria para dispositivos móviles, el Power point es un software de aplicación para presentaciones como herramienta necesaria para la enseñanza se asocia directamente con la tradición de dispositivos móviles así como las actividades domiciliarias que impliquen el uso de móviles por parte de los estudiantes.

A partir de este diagnóstico se diseña la propuesta didáctica de actualización docente de capacitación para el uso de dispositivos móviles en la enseñanza de asignaturas de las carreras de la Universidad Tecnológica de Morelia, el material didáctico que se presenta basado en competencias, se aplica a todos los niveles educativos y programas académicos de diferentes escuelas.

Así también como parte de las conclusiones de esta investigación, y con base en los resultados, se concretan y se plantean líneas estratégicas relevantes para la integración de los dispositivos móviles en la enseñanza.

Las conclusiones de esta se pretende que se lleven a cabo como capacitación primero a los profesores después que estos enseñen a sus estudiantes usando los dispositivos móviles.

Referencias

- Agueda Benito, A. C. (2007). Nuevas claves para la docencia universitaria. España: Narcea
- Amate, C. (13 de Septiembre de 2014). Think Big. Obtenido de <http://blogthinkbig.com/sistemas-operativos-moviles/>
- Anderson, L. W. (2001). A taxonomy for learning, teaching and assessing: a revision of Bloom's Taxonomy of educational objectives. New York, USA.: Longman.
- Anderson, L. W. (2001). A taxonomy for learning, teaching and assessing: a revision of Bloom's Taxonomy of educational objectives. New York, USA.: Longman.
- Andrada, A. P. (19 de Agosto de 2005). E-learning y educación superior : una mirada desde el aprendizaje colaborativo,. Obtenido de http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/investigacion/elearn_ingeducacion-
- Apple . (03 de 01 de 2014). IOS 8. Obtenido de <https://www.apple.com/mx/ios/whatsnew/>
- Dalia Fernández Reyes, F. J. (15 de junio de 2014). UAM . Obtenido de <http://www.uam.es/gruposinv/dim/assets/dalia-uned-2014.pdf> e-Learning docs . (Jueves de Nov de 2012). <http://elearningdocs.wordpress.com/>.
- Elearningdocs in e-learningpedia. (29 de Noviembre de 2012). e- Learning docs Recursos para formación a través de TIC.

EL SISTEMA DE TRANSPARENCIA EN MÉXICO Y SU UTILIDAD EN EL COMBATE A LA CORRUPCIÓN

Dra. Irma Nora Valencia Vargas¹

Mtra. Alicia Becerra Gómez²

Resumen: La opacidad y la corrupción, son lastres que laceran de forma sistemática a nuestro país y que inhiben la adecuada gestión pública, en virtud de que afectan el correcto funcionamiento de las instituciones, ocasionan que los ciudadanos pierdan la confianza en el quehacer gubernamental y debilitan la democracia. En los últimos años en México, se han realizado reformas normativas con el objetivo de construir los sistemas de transparencia y anticorrupción. En el presente trabajo se pretende analizar la utilidad de la información en el combate a la corrupción a partir del reconocimiento como derecho humano del acceso a la información y la transparencia.

Palabras clave: transparencia, acceso a la información, combate a la corrupción.

Introducción

Desde el reconocimiento constitucional del derecho de acceso a la información y la implementación de la transparencia activa se han puesto a la luz datos, acciones y resultados de la gestión pública con la finalidad de empoderar a la ciudadanía a partir del conocimiento informado del quehacer público que permite el mejoramiento en su calidad de vida, la vigilancia en la asignación presupuestal, el ejercicio de los recursos públicos, así como la participación social en la formulación, aplicación y evaluación de las políticas públicas, en un ejercicio de rendición de cuentas de frente a la ciudadanía, a la vez que se dota de herramientas para el combate a la corrupción.³

La transparencia y el acceso a la información pública son ejes importantes para el desarrollo democrático de un país. Construyendo una ciudadanía informada respecto al quehacer público, se fortalece la interacción entre la población y el gobierno, además de que se propician lazos de credibilidad y confianza con las instituciones y las personas encargadas del manejo de recursos públicos o que ejercen actos de autoridad; además, se fortalece la participación de los ciudadanos en la toma de decisiones que afectan el interés público.

Con la información de las acciones de los gobiernos puesta a disposición de la ciudadanía, se han abierto las instituciones y los actos de las autoridades al escrutinio popular; se ha construido el andamiaje para la participación ciudadana en el diseño y operación de las políticas públicas y los programas sociales; se han reestructurado y mejorado procesos administrativos, trámites y servicios; se han cuestionado las inadecuadas tomas de decisiones o abstenciones, y se han documentado acciones ante excesos en la gestión gubernamental.

El presente trabajo tiene como objetivo revisar el vaso vinculante existente entre la transparencia y el acceso a la información con el combate a la corrupción.

Desarrollo

Breves acercamientos al fenómeno de la corrupción en México

La corrupción es un fenómeno que afecta la gobernabilidad, transgrede los derechos humanos, dificulta el crecimiento económico social y político, genera desconfianza de los ciudadanos en las instituciones públicas y debilita la democracia. Para el colectivo Transparencia Internacional, la corrupción se define como “el abuso del poder para beneficio propio”.

Como tal, ha adquirido dimensiones preocupantes a nivel global, y se presenta de diversas maneras y tipologías en el escenario social, político y económico, vulnerando derechos fundamentales propios de un Estado democrático de Derecho, que garantizan una vida digna, entre los que se encuentran el derecho a la salud, la educación, la vivienda, la

¹ La Dra. Irma Nora Valencia Vargas es Profesora Investigadora de la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México, irnova16@yahoo.com.mx.

² La Mtra. Alicia Becerra Gómez es Profesora por asignatura de la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, México, b_ego_alicia@hotmail.com

³ El derecho a la información en México fue reconocido en el artículo 6° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en 1977, y se impuso al Estado la obligación de garantizarlo; dos décadas después se dotó de contenido al mandato estructurando el derecho de acceso a la información como parte de su contenido. En mayo de 2015 se publicó la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, que dio origen a una abundante producción normativa a fin de hacer las adecuaciones necesarias a las leyes estatales; además, se sentaron las bases para la construcción del Sistema Nacional de Transparencia, integrado por todos los órganos autónomos garantes de la transparencia de los diferentes Estados del país.

seguridad, el trabajo, y otros. La transgresión de estos derechos incide, desde la precariedad del acceso a servicios públicos básicos, y hasta la materialización de grandes desvíos de fondos públicos.

Los académicos, funcionarios públicos, inversionistas y políticos han multiplicado esfuerzos para estudiar y analizar el fenómeno, que acapara el interés de los medios de comunicación para difundir noticias relacionadas con actos de corrupción en los espacios públicos; asimismo, la sociedad civil multiplica denuncias, protestas, reclamos y marchas en franco rechazo a las corruptelas y sus efectos. A la par, cobra importancia el fortalecimiento de ética tanto en el servicio público como en la formación ciudadana, como medio para enfrentar la carencia de valores públicos.

A partir de la posibilidad de consultar la información generada y puesta a disposición de las personas, se han documentado y hecho del conocimiento público casos de uso inadecuado y abusivo de recursos y demás actos de corrupción como el caso Odebrecht con implicaciones en Pemex y Latinoamérica; la casa blanca desde la Presidencia de la República; la aplicación de medicinas adulteradas en Veracruz; irregularidades en usos de suelo para la construcción de viviendas en los estados de Morelos, Ciudad de México y Oaxaca; anormalidades en la aplicación de programas sociales en diversos estados; el socavón del paso exprés en la autopista Morelos; la estafa maestra, por mencionar algunos, generando entre los ciudadanos sentimientos de impotencia, injusticia y vulnerabilidad, al ver decaer sus posibilidades de alcanzar una vida digna.

El índice de percepción de corrupción en la sociedad genera crisis de democracia; actualmente, de 180 países evaluados por la organización Transparencia Internacional, México ocupa el lugar 138 en corrupción, dejando grandes costos económicos para los mexicanos, una gran pérdida en la confianza y credibilidad en las instituciones públicas y en las personas que ejercen el poder público, además de una fuerte desesperanza en los proyectos de vida de los ciudadanos.⁴

Lo anterior no significa que no se realicen acciones tendentes a controlar significativamente los actos de corrupción, sino que estas acciones han resultado ineficaces y los esfuerzos han sido insuficientes para inhibir los abusos y omisiones.

De acuerdo con la OCDE, la corrupción se incrementó debido a la falta de aplicación de los estándares para investigar y sancionar actos de corrupción, establecidos en la Convención para Combatir el Cohecho de Servidores Públicos en Transacciones Internacionales, entre otros instrumentos normativos para el combate a la corrupción.⁵

Sin embargo, este estado de cosas ha motivado que las personas dejen de lado la pasividad para exigir un cambio en las formas como se ejerce el poder público y en la comunicación entre servidores públicos y ciudadanos.

Han cambiado las viejas estructuras para abrir paso a una nueva cultura ciudadana, en donde la participación, es un instrumento necesario para mejorar las condiciones de vida, pero también para documentar, visibilizar, cuestionar y sancionar el ejercicio abusivo del poder público. Ahora, habrá que fortalecer los vínculos relacionales para que el binomio transparencia y acceso a la información fortalezca la lucha contra la corrupción, desde su fase de prevención, investigación y hasta la imposición de sanciones, incluyendo el resarcimiento de los daños causados al erario público.

Nexo relacional entre la transparencia, acceso a la información y el combate a la corrupción

El derecho de acceso a la información, como un derecho humano reconocido en la Carta Magna tiene una acelerada evolución en la sociedad producto de la exigencia social de información y participación para el mejoramiento en la calidad de vida de los miembros de las comunidades y el fortalecimiento de nuestra democracia.

En las últimas décadas el andamiaje normativo e institucional ha venido modificándose en torno a las necesidades sociales. Así, el acceso a la información pública y la transparencia, como instrumentos que parten del derecho humano a saber, adquieren relevancia en el proceso de rendición de cuentas del quehacer público; uno de los grandes aciertos ha sido poner a disposición de todas las personas, información que les permita tomar decisiones, participar en el diseño de políticas públicas que afecten el interés público y combatir los actos de corrupción, lo que seguramente nos llevará a construir una mejor sociedad, con justicia social.

Desde el 2016 se ha venido construyendo el Sistema Nacional de Transparencia, a partir del reconocimiento del derecho de acceso a la información y la transparencia, alineando las normas, principios, valores, instituciones y políticas públicas, tendentes a generar las mejores condiciones para que los ciudadanos tengan a su disposición los datos e

⁴ El Índice de Percepción de la Corrupción mide aspectos como gobierno abierto, rendición de cuentas, libertad de expresión, transparencia, niveles de integridad en el servicio público y acceso igualitario a la justicia; México para el 2012 se encontraba en la posición 105 de 176 países; en 2013, en el lugar 106 de 177; en 2014 en el 103 de 175; en 2015, en el 95 de 168; en 2016, en el 123 de 176; y en el 2017 en el lugar 135 de 180 países evaluados.

⁵ Según el Estudio sobre Integridad en México 2017 realizado por la OCDE, el 70.8 % de sanciones impuestas han sido por no entregar declaraciones patrimoniales y sólo el 0.6% ha sido por cohecho y extorsión y el 3.3% por abuso de autoridad. Véase: <http://www.ocde.org/corruption/ethics/estudio-integridad-méxico-aspectos-claves.pdf>

información necesaria para el mejoramiento en su calidad de vida, y la participación en la toma de decisiones que afectan el interés público.

El Sistema Nacional de Transparencia se integra por todos los órganos garantes de los derechos humanos de acceso a la información del país incluido el INAI⁶ -con competencia federal-, desde donde se han formulado políticas públicas que han logrado hacer eficientes los procesos y los instrumentos para la generación, gestión y publicación de información en los portales de transparencia nacionales y estatales, mediante la homologación de criterios sustanciales y técnicos para la integración de una gran base de datos abiertos. De igual manera se han articulado los esfuerzos y acciones entre los sujetos obligados de los Estados en el país para dar respuesta a los requerimientos de los ciudadanos.

Actualmente los mecanismos de tutela del acceso a la información garantizan la publicidad de los actos relativos a asignaciones presupuestales, ejercicio del presupuesto, programas sociales, remuneraciones, licitaciones, adquisiciones de bienes y servicios, obra pública, viáticos, directorios, trámites y servicios, y otros, presentada conforme a las especificaciones y requerimientos sustanciales y adjetivos establecidos, y en formatos de datos abiertos; es decir, accesibles, reutilizables y sin exigencia de permisos y licenciamientos. Así se construye la más robusta *big data* de Latinoamérica.

Estratégicamente, los lineamientos y políticas emitidas desde el Sistema Nacional de Transparencia han permitido cumplir con las los objetivos planteados en las diferentes regulaciones normativas, que en reiteradas ocasiones han exigido reestructuración organizacional, revisión de los procesos administrativos y producción normativa, redundado en una mayor eficacia en los procesos administrativos, simplificación de trámites, y abatimiento de zonas de opacidad y discrecionalidad.

Se han abierto constantes campañas de capacitación entre los servidores públicos a fin de generar conciencia ciudadana, construcción de cultura cívica, conocimiento en el ejercicio de la función pública, fortalecimiento del Estado de Derecho, ética pública, reconocimiento del derecho de acceso a la información, y los beneficios que para la sociedad tiene una cultura de transparencia, como un estilo de vida, y el respeto a los derechos humanos, como punto de partida en la construcción de una sociedad más justa.

Sin embargo, no es suficiente que los gobiernos pongan a disposición de las personas la información; se requiere que los datos allí publicados sean consultados, analizados y utilizados. De acuerdo con los resultados de la última Encuesta Nacional de Acceso a la Información Pública y Protección de Datos Personales (ENAIID), para 2016, en México, solo el 50.6% de la población mayor de 18 años, residentes de áreas urbanas de más de 100 mil habitantes tenía conocimiento de la existencia de leyes que garantizan su derecho de acceso a la información pública gubernamental. En Michoacán, 4 de cada 100 adultos sabe que tiene ese derecho reconocido a nivel constitucional y regulado por las leyes de transparencia.

Según datos del INEGI, a nivel nacional, 50 de cada 100 personas adultas sabe que existe un órgano garante ciudadanizado al cual acudir en defensa de éstos derechos de acceso a la información pública; en Michoacán sólo el 37.1%.

El 44% de la población adulta en México conoce la información a partir de su consulta por medio de internet, el 20% acudiendo a las oficinas gubernamentales; el 15.9% consultando en los portales de transparencia, y el 0.7% presentando solicitudes ante las dependencias y entidades públicas. A la fecha escasamente se han remontado tales resultados.

De los documentos de análisis y estadística 2017 del INEGI, los organismos garantes federales y estatales brindaron -en conjunto-, 28 asesorías por cada 100 mil habitantes mayores de 15 años. El INAI tuvo la tasa más alta con 8 asesorías por cada cien mil personas; el órgano garante estatal en Michoacán registró 0.6% asesorías por cada cien mil habitantes.⁷

Respecto de los requerimientos ciudadanos de información, a nivel federal, para 2017 se registran en la Plataforma Nacional de Transparencia, 292 mil solicitudes y para 2018 bajaron a 275 mil, lo cual equivale al 1% de los mexicanos ejerciendo su derecho de acceso a la información pública. De ese total, solo dos fueron presentadas en lenguas indígenas y una persona con discapacidad, no obstante, la diversidad y multiculturalidad de nuestra sociedad. Sólo uno de cada 5 mil adultos entre 20 y 59 años se han inconformado ante la respuesta a su solicitud interponiendo recurso de revisión.⁸

No obstante lo anterior, desde los resultados de la Métrica de Gobierno Abierto 2019, la evaluación de Michoacán en el proceso de atención a solicitudes, -con perspectiva gubernamental-, alcanzó 0.83 puntos sobre 1.0, frente a la mayor puntuación alcanzada de 0.93.

⁶ Instituto Nacional de Acceso a la Información Pública y Protección de Datos Personales.

⁷ INEGI. Estadísticas sobre transparencia y acceso a la información en México. Documentos de análisis y estadísticas. 2017

⁸ <https://www.sdnoticias.com/nacional/2019/02/28/criptocracia-el-inai-la-verdad-detras-de-la-retorica>

De lo anterior se advierte que no obstante que desde algunas entidades públicas se ha venido cumplido con las exigencias normativas y lineamientos en cuanto a calidad, cantidad y formas homologadas de presentación de información, no se ha logrado incidir -suficiente y eficazmente- en la sociedad respecto a la existencia, utilidad y formas de ejercicio del derecho de acceso a la información, pero sobre todo no se ha logrado incentivar a la sociedad para la consulta y utilidad de la información.

La ciudadanía no acaba de encontrar la relación y el sentido de la transparencia y su correlación con el combate a la corrupción; desconoce la existencia de reglas, valores, principios, instituciones y mecanismos de garantía para este derecho y fenómeno, lo que ha influido en la dificultad para alcanzar los objetivos planteados y alcances en el uso de la información para el mejoramiento en calidad de vida, participación ciudadana en la toma de decisiones, abatimiento a la corrupción y fortalecimiento en los procesos democráticos.

Relación causal entre la transparencia y el Gobierno Abierto

Ante la crisis de confianza en el sistema democrático en los gobiernos y la necesidad de reconstruir y fortalecer la credibilidad en las instituciones, a partir del acceso a la información, transparencia, participación ciudadana, rendición de cuentas y el uso de las tecnologías de información se han buscado nuevas veredas para reorientar las acciones de gobierno y formular políticas públicas, privilegiando el diálogo, la colaboración entre autoridades y ciudadanos para atender y resolver las necesidades de la sociedad y alcanzar el mejoramiento en la calidad de vida.

En ese contexto, se ha avanzado en un esquema de gestión y de producción de políticas públicas orientados a la atención y la solución de los problemas públicos con la colaboración de grupos plurales, en cuyo trabajo, convergen la transparencia y la participación ciudadana como criterios básicos, buscando propiciar un ambiente de rendición de cuentas e innovación social llamado Gobierno Abierto.

En este modelo de gobernanza, el insumo para el diseño de acciones es la información -en cantidad y calidad- que se genera en las instituciones y que con la participación ciudadana se logra la formulación y realización de acciones en beneficio social.

Del resultado de la Métrica de 2019, realizada por el INAI y el CIDE,⁹ se advierte que el promedio nacional del índice de Gobierno Abierto en México en una escala del 0 al 1, es de 0.52, lo que representa un incremento de 13 décimas respecto de la medición de 2017; lo que representa un avance, sin embargo, aún falta mejorar la calidad de la información y dar respuesta con mayor celeridad y usabilidad a las exigencias de información por parte de la sociedad. Pero están sentadas las bases para la interacción entre las personas y su gobierno, en aras del desarrollo, mejoramiento y satisfacción de las necesidades sociales.

Ahora habrá que analizar la incidencia que tiene la información publicada y la transparencia en el combate a la corrupción y seguir abonando en la construcción del andamiaje necesario.

La transparencia, el acceso a la información, y su interacción para abatir la corrupción

El acceso a la información y la transparencia son requisitos indispensables para fortalecer y mejorar la democracia. Esto es así debido a que con transparencia en los procesos administrativos, se posibilita la rendición de cuentas, la generación de mejores condiciones para satisfacer las crecientes demandas de servicios públicos, y es primordial para combatir la corrupción; todo lo anterior, mejora las relaciones entre gobierno y ciudadanos fortaleciendo la credibilidad y confianza en las instituciones.

La lucha contra la corrupción exige -para su efectividad-, de voluntad para formular políticas integrales, estratégicas y coordinadas, a partir de un alto nivel de transparencia, agilidad y fácil acceso a la información y libertad de expresión.

Y es que la corrupción de baja intensidad tiene su máxima expresión en la aplicación de leyes y reglamentos y en la existencia de zonas grises construidas a partir del establecimiento de redes internas y externas que benefician a grupos específicos mediante la alteración en los procesos administrativos, principalmente de servicios públicos, para cuya consecución se normaliza el soborno. Este fenómeno involucra y afecta a diferentes sectores (sector burocrático, sector político y sector privado) y niveles de la sociedad convirtiéndose en un problema público con incidencia legal, política, económica y social.

El monopolio y discrecionalidad en la toma de decisiones, son los reactivos que detonan los actos de corrupción, y que deben generar consecuencias para los involucrados; éstas, tienen su origen en la responsabilidad en el servicio público y ética pública. La participación de los diferentes sectores en los actos de corrupción genera ausencia de lazos de solidaridad en la relación entre la autoridad y los ciudadanos con el ejercicio de la cosa pública, que inhibe todo respeto a la ley y a la autoridad y conlleva a que los ciudadanos se conformen con el irregular desempeño de la función pública, trastocándose los principios de todo estado de derecho.

⁹ <https://micrositios.inai.org.mx/gobiernoabierto/>

De tal manera que, para abatir estos claro oscuros, la información ofrece amplias posibilidades, toda vez que el conjunto de datos, números, signos, ordenados y sistematizados permite el análisis y denuncia, de actos de corrupción, que debe confluir en la consecuente aplicación de las leyes en términos de las responsabilidades contraídas. De tal manera que la transparencia pone a disposición de cualquier persona la información como herramienta para propiciar la rendición de cuentas, fomentar la cultura de la integridad y ética pública, e iniciar investigaciones y seguir procedimientos ante la deficiente gestión y actos de corrupción por excesos y omisiones.

Es por eso que se yergue como un instrumento fundamental en la lucha para prevenir y erradicar actos de corrupción.

No obstante lo anterior, es un yerro sobredimensionar la transparencia como si fuera la panacea para abatir la corrupción por sí misma. El papel que juega la transparencia en la prevención y el combate a la corrupción es el de poner a disposición información útil para ser analizada, razonada, y discernida y utilizada para tomar decisiones y prevenir o combatir actos irregulares y corruptelas. Sin información, nada se puede hacer al respecto y sólo permea la percepción y el rumor. Por tanto el acceso a la información y la transparencia, en un estado de derecho y de derechos, sólo es el instrumento que permite el ejercicio de otras prerrogativas y la realización de acciones para rendir cuentas e inhibir, investigar y en su caso sancionar actos de corrupción.

Sin embargo, de los resultados que ha venido teniendo el ejercicio del derecho de acceso a la información y la consulta de la información publicada por vía de transparencia, se advierte una falta de interés y apatía por parte de los ciudadanos de utilizarla y participar en el ejercicio del poder público, lo cual inhibe la eficacia de las políticas públicas en el combate a la corrupción, incluso en el desarrollo de las comunidades.

Lo anterior exige, fundamentalmente, una construcción ciudadana acorde a los principios propios de la democracia, en la que las personas se asuman como titulares de derechos y obligaciones en su individualidad, y como miembros de una comunidad, corresponsables en su desarrollo y el mejoramiento de su calidad de vida, empáticos en asumir que la corrupción es un problema público que genera impunidad y pérdida de confianza; y asumir que para que las estrategias de combate a la corrupción sean eficaces y efectivas debe la sociedad civil estar incluida en los diseños, aplicación y evaluación de políticas públicas, y mantener una actitud activa en la denuncia de cualquier acto de corrupción.

En ese orden de ideas, habrá que seguir fortaleciendo los procesos de producción y publicación de datos inherentes a la gestión pública, en forma ágil, oportuna, veraz, pero sobre todo, habrá que democratizar la información; es decir que la información se encuentre en lenguaje claro y cotidiano en el contenido hasta hacerla accesible y comprensible para toda la población. Es necesario fortalecer las campañas de capacitación a la ciudadanía, respecto del valor, calidad, uso y análisis de la información publicada, estableciendo canales de comunicación claros entre éstos y los entes públicos para establecer las mejores condiciones de receptividad.

Dicho sea de paso, la Plataforma Nacional de Transparencia¹⁰, al estar construida como base de datos, reviste una complejidad mayúscula para su consulta y uso de la información para aquellas personas que no tienen las habilidades y conocimientos técnicos para el uso de herramientas tecnológicas; por tanto, es necesario que en forma paralela a la conformación de bases de datos abiertos, se ciudadanicen los procesos de navegación y utilización de dicha herramienta tecnológica, revisando los parámetros de usabilidad y ajustes razonables para que la información allí contenida pueda ser utilizada por todas las personas, independientemente de sus habilidades y conocimientos en el uso de los sistemas tecnológicos.

Conclusiones

La corrupción es un fenómeno, que junto con la inseguridad laceran y socavan toda sociedad además que debilitan la democracia. Los actos de corrupción acarrear beneficios a personas específicas, a costa de transgredir los principios básicos del ejercicio del poder público fincado en el interés común. Además inhiben el desarrollo de los pueblos y socavan la posibilidad de garantizar los derechos humanos básicos como salud, educación, seguridad previsión social, entre otros.

La falta de transparencia y de información respecto de los actos de gobierno, la falta de aplicación o aplicación inexacta de los cuerpos normativos, la discrecionalidad en la toma de decisiones respecto a la designación de perfiles, contratación de personal, licitación de obra pública, adquisición de bienes y servicios, y en los procesos de prestación de los servicios públicos son tierra fértil para la normalización del soborno -en pequeña y gran escala-, y por ende, la comisión de actos de corrupción.

¹⁰ La Plataforma Nacional de Transparencia es una herramienta tecnológica nacional de consulta a través de la cual se ejercen derechos de acceso a la información que garantiza la uniformidad y calidad de los datos allí presentados y sirve de repositorio, diseñada por el Sistema Nacional de Transparencia integrado por todos los órganos garantes del derecho de acceso a la información de México.

Por ello, el reconocimiento y garantía del derecho humano de acceso a la información y la transparencia son instrumentos fundamentales para el combate a la corrupción. Sin embargo, es necesario su fortalecimiento mediante la capacitación ciudadana respecto del valor, calidad, uso y análisis de la información publicada, estableciendo canales de comunicación claros entre éstos y los entes públicos para establecer las mejores condiciones de receptividad.

Solo materializando el derecho de acceso a la información y la transparencia con una visión ciudadana se logra empoderar a todas las personas para que, asumiendo su compromiso cívico, y a partir de la comprensión de la información participen en el ejercicio del poder público, en la formulación de políticas públicas y estrategias en el combate a la corrupción, mediante la denuncia, la evaluación del desempeño de servidores públicos, fiscalización, manteniendo el control social sobre el poder público.

Y es que la lucha contra la corrupción requiere de voluntad, políticas estratégicas integrales y coordinadas, del más alto nivel de transparencia posible en la vida política, administrativa y económica. Y en ese entorno, la transparencia se convierte en el enemigo natural de los actos de corrupción. Sin ella, es imposible conseguir que el combate sea eficaz para inhibir esos abusos y excesos. Con transparencia y acceso a la información y aplicación irrestricta de la ley se puede lograr la prevención, combate a la corrupción y la sanción ante los actos de corrupción.

Sin perder de vista que la lucha contra la corrupción debe ser una cuestión de ética y actitudes, en la que todas las personas debemos coadyuvar en beneficio de los michoacanos, de los mexicanos y en aras de construir una sociedad democrática más justa.

Referencias

- Aguilar R, (2015). Transparencia y democracia: claves para un concierto. Cuadernos de Transparencia. México. núm. 10. IFAI.
- Cruz R, (2015). Moral y transparencia fundamento e implicaciones morales de la transparencia. Cuadernos de Transparencia. México. núm. 15. IFAI. 2015.
- Merino M, Mauricio. (2018). "Opacidad y corrupción: Las huellas de la captura. Ensayo sobre la definición del problema que entrelaza al Sistema Nacional de Transparencia y al Sistema Nacional Anticorrupción", Cuadernos de Transparencia, México. Núm. INAI.
- López A, (2015). "El Acceso a la información como un derecho fundamental: la reforma al artículo 6º de la Constitución Mexicana". Cuadernos de Transparencia. México. núm. 17. IFAI.
- Schedler A, (2008). "¿Qué es la rendición de cuentas?" Cuadernos de Transparencia. México. núm. 03. IFAI.
- Valencia V, González V. (2013). "La Construcción Ciudadana y el Acceso a la Información en los Procesos Democráticos de México" La Cultura de la Transparencia y el Acceso a la Información Pública de Michoacán, México, ITAIMICH.
- Vergara R, (2015). "La Transparencia como problema". Cuadernos de Transparencia. México. núm. 05. IFAI.

Electrónicas

- www.diputados.gob.mx
www.inai.org.mx
www.inegi.org.mx

La Doctora en Derecho Irma Nora Valencia Vargas es Licenciada en Derecho por la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Diplomada en Derecho a la Información (Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo) y Diplomada en Género y Políticas Públicas (Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales FLASCO), Maestra en Gobierno y Asuntos Públicos, Doctora en Derecho y candidata a Doctora en "Sociedad Democrática, Estado y Derecho" por la Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea. Doctora en Filosofía de la Educación, título honorífico conferido por el Consejo Iberoamericano en Honor a la Calidad Educativa. Es profesora e investigadora en la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, así como miembro del Centro de Investigaciones Jurídicas. Actualmente es Directora de Transparencia y Acceso a la Información del Poder Ejecutivo, adscrita a la Secretaría de Gobierno del Estado de Michoacán.

La Maestra Alicia Becerra Gómez en Licenciada en Derecho por la Universidad La Salle Campus Morelia, Diplomada en Humanidades, por la misma casa de estudios, es Maestra en Derecho con opción terminal en procesal constitucional, por la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Profesora por asignatura de la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Consejera de la Comisión Estatal de los Derechos Humanos por el período 2015-2017, actualmente Jefa de Departamento de Acceso a la Información y Protección de Datos adscrita a la Secretaría de Gobierno del Estado de Michoacán.

Implementación de una plataforma que facilite la enseñanza de un lenguaje de programación utilizando bloques

Emmanuel Valenzuela Cruz¹, Ing. Juan Alejandro Arrieta Zúñiga²,
M.C. Carlos Eduardo Maggi Natale³, M.C. Anselmo Hernández Ramírez⁴ y Lic. Martha González Luna⁵

Resumen—En este artículo se aborda un tema de gran impacto en la actualidad ante la sociedad estudiantil, se trata de una plataforma diseñada con la finalidad de orientar principalmente a los niños y jóvenes que carecen de conocimiento de programación y desean adentrarse en el mundo del desarrollo de software. Esta plataforma fue programada para despertar el interés del usuario en obtener conocimiento y habilidades en lenguajes de programación. La plataforma consiste en una implementación de bloques (estructuras de control de programación) donde el usuario podrá moverlos en un área específica con el objetivo de construir y diseñar su propio software, satisfaciendo sus requerimientos; se implementó de esta forma, ya que en la actualidad, el aprendizaje y enseñanza de los Lenguajes de Programación en niños y jóvenes supone el desarrollo de distintas técnicas y habilidades que les ayudarán para lograr sus metas y objetivos.

Palabras clave—Programación, desarrollo, software lenguaje y plataforma.

Introducción

El proyecto consta del desarrollo e implementación de una plataforma de software, que proporciona un lenguaje de programación fácil de aprender y utilizar con el cual niños y jóvenes puedan introducirse al mundo de la programación. El lenguaje consta de una estructura por bloques que es una opción más fácil de aprender y generar una base sólida de conocimientos. La plataforma no solo introduce a los jóvenes en la programación, también proporciona una serie de ejercicios los cuales mejoran las habilidades de cada estudiante, conforme se vaya avanzando en los ejercicios su dificultad incrementará, esto hará que los estudiantes mejoren sus habilidades.

Contiene diferentes tipos de bloques en los cuales cada uno representa una instrucción diferente, los programadores pueden combinar los bloques y agregar las variables para poder desarrollar sus programas. Esto también hace posible que los usuarios vayan familiarizándose con las instrucciones más comunes como en diferentes lenguajes de programación. La plataforma también contiene un sistema en la cual los profesores puedan dar cursos de programación a un grupo de alumnos, el docente envía ejercicios para que posteriormente pueda aplicar exámenes para evaluar el desempeño del grupo.

Descripción del Método

Antecedentes

La programación es el proceso de diseñar, codificar, depurar y mantener el código fuente de programas de computadora. El código fuente es escrito en un lenguaje de programación. El propósito de la programación es crear programas que exhiban un comportamiento deseado. El proceso de escribir códigos requiere frecuentemente conocimientos en varias áreas distintas, además del dominio del lenguaje a utilizar, algoritmos especializados y lógica formal.

Programar no involucra necesariamente otras tareas tales como el análisis y diseño de la aplicación (pero sí el diseño del código), aunque suelen estar fusionadas en el desarrollo de pequeñas aplicaciones.

La capacidad de aprendizaje de los menores es asombrosa, su mente es como una esponja, ávida de conocimientos que se adquieren prácticamente sin esfuerzo, por lo que es una gran oportunidad que los niños se vayan familiarizando e introduciendo en el mundo de la programación, pues al ser menores aprenderán más

¹ Emmanuel Valenzuela Cruz es estudiante de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de México, campus Pachuca emmanuel.valenzuelacruz4g@gmail.com

² El Ing. Juan Alejandro Arrieta Zúñiga es Maestro de tiempo completo del Instituto Tecnológico Nacional de México, Campus Pachuca, México. alejandrarrieta2010@hotmail.com

³ El M.C. Carlos Eduardo Maggi Natale es Maestro de tiempo completo del Instituto Tecnológico Nacional de México, Campus Pachuca, México. itpcarlos@yahoo.com.mx

⁴ El M.C. Anselmo Hernández Ramírez es Maestro de tiempo completo del Instituto Tecnológico Nacional de México, Campus Pachuca, México. anheram@yahoo.com.mx

⁵ La Lic. Martha González Luna es Maestra por asignatura del Instituto Tecnológico Nacional de México, Campus Atitalaquia, México. gonz_martha@yahoo.com.mx

fácilmente la programación.No es extraño ver cómo la programación se convierte en un tópico común en el contexto educativo y a su vez mundial; día a día, proyectos, empresas y colegios incluyen la programación como parte crucial que deben abordar. El futuro tiene un norte claro y la programación es el factor protagonista, tanto, como saber escribir o hablar: ya es un idioma universal. Que los alumnos programen desde el colegio puede sembrar bases positivas en las generaciones futuras.

Objetivo

Desarrollar un software para facilitar la enseñanza y aprendizaje de temas que constituyan las bases de la programación a niños de entre 9 y 15 años de edad, tal que estos desarrollen un interés en el estudio de las ciencias computacionales.

Metodología

El proyecto es un software, el cual ofrecerá distintas funciones y dinámicas a los usuarios, por lo que la metodología que se decidió ocupar es la Metodología en Cascada o Desarrollo en Cascada (ver figura 1) que se basa en ordenar rigurosamente las etapas del proceso para el desarrollo de software de tal forma que al inicio de cada etapa el proceso de la anterior ya debió de haber finalizado; al final de cada fase se puede realizar una revisión del desempeño del trabajo así como los resultados obtenidos.

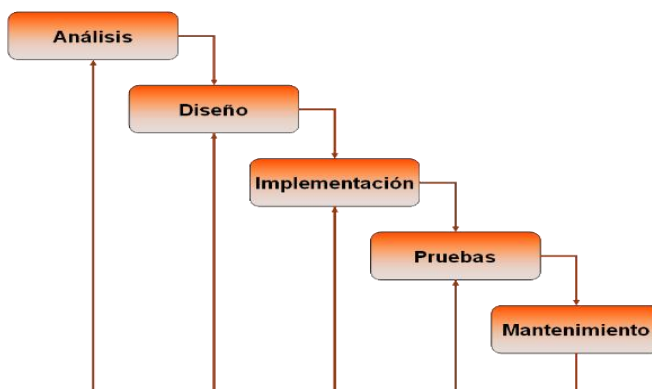


Figura 1 Metodología diseñada para el desarrollo de la plataforma

Análisis de requerimientos

Para realizar este proyecto son necesarias computadoras o laptops para desarrollar el sistema, cabe mencionar que se usarán herramientas propias de programación (software) no se requiere hardware especial.Las computadoras para programar y para ejecutar el software deberán contar con los requisitos mínimos. La plataforma se podrá utilizar en equipos con los requisitos mínimos que se listan (Ver tabla 1).

S.O	Windows 8 en adelante
Memoria RAM	4 GB
Procesador	CPU 2 GHz
Tipo de Sistemas	64 bits
Conexión a Internet	Recomendable

Tabla 1Requisitos mínimos para utilizar la plataforma.

En esta fase se analizaron las necesidades del proyecto para determinar qué objetivos debe cubrir. Es importante señalar que en esta etapa se consensuó lo que se requiere del proyecto y que seguirá en las posteriores etapas, no pudiéndose requerir nuevos resultados a mitad del proceso de elaboración del proyecto. Para empezar, se inició con los requisitos con interrogantes como:

- ¿Qué se espera del proyecto?
- ¿Qué se tiene para ello?
- ¿Qué hace falta?

En base a la metodología utilizada y con el tiempo que se tuvo, se distribuyó las múltiples actividades de la siguiente forma: (Ver tabla 2)

Nombre de la actividad	Duración (Días)
Investigación de la problemática	7
Investigación de los antecedentes	5
Describir la problemática	3
Identificar requerimientos	6
Elaboración del plan de trabajo	3
Elaboración de modelos	6
Realización del prototipo	15
Pruebas de funcionamiento	7
Implementación del producto	13
Mantenimiento	16

Tabla 2 Cronograma de actividades. Diseño propio

Análisis de requerimientos de software

Se realizó un análisis de los requisitos fundamentales del software. El software busca enseñar los conceptos y habilidades básicas de un programador a jóvenes de temprana edad. Para poder hacer esto posible se debe buscar la manera de no solo llamar la atención de los usuarios sino también de facilitar el aprendizaje.

- **Diseño del sistema:** Se realizó el diseño del programa el cual incluía la interfaz que debía ser fácil de entender y usar, así como la funcionalidad del programa mismo la que garantizaba que cumpliría con su propósito y que el usuario obtendría lo requerido.
- **Diseño del programa:** En esta fase se realizaron los algoritmos necesarios para el cumplimiento de los requerimientos del usuario así como los análisis necesarios para saber qué herramientas usar en la etapa de codificación.
- **Codificación:** En esta fase se implementó el código fuente, haciendo uso de prototipos así como de pruebas y ensayos para corregir errores.
- **Pruebas:** Se realizaron las pruebas para evaluar la funcionalidad del software.
- **Verificación:** En esta fase se implementó el software y los usuarios finales lo utilizaron ya, para esto se debieron realizar todas las pruebas pertinentes.
- **Mantenimiento:** requerido para tener al día el software.

Procedimientos y descripciones de actividades

1. Se realizó una lista de las características que tendría la plataforma para cumplir con el objetivo de facilitar el aprendizaje de la programación. Esta lista de características (como tener una interfaz de usuario que sea intuitiva, un sistema de programación que sea fácil de entender, etc.) se utilizó posteriormente para la fase de diseño.
2. Diseño de forma general, pensando en qué componentes se lograrían implementar en la cantidad de tiempo que se tenía a disposición, en esta fase se obtuvo la idea general del funcionamiento del sistema de bloques y cómo se integraría este sistema con los problemas a resolver.

3. Se empieza a diseñar las características específicas de la plataforma como lo son los colores, dimensiones, controles etc.
4. Codificación de la plataforma empezando por la programación de la interfaz gráfica, y a la vez de forma independiente, se empezó a programar un sistema de scripting visual basado en bloques para posteriormente integrarlo dentro de la plataforma. Igualmente de forma independiente se empezó a escribir el primer “juego” que se utilizaría para presentar los problemas a resolver de una forma más agradable para el usuario.

Implementación



Figura 2 Primer diseño de interfaz Diseño propio

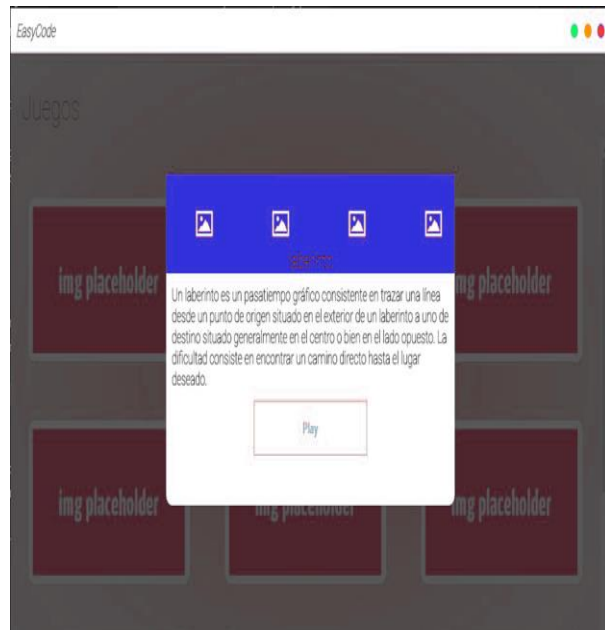


Figura 3 Breve descripción del juego seleccionado Diseño propio



Figura 4 Otra vista de la interfaz Diseño propio

En esta parte de la interfaz (Figura 4) hacemos referencia al funcionamiento del software, ya que en el lado izquierdo está diseñada para que el usuario coloque su código escrito por el mismo, en el lado derecho se mostrará el juego seleccionado para el análisis del usuario y su debida ejecución. En la parte superior se encuentra un botón “ejecutar” que nos ayudará a comprobar si nuestro código escrito fue correcto.

Conclusiones

Después de realizar este proyecto, se llegó a la conclusión de que es muy importante tener los conocimientos adecuados para tener una buena y correcta implementación en el diseño y desarrollo de software, ya que esto juega un papel de gran importancia en la vida laboral. Actualmente el mundo cambia y se actualiza a cada instante y es indispensable que como ingenieros se tengan las habilidades necesarias para poder diseñar, elaborar y corregir proyectos de software como este.

De igual manera se concluye que es importante aprender a programar a temprana edad, pues los niños aprenden con mayor facilidad y además de que ellos tendrán muchas más posibilidades de crecer y mejorar como programadores.

Recomendaciones

Se recomienda a futuro desarrollar más juegos aptos para niños y jóvenes para que sean implementados en el software con la finalidad de que no caiga en la obsolescencia y por esa razón siga siendo de interés para las nuevas generaciones.

Referencias

Juan Carlos Casale. (2016). Introducción a la programación. España: Mpedicion.

Universia Argentina. (23 de junio de 2015). 7 consejos para enseñar a programar en el aula. 28 de Febrero de 2018, de universia.com Sitio web: <http://noticias.universia.com.ar/consejos-profesionales/noticia/2015/06/23/11271627-7-consejos-ensenar-programar-aula.html>

Tutorialspoint. (2016). Software - Diseño de UI. 1 de marzo de 2018, de tutorialspoint Sitio web: https://www.tutorialspoint.com/es/software_engineering/software_user_interface_design.htm

Joyanes Aguilar, Luis. (2012). Fundamentos Generales de Programación. España: Mc Graw Hill .

Joyanes Aguilar, Luis . (2008). Fundamentos de Programación. Algoritmos Estructura de Datos y Objetos / 4 ed. España: Mc Graw Hill

APLICACIÓN DE BALANCED SCORECARD EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

MA Jorge Varela Pérez¹, MA Claudia Rivera Domínguez²,
Ing. Patricio Ismael Necha Jiménez³

Resumen

La falta de información acerca de las mejoras en los procesos dentro de las empresas de la construcción proporcionó la pauta para desarrollar el siguiente proyecto en el que se aplicó un Balanced Scorecard, con la finalidad de establecer una mejora que vaya en función del crecimiento y la gestión de la organización, el modelo de planificación permitió alinear la empresa con su estrategia, ya que la herramienta antes mencionada ayuda a movilizar a las personas hacia el pleno cumplimiento de la misión, a través de la canalización de energía, habilidades y conocimientos específicos.

Con el apoyo de esta herramienta se logró establecer una estrategia que reforzará la implementación de Lean Manufacturing, un cuadro de mando integral con los indicadores correctos que permitirán evaluar el desempeño del área, se definió una directriz clara para el área de construcción todo esto con la finalidad de que los miembros de la organización aprendieran a evaluar su desempeño.

Palabras clave: Sector de la Construcción, Cuadro de Mando Integral, Manufactura Esbelta, Estrategia, Indicadores, Organización.

Introducción

La implementación sobre principios Lean en el sector de la construcción se está presentando con mayor frecuencia a nivel mundial, las prácticas lean tienen buenas perspectivas para mejorar la productividad de la industria de la construcción y lograr un entorno sostenible, pero se requiere una aceptación masiva y una implementación sostenida para alcanzar estos objetivos (Babalola, Ibem & Ezema, 2018). La sostenibilidad se está convirtiendo en un tema importante dentro de las organizaciones ya que forma parte del objetivo estratégico de misma, con este enfoque se pretende cubrir tres aspectos principales tales como: económico, social y ambiental (Presley & Meade, 2010). El término "Lean" fue inventado por el equipo de trabajo de investigación del Programa Internacional de Vehículos Motorizados en el Instituto de Tecnología de Massachusetts para reflejar tanto la naturaleza de reducción de desperdicios del sistema de producción de Toyota y su contraste con las formas de producción artesanal y en masa. Hay cinco principios lean los cuales son: Identificar el valor desde la perspectiva del cliente, Mapear el flujo de valor, Lograr flujo dentro del proceso de trabajo, Lograr la atracción del cliente en el momento adecuado y Esforzarse por la perfección y la mejora continua (Akanbi, Oyedolapo & Steven, 2019). Por lo tanto Lean Construction es un enfoque de gestión de proyectos que tiene como objetivo maximizar el rendimiento para el cliente, diseña productos y procesos al mismo tiempo y aplica el control de producción durante toda la vida útil del producto desde el diseño hasta la entrega; se considera que Lean Construction sirve para reducir o eliminar el desperdicio, representado en actividades sin valor agregado, y aumentar la eficiencia de las actividades de valor agregado (Sarhan & Fox, 2013).

Sin embargo, es importante la medición del rendimiento, este ha recibido una atención sustancial por parte de los investigadores y la industria de la construcción, sobre el uso de medidas de desempeño apropiadas y su papel en el apoyo a la aplicación de los conceptos de Lean Construction (Sarhan & Fox, 2013). Para la medición y gestión del rendimiento hace falta la aplicación de indicadores, los cuales deben: estar vinculados y derivados de la estrategia de la organización, estar basados en controlar y mejorar, ser enfocados al cliente y sobre todo ser fáciles de desarrollar, medir y evaluar (Presley & Meade, 2010).

Desde 1992 se publicó un artículo de revisión enfocado al Cuadro de Mando Integral (CMI) aplicado a varias empresas, en el cual se consideró que para mejorar la gestión de estas hacía falta implementar la medición utilizando indicadores de monitoreo, más tarde esta publicación tuvo impacto y esta herramienta de gestión empresarial fue

¹ MA Jorge Varela Pérez es Profesor de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Guanajuato, México jvarela@itesg.edu.mx (autor correspondiente)

² MA Claudia Rivera Domínguez es Profesora de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Guanajuato, México crivera@itesg.edu.mx

³ Ing. Patricio Ismael Necha Jiménez es Profesor de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Guanajuato, México

adaptada por diferentes empresas en todo el mundo considerando tanto el sector público y privado (Kaplan, 2009; Hoque, 2014). La aplicación del Cuadro de Mando Integral empieza con la definición de la misión, visión y valores de la organización de ahí se elabora la estrategia utilizando mapas los cuales ayudan a entender la coherencia entre los objetivos y permiten visualizar de manera sencilla y muy gráfica la estrategia de la empresa, se aplican cuatro perspectivas: financiera, del cliente, interna y de aprendizaje y crecimiento, al igual se debe elaborar la propuesta de valor del cliente y la definición de indicadores y metas (Fernández, 2001).

De acuerdo a los avances científicos de aplicación sobre el Cuadro de Mando Integral se encuentra una investigación realizada en Arabia Saudita en la cual se identificaron un conjunto de KPI propuestos por ejecutivos de la construcción y estos se pueden implementar para medir el desempeño, se identificaron 47 indicadores, sin embargo se seleccionaron 10 como los más significativos los cuales se mencionan a continuación: perspectiva financiera (rentabilidad, crecimiento, estabilidad financiera, flujo de caja); clientes (calidad de servicio y trabajo, satisfacción del cliente externo y participación de mercado); procesos internos (seguridad, eficiencia empresarial y Eficacia de la planificación) (Ali, Al-Sulahi & Al-Gahtani, 2013).

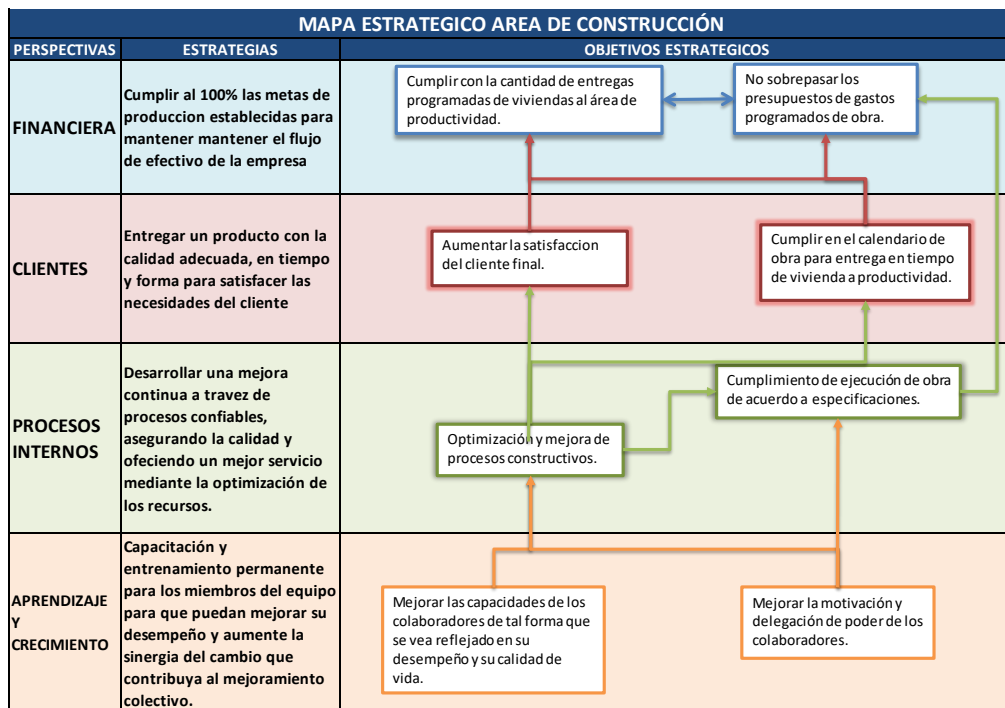
El Cuadro de Mando Integral se ha aplicado en hospitales públicos de China con la aplicación se logró mejorar la moral de los médicos, el compromiso e iniciativa de trabajo, mejorar efectivamente el desempeño organizacional y el aumento de la satisfacción individual con la evaluación del desempeño (Zhiyun, Zengbiao & Zhang, 2014). En México las PYMES contribuyen a la economía del país, estas están comenzando a utilizar la herramienta antes mencionada, con resultados positivos y la consideran como innovadora que contribuye a evitar fracasos ya que casi la mitad de ellas fracasan antes de los dos años de vida (Morales, Salvatorio & Kim, 2017).

En la actualidad existen diversos métodos y herramientas sobre la medición y gestión del rendimiento corporativo en el entorno empresarial, algunos de los resultados de las investigaciones a empresas eslovacas sobre los métodos de gestión de procesos de negocios se presenta un nivel de uso de estas, el cual el Cuadro de Mando Integral cuenta con un uso de 6.7% (Sujova & Marcinekova, 2015).

Descripción del Método

Para la aplicación de la herramienta de gestión empresarial se estructura en el siguiente orden:

1. Objetivos estratégicos y mapas de estrategia.
 - a. Para el establecimiento de los objetivos estratégicos se definieron primero la misión y visión del área de construcción y quedo de la siguiente manera:
MISIÓN DE PRODUCCIÓN. Planificar, coordinar y supervisar acertadamente todas las fases de construcción de un proyecto, alcanzando satisfactoriamente los objetivos establecidos en tiempo y con calidad.
VISIÓN DE PRODUCCIÓN. Ser reconocido como el departamento de construcción más confiable, organizado, innovador y competitivo por satisfacer todas las necesidades de la empresa, fomentar el liderazgo de cada miembro del equipo para estar siempre a la vanguardia y llegar al éxito en cada nuevo proyecto.
 - b. En seguida se plantearon las estrategias y para cada perspectiva las cuales quedaron de la siguiente manera:



Cuadro 1. Mapa estratégico del área de construcción

2. El sistema de gestión de la estrategia

PERSPECTIVA	OBJETIVOS ESTRATEGICOS	INDICADORES	DESCRIPCION
FINANCIERA	Cumplir con la cantidad de entregas programadas de viviendas al área de productividad.	VIVIENDAS ENTREGADAS	Mide la cantidad de viviendas entregadas en un periodo de tiempo.
	No sobrepasar los presupuestos de gastos programados de obra.	PRESUPUESTO DE MANO DE OBRA PRESUPUESTO DE SUBCONTRATOS PRESUPUESTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	Mide el cumplimiento del presupuesto de mano de obra de un volumen de producción y tiempo determinados. Mide el cumplimiento del presupuesto de subcontratos de un volumen de producción y tiempo determinados. Mide el cumplimiento del presupuesto de maquinaria y equipo de un volumen de producción y tiempo determinados.
CLIENTES	Aumentar la satisfacción del cliente final.	CANTIDAD DE GARANTIAS POR VIVIENDA	Mide la cantidad de reclamos de los usuarios finales en un periodo de tiempo.
	Aumentar la satisfacción del cliente final.	CUMPLIMIENTO EN TIEMPO DE ENTREGA A PRODUCTIVIDAD	Mide la cantidad de viviendas entregadas al área de productividad en un determinado periodo de tiempo y no implica necesariamente una entrega al cliente.
		SATISFACCION DEL CLIENTE EXTERNO	Mide el nivel de satisfacción del usuario final de la vivienda de acuerdo a su percepción.
PROCESOS INTERNOS	Cumplimiento de ejecución de obra de acuerdo a especificaciones.	CUMPLIMIENTO DE MANO DE OBRA DIRECTA	Mide el cumplimiento del presupuesto de mano de obra directa expresado en porcentaje
		CUMPLIMIENTO DE SUBCONTRATOS	Mide el cumplimiento del presupuesto de subcontratos expresado en porcentaje.
	Optimización y mejora de procesos constructivos.	EVALUACION A PROVEEDORES	Mide el desempeño de los proveedores y es el promedio de todos.
		INVENTARIO DE MATERIALES	Monto total del inventario de materia prima en almacen
		AUDITORIAS DE MANO DE OBRA EJECUTADA	Compara el monto del inventario físico contra el inventario registrado en un ERP.
		CUMPLIMIENTO DE PROGRAMA DE OBRA	Mide el cumplimiento de las actividades de obra programadas y lo real ejecutado.
APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO	Mejorar las capacidades de los colaboradores de tal forma que se vea reflejado en su desempeño y su calidad de vida.	SATISFACCION DE LOS COLABORADORES	Mide el nivel de satisfacción de los colaboradores del área de construcción.
		PRODUCTIVIDAD DE LOS COLABORADORES	Mide el cumplimiento de las metas trazadas para cada colaborador.
		CANTIDAD DE CAPACITACIONES	Registra la cantidad de capacitaciones recibidas en un tiempo determinado.
	Mejorar la motivación y delegación de poder de los colaboradores.	CLIMA LABORAL	Mide el nivel de satisfacción del colaborador con su entorno de trabajo.

Cuadro 2. Indicadores creados para cada objetivo estratégico y su descripción

Para cada indicador se recopilaron datos obtenidos de registros electrónicos e impresos. Parte de la información se genera por los procesos administrativos actuales y fueron fáciles de obtener debido a que ya se daba algún seguimiento, algunos otros datos se obtuvieron revisando registros y otro tanto no se daba ninguna clase de seguimiento.

Indicadores perspectiva financiera.

Esta perspectiva cuenta con 2 objetivos estratégicos y 4 indicadores en total, a continuación, se presentan los datos recopilados de sus respectivos indicadores y su frecuencia de medición:

INDICADORES	UNIDAD DE MEDICION	META	FRECUENCIA	RESPONSABLE	MALO	REGULAR	BUENO	S/M/T/B	RESULTADO	DIFERENCIA
VIVIENDAS ENTREGADAS	VIVIENDAS	4	SEMANAL	EDIFICACION	2	3	4	1	4	0
		4	SEMANAL	EDIFICACION	2	3	4	2	10	6
		4	SEMANAL	EDIFICACION	2	3	4	3	11	7
		4	SEMANAL	EDIFICACION	2	3	4	4	13	9
		4	SEMANAL	EDIFICACION	2	3	4	5	8	4
		4	SEMANAL	EDIFICACION	2	3	4	6	7	3
		4	SEMANAL	EDIFICACION	2	3	4	7	15	11
		4	SEMANAL	EDIFICACION	2	3	4	8	14	10
		4	SEMANAL	EDIFICACION	2	3	4	9	12	8
		4	SEMANAL	EDIFICACION	2	3	4	10	10	6
4	SEMANAL	EDIFICACION	2	3	4	11	10	6		

Cuadro

3. Cumplimiento de entregas programadas

INDICADORES	UNIDAD DE MEDICION	META	FRECUENCIA	RESPONSABLE	MALO	REGULAR	BUENO	S/M/T/B	RESULTADO	DIFERENCIA
VIVIENDAS ENTREGADAS	\$	\$989,214.00	MENSUAL	COSTOS	\$1,008,998.28	\$999,106.14	\$989,214.00	1	\$1,057,756.65	-\$68,542.65
	\$	\$798,321.00	MENSUAL	COSTOS	\$ 814,287.42	\$806,304.21	\$798,321.00	2	\$ 862,177.92	-\$63,856.92
PRESUPUESTO DE SUBCONTRATOS	\$	\$343,261.99	MENSUAL	COSTOS	\$ 350,127.23	\$346,694.61	\$343,261.99	1	\$ 350,983.63	-\$7,721.64
	\$	\$533,657.35	MENSUAL	COSTOS	\$ 544,330.49	\$538,993.92	\$533,657.35	2	\$ 534,726.80	-\$1,069.45
PRESUPUESTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	\$	\$150,341.32	MENSUAL	COSTOS	\$ 153,348.15	\$151,844.73	\$150,341.32	1	\$ 181,274.21	-\$30,932.89
	\$	\$ 15,416.98	MENSUAL	COSTOS	\$ 15,725.32	\$ 15,571.15	\$ 15,416.98	2	\$ 17,452.91	-2,035.93

Cuadro 4. Análisis de presupuestos de gastos programados.

Indicadores perspectiva del cliente

Esta perspectiva cuenta con 2 objetivos estratégicos y 3 indicadores en total, a continuación, se presentan los datos recopilados de sus respectivos indicadores y su frecuencia de medición:

INDICADORES	UNIDAD DE MEDICION	META	FRECUENCIA	RESPONSABLE	MALO	REGULAR	BUENO	S/M/T/B	RESULTADO	DIFERENCIA
% DE GARANTIAS POR VIVIENDA	%	1%	MENSUAL	EDIFICACION	3%	2%	1%	1	8.81%	7.81%
	%	1%	SEMANAL	EDIFICACION	3%	2%	1%	2	7.63%	6.63%

Cuadro 5. Porcentaje de satisfacción del cliente final.

INDICADORES	UNIDAD DE MEDICION	META	FRECUENCIA	RESPONSABLE	MALO	REGULAR	BUENO	S/M/T/B	RESULTADO	DIFERENCIA
CUMPLIMIENTO EN TIEMPO DE ENTREGA A PRODUCTIVIDAD	DIAS	7	SEMANAL	EDIFICACION	9	8	7	1	65	58.00
	DIAS	7	SEMANAL	EDIFICACION	9	8	7	2	57	50.00
	DIAS	7	SEMANAL	EDIFICACION	9	8	7	3	68	61.00
	DIAS	7	SEMANAL	EDIFICACION	9	8	7	4	67	60.00
	DIAS	7	SEMANAL	EDIFICACION	9	8	7	5	57	50.00
	DIAS	7	SEMANAL	EDIFICACION	9	8	7	6	68	61.00
	DIAS	7	SEMANAL	EDIFICACION	9	8	7	7	65	58.00
	DIAS	7	SEMANAL	EDIFICACION	9	8	7	8	56	49.00
	DIAS	7	SEMANAL	EDIFICACION	9	8	7	9	56	49.00
	DIAS	7	SEMANAL	EDIFICACION	9	8	7	10	52	45.00
	DIAS	7	SEMANAL	EDIFICACION	9	8	7	11	50	43.00
SATISFACCION DEL CLIENTE EXTERNO	%	95%	MENSUAL	EDIFICACION	80%	90%	95%	1	94%	-1%
	%	95%	MENSUAL	EDIFICACION	80%	90%	95%	2	93%	-2%

Cuadro 6. Cumplimiento en el calendario de obra.

Indicadores perspectiva de procesos internos

Esta perspectiva cuenta con 2 objetivos estratégicos y 7 indicadores en total, a continuación, se presentan los datos recopilados de sus respectivos indicadores y su frecuencia de medición:

INDICADORES	UNIDAD DE MEDICION	META	FRECUENCIA	RESPONSABLE	MALO	REGULAR	BUENO	S/M/T/B	RESULTADO	DIFERENCIA
CUMPLIMIENTO DE MANO DE OBRA DIRECTA	%	100%	MENSUAL	COSTOS	102%	101%	100%	1	106.9%	6.93%
	%	100%	MENSUAL	COSTOS	102%	101%	100%	2	108.0%	8.00%
CUMPLIMIENTO DE SUBCONTRATOS	%	100%	MENSUAL	COSTOS	102%	101%	100%	1	102.25%	2.25%
	%	100%	MENSUAL	COSTOS	102%	101%	100%	2	100.20%	0.20%

Cuadro 7. Cumplimiento de acuerdo a especificaciones.

INDICADORES	UNIDAD DE MEDICION	META	FRECUENCIA	RESPONSABLE	MALO	REGULAR	BUENO	S/M/T/B	RESULTADO	DIFERENCIA
EVALUACION A PROVEEDORES	%	90%	BIMESTRAL	COMPRAS	70%	80%	90%	1	93%	3%
INVENTARIO DE MATERIALES	\$	\$2,082,631.61	MENSUAL	ADMON OBRA	\$2,124,284.24	\$2,103,457.93	\$2,082,631.61	1	\$2,402,969.51	-\$320,337.90
	\$	\$2,082,631.61	MENSUAL	ADMON OBRA	\$2,124,284.24	\$2,103,457.93	\$2,082,631.61	2	\$2,556,744.73	-\$474,113.12
AUDITORIAS DE MANO DE OBRA EJECUTADA	%	95%	MENSUAL	SUB ADMON	97%	96%	95%	1	93.35%	1.65%
	%	95%	MENSUAL	SUB ADMON	97%	96%	95%	2	94.28%	0.72%
CUMPLIMIENTO DE PROGRAMA DE OBRA	%	100%	QUINCENAL	EDIF/URBA	90%	95%	100%	1	90%	-10%
	%	100%	QUINCENAL	EDIF/URBA	90%	95%	100%	2	95%	-5%
	%	100%	QUINCENAL	EDIF/URBA	90%	95%	100%	3	93%	-7%
	%	100%	QUINCENAL	EDIF/URBA	90%	95%	100%	4	100%	0%
	%	100%	QUINCENAL	EDIF/URBA	90%	95%	100%	5	100%	0%
CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE DTU'S	%	100%	QUINCENAL	EDIF/URBA	80%	90%	100%	1	100%	0%
	%	100%	QUINCENAL	EDIF/URBA	80%	90%	100%	2	100%	0%
	%	100%	QUINCENAL	EDIF/URBA	80%	90%	100%	3	100%	0%
	%	100%	QUINCENAL	EDIF/URBA	80%	90%	100%	4	86%	-14%
	%	100%	QUINCENAL	EDIF/URBA	80%	90%	100%	5	100%	0%

Cuadro 8. Optimización y mejora de procesos constructivos.

Indicadores perspectiva de aprendizaje y crecimiento

Esta perspectiva cuenta con 2 objetivos estratégicos y 4 indicadores en total, a continuación, se presentan los datos recopilados de sus respectivos indicadores y su frecuencia de medición.

INDICADORES	UNIDAD DE MEDICION	META	FRECUENCIA	RESPONSABLE	MALO	REGULAR	BUENO	S/M/T/B	RESULTADO	DIFERENCIA
SATISFACCION DE LOS COLABORADORES	%	95%	MENSUAL	DIRECCION DE	75%	85%	95%	1	S/D	S/D
	%	95%	MENSUAL	DIRECCION DE	75%	85%	95%	2	92%	-3%
PRODUCTIVIDAD DE LOS COLABORADORES	%	95%	MENSUAL	DIRECCION DE	75%	85%	95%	1	97%	2.00%
	%	95%	MENSUAL	DIRECCION DE	75%	85%	95%	2	96%	1.00%
CANTIDAD DE CAPACITACIONES	EVENTO	2	TRIMESTRAL	DIRECCION DE OBRA	0	1	2	1	2	0

Cuadro 9. Capacidades de los colaboradores.

INDICADORES	UNIDAD DE MEDICION	META	FRECUENCIA	RESPONSABLE	MALO	REGULAR	BUENO	S/M/T/B	RESULTADO	DIFERENCIA
CLIMA LABORAL	%	95%	TRIMESTRAL	DIRECCION DE	75%	85%	95%	1	92.24%	-0.027607
CLIMA LABORAL	%	95%	TRIMESTRAL	DIRECCION DE	75%	85%	95%	1	92.24%	-0.027607

Cuadro 10. Motivación de los colaboradores.

PERSPECTIVA	OBJETIVOS ESTRATEGICOS	INDICADORES	UNIDAD DE MEDICION	META	FRECUENCIA	RESPONSABLE	MALO	REGULAR	BUENO	S/M/T/B	RESULTADO	DIFERENCIA
FINANCIERA	Cumplir con la cantidad de entregas programadas de viviendas al área de productividad.	VIVIENDAS ENTREGADAS	VIVIENDAS	4	SEMANAL	EDIFICACION	2	3	4	1	4	0
	No sobrepasar los presupuestos de gastos programados de obra.	PRESUPUESTO DE MANO DE OBRA	\$	\$ 989,214.00	MENSUAL	COSTOS	\$1,008,998.28	\$ 999,106.14	\$ 989,214.00	1	\$ 1,057,756.65	-\$68,542.65
		PRESUPUESTO DE SUBCONTRATOS	\$	\$ 343,261.99	MENSUAL	COSTOS	\$ 350,127.23	\$ 346,694.61	\$ 343,261.99	1	\$ 350,983.63	-\$7,721.64
CLIENTES	Aumentar la satisfacción del cliente final.	PRESUPUESTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	\$	\$ 150,341.32	MENSUAL	COSTOS	\$ 153,348.15	\$ 151,844.73	\$ 150,341.32	1	\$ 181,274.21	-\$30,932.89
		% DE GARANTIAS POR VIVIENDA	%	1%	MENSUAL	EDIFICACION	3%	2%	1%	1	8.81%	0.078135593
	Cumplir en el calendario de obra para entrega en tiempo de vivienda a productividad.	CUMPLIMIENTO EN TIEMPO DE ENTREGA A PRODUCTIVIDAD	DIAS	7	SEMANAL	EDIFICACION	9	8	7	1	65	58.00
PROCESOS INTERNOS	Cumplimiento de ejecución de obra de acuerdo a especificaciones.	SATISFACCION DEL CLIENTE EXTERNO	%	95%	MENSUAL	EDIFICACION	80%	90%	95%	1	94%	-1%
		CUMPLIMIENTO DE MANO DE OBRA DIRECTA	%	100%	MENSUAL	COSTOS	102%	101%	100%	1	106.9%	6.93%
	Optimización y mejora de procesos constructivos.	CUMPLIMIENTO DE SUBCONTRATOS	%	100%	MENSUAL	COSTOS	102%	101%	100%	1	102.25%	2.25%
		EVALUACION A PROVEEDORES	%	90%	BIMESTRAL	COMPRAS	70%	80%	90%	1	93%	3%
		INVENTARIO DE MATERIALES	\$	\$2,082,631.61	MENSUAL	ADMON OBRA	\$2,124,284.24	\$2,103,457.93	\$2,082,631.61	1	\$ 2,402,969.51	-\$ 320,337.90
APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO	Mejorar las capacidades de los colaboradores de tal forma que se vea reflejado en su desempeño y su calidad de vida.	AUDITORIAS DE MANO DE OBRA EJECUTADA	%	95%	MENSUAL	SUB ADMON	97%	96%	95%	1	93.35%	1.65%
		CUMPLIMIENTO DE PROGRAMA DE OBRA	%	100%	QUINCENAL	EDIF/URBA	90%	95%	100%	1	90%	-10%
	Mejorar la motivación y delegación de poder de los colaboradores.	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE DTU'S	%	100%	QUINCENAL	EDIF/URBA	80%	90%	100%	1	100%	0%
		SATISFACCION DE LOS COLABORADORES	%	95%	MENSUAL	DIRECCION DE OBRA	75%	85%	95%	1	S/D	S/D
APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO	Mejorar la motivación y delegación de poder de los colaboradores.	PRODUCTIVIDAD DE LOS COLABORADORES	%	95%	MENSUAL	DIRECCION DE OBRA	75%	85%	95%	1	97%	2.00%
		CANTIDAD DE CAPACITACIONES	EVENTO	2	TRIMESTRAL	DIRECCION DE OBRA	0	1	2	1	2	0
	CLIMA LABORAL	%	95%	TRIMESTRAL	DIRECCION DE OBRA	75%	85%	95%	1	92.24%	-0.027607	

Cuadro 11. Cuadro de mando integral para la medición del rendimiento

Conclusiones

Los datos obtenidos en esta investigación son el resultado de la búsqueda de información que en muchas ocasiones no es tomada en cuenta y se desconoce el impacto del desempeño de cada actividad de la empresa, y precisamente ahí radica la importancia de presentarla periódicamente para su análisis. El obtener este tipo de información dio pauta para que la dirección busque mejorar su desempeño en muchos de sus aspectos, sobre todo la satisfacción del cliente final, la cual impacta directamente en el crecimiento de la empresa. De 18 indicadores solo 6 mostraron un resultado positivo según los parámetros de aceptación, lo que significa que más de una tercera parte de los procesos deben ser sujetos a un análisis minucioso para tomar decidir acciones concretas que lleven de regreso a la empresa a su objetivo original.

Perspectiva Financiera.

A pesar de que se están rebasando las expectativas en el principal indicador financiero que son las entregas de vivienda al cliente, el indicador que mide el cumplimiento del presupuesto está en rojo, esto debido a que se están cumpliendo atrasos en el calendario de obra a costa de incurrir en gastos extra. Los costos extra en que incurre la empresa para llegar al objetivo de producción, le restan magnitud a la utilidad por lo que hace vulnerable a la operación, tarde o temprano estas medidas serán un recurso “normal” a utilizar, haciéndose parte del día a día, lo que a largo plazo representa un peligro.

Perspectiva del Cliente.

A pesar de tener un buen desempeño en el indicador de cantidad de entregas de vivienda, representada en la perspectiva financiera, los indicadores del cliente reflejan los atrasos y problemas de calidad que tiene el área de obra. Cumplen y rebasan las metas de producción para disminuir el rezago en los pedidos y a costa de rebasar los presupuestos de mano de obra, subcontratos y equipo y maquinaria.

Perspectiva del Proceso Interno

Es evidente el rezago en la entrega de vivienda que muestra el indicador de cumplimiento de programa de obra, a principios de año y hasta mediados de febrero, a partir de la segunda semana de dicho mes se comienzan a cumplir las metas de producción, pero nuevamente mencionamos que es a costa de rebasar los presupuestos.

Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento

Estos indicadores muestran un aparente buen ambiente de trabajo, aunque después de un tiempo de presión termina por mermar en el ánimo de los colaboradores.

Recomendaciones

Tal como se indicó en las conclusiones, a pesar de cumplir y rebasar la expectativa de entregas, se recomienda hacer un análisis de las operaciones de obra relacionadas con los costos de subcontratos y la mano de obra, además de ser más intensas las auditorías de mano de obra. También se recomienda revisar la logística de materiales debido a que siempre rebasa la meta establecida. Otro punto importante es el cumplimiento de la fecha de entrega a productividad, pasan demasiados días sin hacer la entrega, lo cual implica tiempo y costos de revisiones y reparaciones, además de tener la vivienda sin entregar, esto perjudica mucho a las finanzas de la empresa debido a que pasa mucho tiempo sin entregar la vivienda y por lo tanto no se puede cobrar y afecta directamente al flujo de efectivo.

Referencias:

- Akanbi, O. A., Oyedolapo, O., & Steven, G. J. (2019). Lean Principles in Construction. In *Sustainable Construction Technologies* (pp. 317-348). Butterworth-Heinemann.
- Ali, H. A. E. M., Al-Sulaihi, I. A., & Al-Gahtani, K. S. (2013). Indicators for measuring performance of building construction companies in Kingdom of Saudi Arabia. *Journal of King Saud University-Engineering Sciences*, 25(2), 125-134.
- Babalola, O., Ibem, E. O., & Ezema, I. C. (2018). Implementation of lean practices in the construction industry: A systematic review. *Building and Environment*.
- Fernández, A. (2001). El Balanced Scorecard. *Revista de antiguos alumnos del IESE*, 81.
- Hoque, Z. (2014). 20 years of studies on the balanced scorecard: trends, accomplishments, gaps and opportunities for future research. *The British accounting review*, 46(1), 33-59.
- Morales, J. L. A., Salvatorio, A. M., & Kim, H. S. L. (2017). BALANCED SCORE CARD (BSC).; UNA HERRAMIENTA INNOVATIVA PARA LAS PYMES MEXICANAS?. *Revista de Investigación en Ciencias de la Administración*, 8(15), 85-109.
- Kaplan, R. S. (2009). Conceptual foundations of the balanced scorecard. *Handbooks of management accounting research*, 3, 1253-1269.

Presley, A., & Meade, L. (2010). Benchmarking for sustainability: an application to the sustainable construction industry. *Benchmarking: an international Journal*, 17(3), 435-451.

Sarhan, S., & Fox, A. (2013). Barriers to implementing lean construction in the UK construction industry. *The Built & Human Environment Review*.

Sarhan, S., & Fox, A. (2013). Performance measurement in the UK construction industry and its role in supporting the application of lean construction concepts. *Construction Economics and Building*, 13(1), 23-35.

Sujova, A., & Marcinekova, K. (2015). Modern methods of process management used in Slovak enterprises. *Procedia economics and finance*, 23, 889-893.

Zhijun, L. I. N., Zengbiao, Y. U., & Zhang, L. (2014). Performance outcomes of balanced scorecard application in hospital administration in China. *China Economic Review*, 30, 1-15

Impacto de la Ingeniería Social en un grupo de alumnos de la Universidad Veracruzana Facultad de Contaduría a través de las Redes Sociales

Leobardo Vargas Abasolo¹, Dr. Leonardo Flores Barrios² y Dra. Oralia Elorza Martínez³

Resumen— Las vulnerabilidades a la información ya no solamente son los virus, troyanos o gusanos informáticos los que provocan la pérdida o fuga de información empresarial o personal, si no el uso de técnicas, modalidades o métodos marcados dentro de la Ingeniería Social, autor de problemáticas como las mencionadas. En los últimos alcances de la seguridad informática ha sido enfocada a redes de datos, que nace de la integración de tecnologías de comunicación y computación. Esta investigación pretende identificar las debilidades de la seguridad de la información dentro de la Universidad Veracruzana Facultad de Contaduría Tuxpan, realizando un estudio con una metodología perceptual a partir de técnicas de la Ingeniería Social. Para ello se utilizaron técnicas de recolección de datos como investigación y encuestas.

Palabras clave—Ingeniería Social, Redes Sociales, Información Personal

Introducción

La sociedad hoy en día se desarrolla a través de herramientas digitales y tecnológicas, una de las herramientas más utilizadas son las Redes Sociales, a partir del inicio de esta tecnología se ha ido marcando fuertemente su uso en múltiples ámbitos, el avance de los medios tecnológicos y de comunicación y el alto índice de sobrepoblación han provocado el uso descomunal de estas redes digitales, no obstante al mismo tiempo han surgido vectores de inseguridad informática, generando nuevas modalidades delictivas, transformando a internet y los métodos informáticos en aspectos sumamente hostiles para cualquier organización o personas con acceso a la World Wide Web.

Al día de hoy no resulta extraño escuchar términos como Facebook, WhatsApp, Instagram o Twitter, la sutileza de las redes sociales al incorporarse en la vida de las personas ya no es solamente por medio de las computadoras, sino también a través de dispositivos móviles, como los smartphones y tabletas electrónicas, facilitando el uso de estas aplicaciones, por tal motivo se ha implementado la seguridad informática, ya que este tipo de aplicaciones han absorbido una gran cantidad de críticas por el manejo que tienen con la administración de la información privada de los usuarios, controles de seguridad en las aplicaciones y servicios prestados, también del manejo de estos datos aun cuando el usuario ha cerrado su cuenta, o se ha ausentado por algún tiempo. La fragilidad de la información es de mucho cuidado sobre todo por el alto índice del uso de las redes sociales no solo con objetivos de recreación, sino también profesionales, hacen estas aplicaciones atractivas para la llamada Ingeniería Social, a diferencia de lo que sucedía años atrás, donde personas con amplias habilidades en el campo informático disfrutaban investigando estos aspectos con el ánimo de incorporar mayor conocimiento; en la actualidad se ha desvirtuado completamente dando origen a nuevos personajes que utilizan los medios informáticos y el conocimiento sobre su funcionamiento como herramientas para delinquir y obtener algún beneficio económico. Luego de lo acontecido con el caso de Facebook y Cambridge Analytica, es importante recapacitar acerca del valor de los datos personales y de la responsabilidad del usuario al proporcionarlos principalmente los jóvenes, en cuanto al manejo de la información personal, el presente documento pretende brindar una rápida visión sobre las debilidades del resguardo de la información, usadas por organizaciones o personas para emplear la datos personal con fines lucrativos o incorrectos, ya que según estadísticas las dos redes sociales más usadas a nivel mundial son Facebook con un 95 % y WhatsApp con un 93% donde han surgido problemas de seguridad de la información, robo de datos personales y de identidad (Universal, 2018). Si bien es cierto actualmente no existe un marco de trabajo ni instancias regulatorias que guíen por completo lo que debemos o no publicar, por eso existe la necesidad de tener certidumbre sobre la propiedad de lo que publicamos, es una tarea pendiente de las redes sociales. Los riesgos a la privacidad parecen estar por todas partes; por ejemplo, al intervenir

¹ Leobardo Vargas Abasolo es Estudiante del P.E. Sistemas Computacionales Administrativos, de la Facultad de Contaduría en la Universidad Veracruzana, Tuxpan, Veracruz. varg.aba.leo@gmail.com (autor correspondiente)

² Dr. Leonardo Flores Barrios es Maestro de tiempo completo en la Facultad de Contaduría en la Universidad Veracruzana, Tuxpan, Veracruz. leonardofb11@gmail.com

³ Dra. Oralia Elorza Martínez es Maestra de tiempo completo en la Facultad de Contaduría en la Universidad Veracruzana, Tuxpan, Veracruz. oralia_elorza@hotmail.com

una comunicación, el phishing, fuga de información, entre otras. Esta consideración hace necesario que los usuarios estemos cada vez más conscientes de los cambios que los desarrolladores de estas tecnologías implementan, para así aprovecharlos, y no estar expuestos. De no hacerlo, corremos el peligro que estos cambios dejen abierta la oportunidad de hurgar en la privacidad. En primera instancia, es importante comentar que en la mayoría de los casos son los propios usuarios quienes revelan deliberadamente información privada a través de estas tecnologías, el correo electrónico y foros públicos, Facebook, de manera que la privacidad se vuelve un tópico clave, los usuarios experimentan una confrontación entre el uso y los riesgos de ser titular de una red social. Algunos son lo suficientemente audaces para percibir los cambios realizados en redes sociales pero otros no.

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

Esta investigación se desarrolló en la Facultad de Contaduría de la Universidad Veracruzana (UV) a través de la aplicación de encuestas utilizando la herramienta de Google Docs. generando encuestas online y el método analítico sobre compendios e investigaciones realizadas acerca del impacto de las redes sociales en los usuarios y la ingeniería social, utilizando materiales tecnológicos como son una laptop hp Pavilion notebook; reportes e investigaciones en materia de ingeniería sociales en las redes sociales, utilizando técnicas de investigación como la aplicación de encuestas a los estudiantes de la Facultad de Contaduría se desarrolló un análisis sobre la discernimiento de los estudiantes acerca de la importancia de la forma en la que usan su información personal en las redes sociales.

Referencias bibliográficas

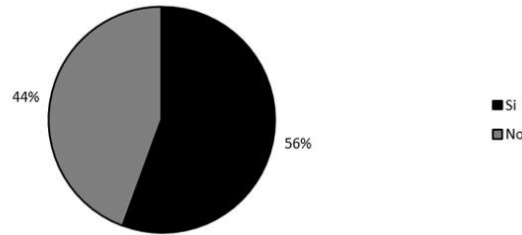
Se define a la Ingeniería Social como el "Arte o ciencia de manipular a las personas para que realicen acciones que pueden ser o no del interés del objetivo", (Hadnagy, 2010), otros lo definen como "Acto de manipular personas y desarrollar acciones o divulgar información", (Sanabria I. J., 2012). Por otra parte una Red Social en Internet son "los servicios basados en la Web que permiten a los individuos construir un perfil público o semipúblico dentro de un sistema delimitado, articular una lista de otros usuarios con los que comparten una conexión, y ver y recorrer su lista de conexiones y aquellas hechas por otros dentro del sistema" (Ramírez, 2017); aunado a este concepto precisamos a la privacidad es un conjunto de prácticas que dividen las cosas públicas y privadas. En este sentido, partamos del punto de vista en que la privacidad y la confidencialidad forman parte imperativa de la actividad computacional. Así, los problemas que los circundan sistemáticamente se vuelven un conflicto para la seguridad de la información, en muchos de los casos van más allá de las ciencias de la computación (Sanabria J. S., 2011).

El ser humano es el eslabón más débil de toda la cadena de seguridad de la información y como es evidente el principal motivo por el cual los usuarios no cuidan su privacidad probablemente sea porque no son conscientes del valor que tiene su información. Es fácil pensar en una caja fuerte para proteger joyas, porque entendemos el valor que tienen estos objetos. Incluso resulta casi obvio cerrar la puerta de la casa con llave o guardar el dinero en el banco para que este protegido, sin embargo, cuando se habla de privacidad o de proteger la información, muchas veces solo el predominante en la mente de las personas surgen frases como: "¿A quién le pueden interesar mis fotos?"; "¿Qué importa que Facebook use mis datos, si usa los de todo el mundo?"; "No soy una persona famosa ni importante, ¿a quién le puede interesar lo que hago?" o "¿Quién se fijará en lo que yo estoy haciendo?". Entonces, surge otra interrogante: "Facebook (Google, Instagram o cualquier otro servicio o red social), ¿es gratis?"; la primera respuesta que se deduce es "Sí", contundentemente. Sin embargo, no es fácil darse cuenta de que hay servicios que no se pagan directamente con dinero, las empresas o personas que usan los datos personales para beneficio propio buscan la manera de obtener resultados a través de la Ingeniería Social con una fuerza persuasiva y se aprovechan de la inocencia del usuario haciéndose pasar por un compañero de trabajo, un técnico o un administrador, etc.

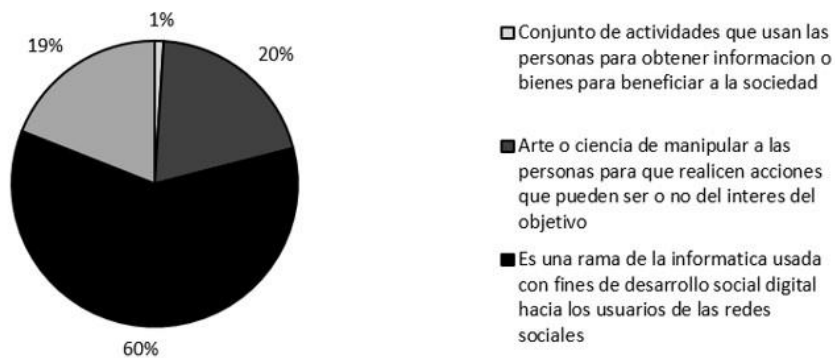
Comentarios Finales

Resumen de resultados

Se utilizó la técnica de investigación aplicando encuestas, posteriormente el análisis de la información la cual tuvo como objetivo conocer el grado de intuición acerca de lo que es la ingeniería social y además de observar cual es la red social más usada en la región de Tuxpan, Veracruz, el tamaño de la muestra fue de 150 personas al azar, en a partir de la edad de 17 años en adelante, dentro de las preguntas que se les realizó fue, si conocían lo que era la Ingeniería Social, en donde del 100 %, el 55.6 % dijo conocerlo y el resto no, tal como se muestra en la Grafica (figura 1) .

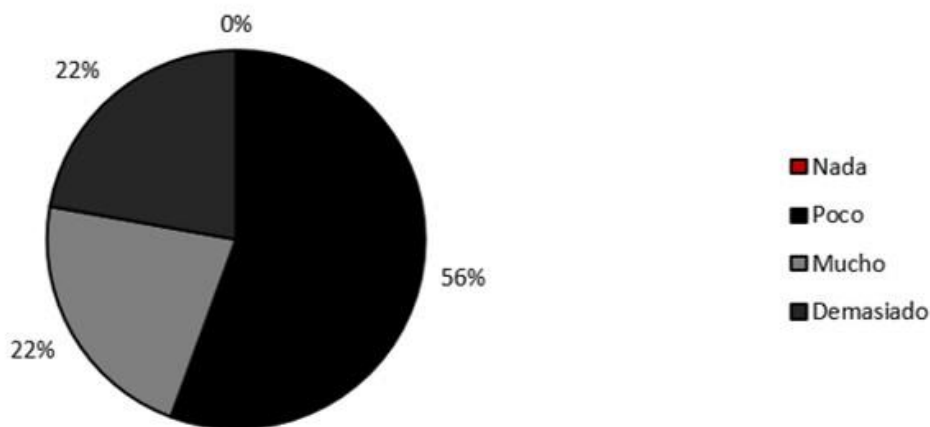


Si embargo en el siguiente cuestionamiento de la encuesta se les solicito a las personas que eligieran entre cuatro opciones, cual creían ellos que era el concepto o significado de Ingeniería Social, de las cuales solo el 20 % del 50.6 % abordado antes pudo responder correctamente, como se muestra en el siguiente Grafico (figura 2).



El tema que se trato en la tercer cuestionamiento fue acerca de la seguridad de la información, preguntando al encuestado que tan precavido era al publicar información personal en las redes sociales, dándole a escoger entre cuatro opciones: Nada, Poco, Mucho y Demasiado, sorprendentemente la opción “Poco” fue las más seleccionada con un 55.6 %, de ahí le seguían las opciones “Mucho” con un 22.2% y la opción “Poco” con el mismo porcentaje y curiosamente la opción “Nada ” no obtuvo ninguna respuesta. Esta información se muestra porcentualmente en el gráfico de la figura 3.

Figura 2. Grado de percepción del termino Ingeniería Social. Fuente. Elaboración propia.



A continuación, se pregunto acerca de la red social más utilizada, y como era de esperarse se obtuvo que Facebook es la Red Social más usada por las personas con un 55.6 %, seguida por WhatsApp con un 22.2 %, y en tercer lugar se encuentra Instagram con un 16.7 % y finalmente Twitter con lo que resta. Esta información la podemos apreciar en la figura 4.

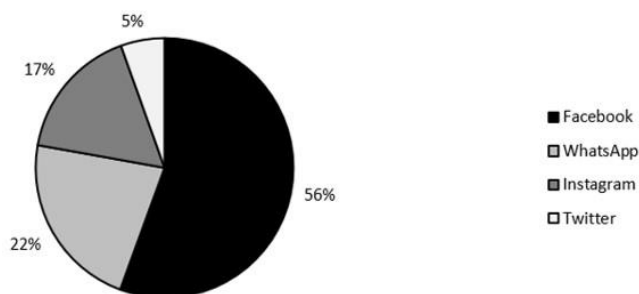


Figura 4. Redes Sociales más usadas. Fuente. Elaboración propia.

Finalmente se abordó el tema de la seguridad de la información, pero desde un enfoque externo, en cuestión de que leyes o normas para la protección de datos personales, los porcentajes con sus respectiva grafica se muestran en la figura 5 y en la figura 6 se les pregunto si creían que habían sido víctimas de alguna violación a sus derechos de privacidad y solo el 27.8 % dijo que si, el resto dijo que no.

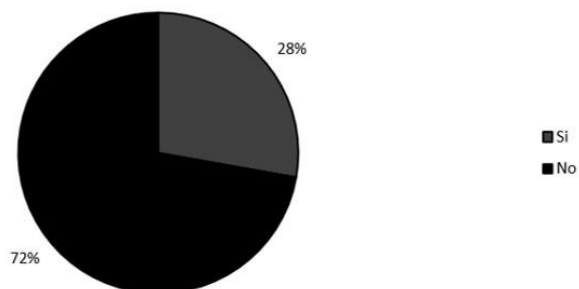


Figura 5. Consentimiento de Leyes o Normas que garanticen la seguridad de la información en las Redes Sociales. Fuente. Elaboración propia.

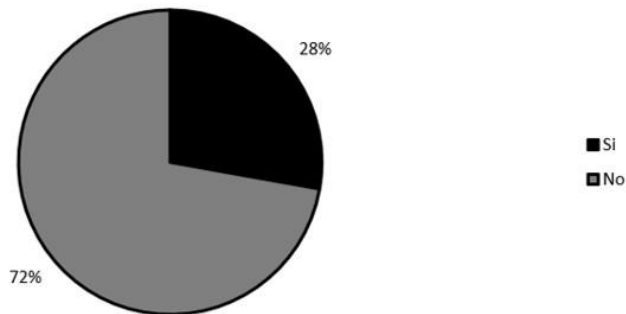


Figura 6. Usuarios que creen que han sufrido alguna violación a su privacidad en Redes Sociales. Fuente. Elaboración propia.

- Aun hoy en día ante una gran diversidad de formas mediante las cuales las personas pueden tener acceso a la información, muy pocas son las personas quienes toman las precauciones necesarias para proteger sus datos personales.
- El tema de Ingeniería Social es un tema eventualmente poco conocido y los que creen conocerlo, en realidad están confundidos de su significado, lo que provoca que sean víctimas de ella.
- La Ingeniería Social se encuentra presente en todas las Redes Sociales, siempre con un propósito, ya sea vendernos algo o perjudicarnos, y sus orígenes son antiguos, solo que aún no se conocía el término como tal.
- Facebook sigue siendo la Red Social más grande y utilizada por la mayoría de las personas, aun cuando ha habido casos de usuarios víctimas de la Ingeniería Social, con propósitos egoístas.
- La fortaleza de una Red Social es la misma sociedad, la cual determina si crece o no, por lo tanto, si las personas conocieran como evitar ser víctima de la ingeniería social, las Redes Sociales perderían el dominio sobre la información personal de sus usuarios.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en buscar la manera eficaz y eficiente de dar a conocer a las personas las ventajas y desventajas de la Ingeniería Social, y al mismo tiempo transmitir la mejor manera de evitar ser víctima de ella.

Referencias

- Hadnagy, C. (2010). *Social Engineering: The Art of Human Hacking*. Washington D.C.: Wiley.
- Ramírez, C. P. (29 de 11 de 2017). *ESTUDIO DE INGENIERÍA SOCIAL EN EL USO DE LAS REDES SOCIALES*. Obtenido de ESTUDIO DE INGENIERÍA SOCIAL EN EL USO DE LAS REDES SOCIALES:
<https://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/14505/1/17659358.pdf>
- Sanabria, I. J. (01 de 01 de 2012). *SMARTPHONES COMO VECTOR DE ATAQUE EMERGENTE*. Obtenido de SMARTPHONES COMO VECTOR DE ATAQUE EMERGENTE: http://eljeffto.com/wpcontent/uploads/2012/12/paper_stalkerphone_jeffrey_borbon.pdf
- Sanabria, J. S. (01 de 01 de 2011). *.Seguridad*. Obtenido de REDES SOCIALES, ENTRE LA INGENIERÍA SOCIAL:
<https://revista.seguridad.unam.mx/numero-12/redes-sociales-entre-la-ingenier%C3%AD-socialy-los-riesgos-la-privacidad>
- Universal, E. (30 de 01 de 2018). *El Universal*. Obtenido de El Universal: <http://www.eluniversal.com.mx/techbit/las-aplicaciones-mas-usadas-en-mexico>

Cultura Organizacional y Ventaja Competitiva generadores de salud pública al Sur de Guanajuato enfoque portabilidad

Vázquez Álvarez Eduardo Modesto ¹, Ramírez Chávez María Inés², García Pérez Jesús Ramón ³, Flores Vázquez Irma⁴, López del Valle Laura Angelica⁵ y Martínez García Lilia Reyna⁶.

Resumen— La cultura organizacional es un conjunto de creencias, hábitos, costumbres prácticas, valores y formas de pensar que se forman por medio de la convivencia en el trabajo los cuales se configuran en; comportamientos, símbolos, mitos, ritos y artefactos. Contribuyendo a generar los esquemas mentales y su función de los profesionales sanitarios públicos guanajuatenses. Todo ello marca el comportamiento del líder nosocomial, el reto es lograr una ventaja competitiva que brinde salud pública arbitrado por portabilidad. Portabilidad, es un programa nacional del seguro popular mexicano que brinda atención médico-quirúrgica sin costo fundamentado en la norma oficial mexicana NOM-004-SSA-2012. El cual busca el equilibrio del erario público ya que la deuda será cubierta por la entidad federativa de adscripción del afiliado. Para el 2018 cambia el líder nosocomial dando un giro a la cultura organizacional naciendo así una ventaja competitiva a través de portabilidad generando un monto de \$3, 384,907.24 y 420 casos portables exitosos. Concluyendo la cultura organizacional del nuevo líder aumenta en \$1, 046,161.96 el monto recuperado portable además de 118 casos portables en comparativa del año 2017.

Palabras claves: Salud pública, Portabilidad, Cultura organizacional y Ventaja competitiva.

Introducción

La cultura organizacional es un conjunto de creencias, hábitos, costumbres prácticas, valores y formas de pensar que habitan en una organización los cuales se configuran en los comportamientos, símbolos, mitos, ritos y artefactos. a través de una cultura organizacional dominante se obtiene una ventaja competitiva. Contribuyendo a generar los esquemas mentales y su funcionamiento en los profesionales sanitarios públicos guanajuatenses, delimitando el comportamiento del líder nosocomial el reto es lograr una ventaja competitiva que brinde salud pública arbitrado por portabilidad.

Salud Pública en México

La población mexicana que no cuenta con ningún tipo de seguridad social que le brinde salud integral es una proporción alta, según el INEGI en el 2015 el 54.7% de población no está afiliada a la seguridad social, fundamentalmente por su situación laboral y/o por su bajo poder adquisitivo le impide pagar un seguro de salud familiar o adquirir un seguro privado. Para dicho sector se refleja en el 50% de su ingreso el mantener una seguridad en salud, implicando que la gente pague cantidades desproporcionadas por atender su salud.

Los altos costos de la atención médica frecuentemente provocan que la familia posponga o renuncie a la atención, y en caso de cubrir los costos sanitarios, hacen que la familia enfrente dificultades financieras.

Según la encuesta nacional de ingreso-gasto de los Hogares, cada año entre 2 y 3 millones de familias emplean más de la 3ª parte de su ingreso para solventar gastos en sanitarios, mientras que 1.2 millones cruzan la línea de la pobreza por atender los gastos de mantener una salud óptima. (Freeman, 1994)

El gasto mayoritario es para la compra de medicamentos y consultas médicas afecta sobre todo a las familias de bajos ingresos. Ya que empobrece a las familias de escasos recursos. Para mitigar dicha situación de las familias mexicanas se crea el programa nacional de portabilidad.

Cultura Organizacional y ventaja competitiva enfoque portabilidad.

La cultura organizacional puede ser estudiada bajo variables cuantitativas y cualitativas. Pues se refiere más a un grupo de valores, creencias y hábitos generales establecidos en la organización. De igual manera la cultura organizacional no es un estado momentáneo si no duradero, ya que para solucionar problemas de esta índole se necesitan de medidas radicales mucho más agresivas que en el clima organizacional.

Las medidas de tratamiento son más agresivas ya que en esta se hablan de aspecto que llevan inmersas las personas y que cambiarlas o imponerlas no se hace de una manera tan sencilla. Concretamente se debe de realizar a través de métodos mucho más especializados y que necesitan ser tratados con mucha más sensibilidad.

¹ M. C. Vázquez Álvarez Eduardo Modesto. Salud pública del Estado de Guanajuato. eduvazquez@guanajuato.gob.mx.

² Dra. Ramírez Chávez María Inés. Salud pública del Estado de Guanajuato. ramicha_9yahoo.com.mx

³ Dr. García Pérez Jesús Ramón. Universidad Tecnológica de Querétaro gapmkt@hotmail.com.mx

⁴ Dra. Flores Vázquez Irma. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Facultad de Derecho y Ciencias Sociales. irmavasquez-5@hotmail.com

⁵ M.C. López del Valle Laura Angelica. Presidenta de la asociación de egresados en ciencias políticas y administración pública de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán-UNAM. laulopezvalle@hotmail.com.

⁶ Dra. Martínez García Lilia Reyna. Administrador de Barcompagniet en Malmö Suecia y miembro activo en la Red Global de Mexicanos en el Exterior, Capítulo Dinamarca, registrado ante la Embajada de México en Copenhague, Dinamarca. Universidad de Malmö en Suiza. mtz_lilia@hotmail.com

- Miron (2004) Expresa que “La cultura organizacional se suele entender como los valores, creencias y principios fundamentales que comprenden los miembros de la organización” (Freeman, 2014) .
- R. Denison (1989) afirma que “la cultura organizacional se refiere a los valores, las creencias y los principios fundamentales que constituyen los cimientos del sistema gerencial de una organización”. De igual modo dicho autor “considera como punto de partida que los valores, creencias y los significados que fundamentan un sistema social son la fuente primordial de una actividad motivada y coordinada. (Buckinham, M. & Coffman, C. 2000)
- Chiavenato, (2000) la Cultura organizacional es “un modo de vida, un sistema de creencias y valores, una forma aceptada de interacción y relaciones típicas de determinada organización”. Como se evidencia, se puede analizar que para todos es un conjunto de creencias, y valores que se van adquiriendo al pasar del tiempo, es decir que dicho concepto no se desliga de sus raíces antropológicas, por ende, la cultura se transmite y es inculcada a lo largo de la organización al pasar del tiempo y es creada por las personas que la componen. (Cardona,2006).
- Robbins S. (2018), aclara “Si en una organización las subculturas son más fuertes que la cultura organizacional no abra una interpretación uniforme de lo que representa el comportamiento adecuado y el inadecuado”. Es por esto que la cultura organizacional debe de ser bien definida, entendida y aceptada para que todos los colaboradores haciendo que trabajen bajos los mismos lineamientos y logrando iguales resultados presentándose así una ventaja competitiva. (Chávez Martínez, 2019).
- Palaci Descals (2015). Define la cultura organizacional como Un modelo de presunciones básicas inventadas, descubiertas o desarrolladas por un grupo dado al ir aprendiendo a enfrentarse en sus problemas de adaptación externa e interna, que hayan ejercido la suficiente influencia como para ser consideradas válidas y ser señaladas a los nuevos miembros como el modo correcto de percibir, pensar y sentir esos problemas hasta llegar a una ventaja competitiva. (Jay,2015).

En resumen, la cultura organizacional es hacerle entender a los trabajadores la razón de ser de la organización y el significado del para que se realizan las cosas de determinada manera, “un sistema cultural reúne los aspectos expresivos y afectivos de la organización en un sistema colectivo que abarca un significado simbólico: Los mitos, las ideologías y los valores. Comprende también los artefactos culturales (ritos, ceremonias, costumbres, metáforas, léxicos, eslóganes, cuentos, emblemas, estructura)” (Abravanel,1992.) La cultura la que conforma los cimientos como lo expresa Daniel R Denison. Para Chiavenato es un modo de vida. La cultura organizacional a pesar que está constituida por costumbres, también son modificadas a través del tiempo y de las condiciones tanto internas como externas, en el caso del hospital sur Guanajuato se tomo en el año 2018 la directriz marcada por Palaci marcando el rumbo a una ventaja competitiva exitosa que brinda salud pública al sur del Estado de Guanajuato.

Descripción del Método.

El Sistema de Protección Social en Salud pública(SPSS), México atravez de la secretaria de salud ; trabaja arduamente asegurando la prestación completa de servicios de salud públicos a los afiliados al programa nacional de seguro popular sin importar la ubicación geográfica (Portabilidad) mediante el financiamiento de los servicios estatales de salud garantizando el acceso efectivo, oportuno con calidad y calidez en atención médico-quirúrgico, farmacéutico y hospitalario recibiendo los servicios de salud en cualquier entidad federativa distinta a la de su afiliación por razones de cercanía a su domicilio, referencia o tránsito, dando así cumplimiento al artículo 4° de la constitución mexicana, haciendo posible el derecho a la salud publica en México. Para dar cumplimiento, se instala un hospital de 2° nivel en el corazón del emporio textil de Guanajuato, México, además de integrarse como punto medular en una red de infraestructura carretera que conecta a Estados como: Jalisco, Michoacán, Querétaro, Ciudad de México, etc. Además de colindar a tan solo 7Km con el Estado de Michoacán siendo así el hospital más cercano para esta región de la república mexicana. Teniendo como punto médular el apego a la norma NOM-004-SSA3-2012 relativo al expediente clínico y la plataforma digital del Sistema de Compensación Económica (SCEI), venciendo dicho reto logrando brinda servicios holísticos de salud.

Objetivo de la Investigación. Aumentar el proceso de compensación económica interestatal hospitalaria (portabilidad) del hospital público sur de Guanajuato.

Objetivos específicos.

- Conocer los factores de éxito y los retos para brindar atención sanitaria con calidad y calidez a todos los mexicanos afiliados al programa nacional del seguro popular.
- Identificar los elementos claves que permitirán la integración funcional del sistema de salud público multinivel dentro del programa de portabilidad.

1.-Portabilidad. - Es parte del Sistema de Protección Social en Salud (SPSS) y tiene como objetivo asegurar la prestación completa de servicios de salud al beneficiario sin importar la ubicación geográfica al momento de solicitar atención médica y, desde luego, su capacidad de pago. Las Entidades Federativas con mayor flujo de pacientes a nuestro Estado son: Michoacán, Jalisco y en menor cantidad Aguascalientes.

2.- Misión. Regular la atención de pacientes interestatales se dispuso la emisión del convenio el cual establece los mecanismos para la atención integral de los pacientes mismo que establecen los criterios para materializar la prestación de servicios de manera gratuita a pacientes interestatales, a través de la emisión de convenios específicos entre entidades federativas participantes.

3.- Visión. Garantizar a la población beneficiaria de las distintas Entidades Federativas firmantes de convenio específico, con los mismos derechos y obligaciones por parte del beneficiario y de la unidad médica prestadora del servicio.

4.- Convenios en específico. Manifiesta lo siguiente como puntos centrales del proceso de compensación económica interestatal mexicana.

- Instrumentos con los cuales una vez formalizados por las entidades federativas interesadas se garantiza la efectiva prestación de los servicios médicos a los beneficiarios del “SPSS”.
- La colaboración y coordinación de las acciones entre los “servicios estatales de salud” firmantes, consiste en proporcionar las prestaciones, intervenciones y los servicios médicos considerados dentro del “CAUSES” vigente (Catálogo Universal de Servicios de Salud); definición explícita de cada una de las intervenciones preventivas, diagnósticas, de tratamiento, hospitalización y cirugía a la que tienen derecho los beneficiarios.
- I) En que los servicios no sean proporcionados en la entidad donde reside el beneficiario, siempre que éste sea referido por personal de salud del estado donde resida de manera permanente a otra entidad federativa, de acuerdo con los lineamientos y procedimientos establecidos de referencia y contrarreferencia de pacientes entre las unidades médicas que se encuentran dentro de las redes de servicios del “SPSS”.
- II) Los casos en los que la distancia o tiempo de traslado no garantice la oportunidad del tratamiento, siempre que esté debidamente documentada y justificada la situación
- III) El beneficiario se encuentre en tránsito en una entidad federativa diferente a la de su afiliación de origen.
- IV) El afiliado realice un cambio de domicilio temporal interestatal.
- V) Urgencia Médica

5.- Metodología. Mediante una metodología cuantitativa comparamos los montos anuales 2017 y 2018 obtenidos en dicho nosocomio

6.- Servicios estatales de salud en México. Los servicios estatales deberán contar con dictamen de acreditación en CAUSES de acuerdo al nivel de atención (primero, segundo nivel), enviarlo a través del Régimen Estatal de Protección Social en Salud, mediante oficio señalando la jurisdicción sanitaria a la que corresponde para su ingreso al Sistema de Compensación Económica. Los servicios estatales de salud prestarán atención a los beneficiarios del Sistema de Protección Social en Salud afiliados en otra entidad federativa en los siguientes casos: Cuando sea referido a través del procedimiento de referencia y contrarreferencia con los formatos establecidos por los Servicios Estatales de Salud a una unidad médica que se encuentre fuera de la entidad federativa de afiliación y contará con: Nombre completo y cédula profesional del médico que refiere. Sello de la institución. Diagnóstico cubierto por las intervenciones del CAUSES. La unidad que atenderá, tendrá 15 días para otorgar la fecha para la cita que dependerá de la capacidad de atención. Cuando el beneficiario acuda a un establecimiento de salud fuera de su entidad de afiliación a recibir atención médica por tránsito o por que se encuentre temporalmente fuera de su residencia habitual. Urgencia médica es la atención que se realizarán de manera integral en conformidad con las intervenciones del CAUSES, acorde a los estándares nacionales, protocolos médicos-técnicos, Normas Oficiales Mexicanas y las guías de práctica clínica emitidas por la Secretaría de Salud, así como ofrecer trato digno a los pacientes. Concluida la atención médica, el establecimiento de salud integrará el expediente de “Compensación Económica”, que contendrá la siguiente documentación y estará disponible en la unidad para fines de auditoría: Copia de la póliza de afiliación al Sistema de Protección Social en Salud, firmada por el titular de la misma. Copia de la identificación oficial (mexicana) vigente del afiliado que recibe la atención o de la persona que firma la constancia de recepción de servicios de salud/hoja de no cobro vigente. Notas médicas que justifiquen los servicios. Hoja de referencia y su

contrarreferencia (si fuera el caso). Constancia de recepción de servicios y hoja de no cobro. Los establecimientos estatales de salud deberán utilizar el Sistema Electrónico de Compensación Económica Interestatal (SCEI) para la captura de los servicios prestados y el soporte documental de estos; de no utilizarlo, no podrán gestionar el cobro ante el Régimen de Protección Social en Salud (REPSS) Deudor. El pago de los servicios médicos prestados será por la atención integral y concluida en apego a la cartera CAUSES vigente, de acuerdo con las características de cobertura de las intervenciones del CAUSES y los tabuladores de Compensación Económica Interestatal establecidos por la Comisión Nacional de Protección Social en Salud (CNPSS).

Comentarios Finales

Resumen de resultados

La población mexicana que recibe atención por el seguro popular se ha incrementado en 5 años en un 13.7% por lo que cada día el sistema de salud pública avanza constantemente. (Tabla1. Indicadores de Salud pública en México)

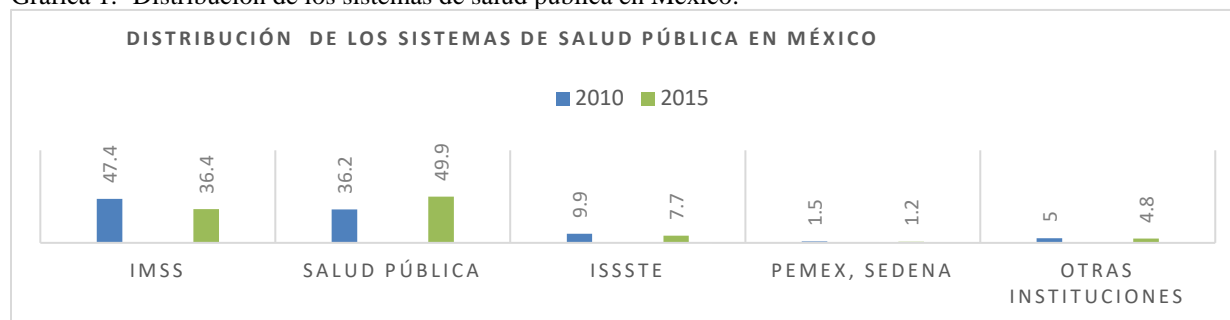
Tabla1. Indicadores de Salud pública en México

Indicador	Porcentaje	
	2010	2015
IMSS	47.4	36.4
Protección social en salud. (Seguro popular)	36.2	49.9
ISSSTE	9.9	7.7
PEMEX, SEDENA	1.5	1.2
Otras instituciones	5	4.8
Total	100	100

Fuente: INEGI censo de población y vivienda, 2010. INEGI encuesta intercensal, 2015.

Por el incremento que se muestra en el programa de seguro popular obtiene el 1º lugar en brindar salud pública en México en el 2015, no asegurada ha provocado que su patrimonio sea más vulnerable a los costos asociados al mantenimiento de la salud como lo muestra la gráfica 1. (Gráfica 1.- Distribución de los sistemas de salud pública en México)

Gráfica 1.- Distribución de los sistemas de salud pública en México.



Fuente: INEGI censo de población y vivienda, 2010. INEGI encuesta intercensal,

En este trabajo investigativo se estudió los resultados de los casos portables obtenidos en los años 2017 y 2018 dentro del hospital (Tabla 2. Compendio anual portable 2017-2018)

Tabla 2. Compendio anual portable 2017-2018.

Total portable de casos atendidos.	2017	2018
Total portable de Anual Casos exitosos	303	420
Total portable de anual casos SIN éxito	9	2
Total portable de casos atendidos anuales	312	422

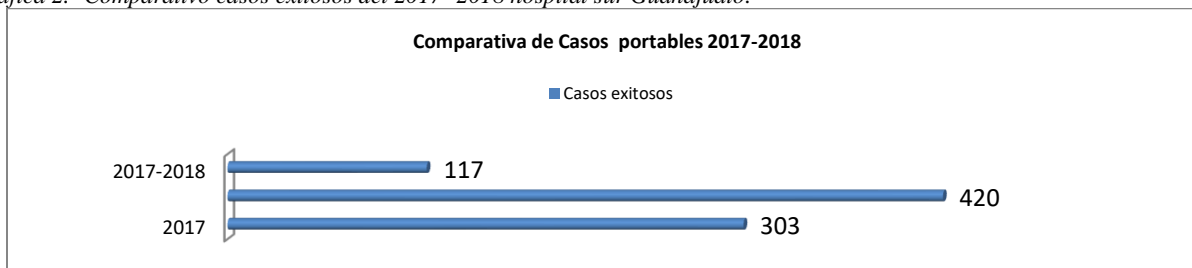
Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la investigación muestran la inclusión que tuvo el nuevo líder dentro de la cultura organizacional en el 2018 se aumentaron los casos exitosos en un 117 es decir en un 30.6% (Gráfica 2.- Comparativo casos exitosos del 2017 -2018 hospital sur Guanajuato) llevándolo a una ventaja competitiva por el programa de: Portabilidad.

Con ello se genera una mayor proyección del emporio textil de la región ya que da mayor certidumbre a los visitantes de que existe una posibilidad real del cuidado holístico de su salud en el Estado de Guanajuato.

Brindando atención sanitaria pública con calidad y calidez , sin afectar sus finanzas personales por razones de urgencias o cercanía de su domicilio o bien por situaciones de transito logrando así una cultura organizacional y una ventaja competitiva al sur del Estado de Guanajuato.

Gráfica 2.- Comparativo casos exitosos del 2017 -2018 hospital sur Guanajuato.



Fuente: Elaboración propia.

En la cuestión de recuperación económica interestatal hospitalaria los montos comparados en los años 2017 y 2018 comienza a ser visible la ventaja competitiva construida con la batuta magistral del líder nosocomial ya que los montos de casos exitosos aumentaron en \$1,046,161.96 MXP.(Tabla3. Montos nosocomiales recuperados 2017-2018)

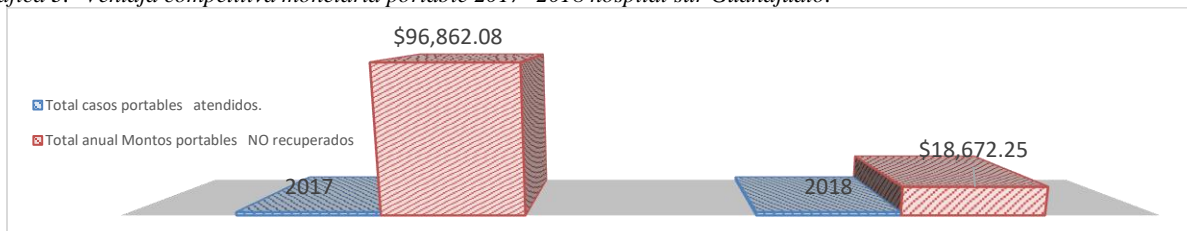
Tabla3. Montos nosocomiales recuperados 2017-2018.

Total casos portables atendidos.	2017	2018
Total anual Montos portables recuperados	\$2,338,745.28 MXP	\$3,384,907.24 MXP
Total anual Montos portables NO recuperados	\$96,862.08 MXP	\$18,672.25MXP
Monto Anual portable	\$2,435,607.36MXP	\$3,403,579.49MXP

Fuente: Elaboración propia.

Mientras que los montos no recuperados en el años 2018 fueron disminuidos en un 80.72% en comparativa del año 2017 por lo que la ventaja competitiva es visible en el programa de portabilidad. (Gráfica 3.- Ventaja competitiva monetaria portable 2017 -2018 hospital sur Guanajuato)

Gráfica 3.- Ventaja competitiva monetaria portable 2017 -2018 hospital sur Guanajuato.



Fuente: Elaboración propia.

Las entidades federativas atendidas en ambos años son cambiantes debido a la esencia del programa de portabilidad ya que brinda atención nosocomial interestatal, pero se demuestra la ventaja competitiva que se tiene frente a otros sistemas de salud ya que por razones de cercanía con el Estado de Michoacán se aumentan en un 72.26% (Tabla 4. Entidades federativas atendidas por portabilidad en el sur de Guanajuato)

Tabla 4. Entidades federativas atendidas por portabilidad en el sur de Guanajuato.

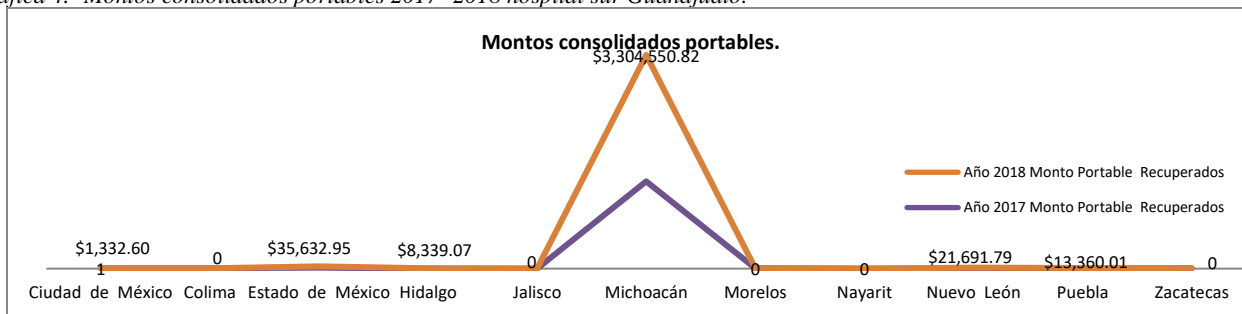
Entidad atendida	Año 2017		Año 2018	
	casos atendidos	Monto Portable Recuperados	casos atendidos	Monto Portable
Ciudad de México	1	\$5,847.03	1	\$1,332.60
Colima	1	\$8,720.89		
Estado de México	2	\$26,914.44	3	\$35,632.95
Hidalgo			1	\$8,339.07
Michoacán	297	\$2,281,555.61	411	\$3,304,550.82
Morelos	1	\$10,624.82		
Nuevo León			2	\$21,691.79

Puebla			2	\$13,360.01
Zacatecas	1	\$5,082.49		
Total	303	\$2,338,745.28	420	\$3,384,907.24

Fuente: Elaboración propia.

Los montos pagados al Estado de Guanajuato son superados por el Estado de Michoacán por lo que el programa de portabilidad brinda salud pública en la región Sur de Guanajuato. (Gráfica 4.- Montos consolidados portables 2017 -2018 hospital sur Guanajuato)

Gráfica 4.- Montos consolidados portables 2017 -2018 hospital sur Guanajuato.



Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

Los resultados demuestran como la cultura organizacional es vital para brindar salud pública abanderada por un líder el cual se preocupe por tener una ventaja competitiva ya que ambas generaran salud pública en Guanajuato sur, los resultados demuestran cómo se incrementó en un 33.4% los casos portable, el impacto que fue la reducción de casos sin éxito en un 80.92% y el incremento monetario de los montos de casos exitosos aumentaron en \$1,046,161.96 MXP, por lo que se posiciona en los primeros lugares estatales en portabilidad, generador de salud pública en México.

Referencias

- Buckinham, M. & Coffman, C. (2000). Primero, rompa todas las reglas en la cultura organizacional. Bogotá: Editorial Norma S. A
- Cardona Labarga, J.M., Cardona Patau, S., Cardona Patau, A. (2006). Liderazgo y gestión por 8 hábitos. España: Ed. Díaz
- Chávez Martínez, G. (2016). Desarrollo de habilidades directivas enfoque ventaja competitiva. México DF:Ed. Sicco S.A.
- Deming, W. E. (1998). La nueva economía. Madrid: Ed. Díaz de Santos
- Hax, A. & Majluf, N. (1997). Estrategia para la ventaja competitiva. Buenos Aires: Dolmen.
- Hunt, J. W. (1993). La dirección de personal en la empresa. España: McGraw Hill. Interamericana de España.
- Iñiguez de Onzoño, S. (2000). Las habilidades del directivo del siglo XXI. Extraído el 24 de octubre de 2000 de www.nuevaeconomia.com
- Jay, R. (2015). Como crear un equipo directivo. Barcelona: Ediciones Folio SA.
- Malaret, J. (2003). Liderazgo de equipos con entusiasmo estratégico. España: Ed. Díaz de Santos.
- Payeras, J. (2004). Coaching y liderazgo. España: Ed. Díaz de Santos. A passion for excellence. New York: Random House.
- Peters, T. & Waterman, R. Jr. (1982). In search of excellence. New York: Harper & Row.
- Ros, Jay. (1995). Como crear un equipo directivo. Barcelona: Folio S. A.
- Schein, E. H. (1985). Organizational culture and leadership. San Francisco: Josey Bass.
- Smith, P. E. & Peterson, M. F. (1988). Leadership, organizations and culture. Londres: Sage
- Stonner, J., Freeman, R.E. y Gilbert, D. (2014). Cultura Organizacional. 6. Edición. La Habana. ediciones Balzon.
- Tannenbaum, R. & Schmidt, W. (1980). La elección de un modelo de dirección. Bilbao: Ediciones Deusto.

Ley General de Salud. Disponible en http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/legis/lgs/LEY_GENERAL_DE_SALUD.pdf

Notas Biográficas

Eduardo Modesto Vázquez Álvarez. Líder innato cuenta con estudios de posgrado en Administración de hospitales y servicios de salud por la Universidad Cuauhtémoc campus Aguascalientes, con 20 años de experiencia en salud pública del Estado de Guanajuato de los cuales 10 años se ha desempeñado como líder en diferentes jurisdicciones sanitarias públicas de las ciudades de: Guanajuato, Celaya y Acámbaro todas ellas en Guanajuato. Eduardo Modesto, posicionando la jurisdicción IV (Acámbaro, Gto) en el 1º lugar estatal de indicadores nacionales de excelencia en el año 2008, lugar que le mereció a el Estado de Guanajuato el 3º lugar nacional de las instituciones de salud pública. Se desempeña como Jefe Estatal de atención médica en salud pública en el periodo 2012-2014 en dicho periodo dio auge a la atención de 2 hospitales materno-fetal en las ciudades de: Celaya-Irapuato, Gto además realizó las gestiones nacionales para el equipamiento del hospital estatal pediátrico de León, Gto. Para el periodo 2014-2016 es Asesor particular del secretario de salud estatal, en dicho periodo el Estado de Guanajuato se sitúa en los primeros lugares de rendición de cuentas del régimen de protección en salud (Seguro popular) a nivel nacional. Actualmente como líder nosocomial ha trabajado arduamente por brindar salud pública a través del programa nacional de: "Portabilidad" desde el sur del Estado logra posicionarse al nosocomio de 2 nivel a su cargo en el primer lugar en recuperación económica interestatal de la jurisdicción sanitaria V (Salamanca, Gto) encaminándolo a los primeros lugares en dicho rubro en el territorio estatal y nacionales.

María Inés Ramírez Chávez. Doctor en administración y gestión empresarial, línea de investigación capital humano y gestión holística, Pionero en México en legislar el Síndrome de Burnout. Miembro fundador del cuerpo multidisciplinario México-Dinamarca. Miembro desde 2015 de la Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional (Amecider- UNAM). Participante en congresos nacionales e internacionales. La obra escrita de la Dra. Ramírez se encuentra en diferentes países como: Estados Unidos, Panamá, Ecuador, Bolivia, España y Dinamarca. Cuenta con 15 años de antigüedad interrumpida en salud pública del Estado de Guanajuato. Responsable del programa de portabilidad al sur del Estado de Guanajuato, desde su trinchera ha generado salud pública en la zona del emporio textil guanajuatense. Posicionando a el capital humano del área administrativa como un ente holístico fundamental en el desarrollo en salud pública en México.

Jesús Ramón García Pérez. Candidato a Doctor en administración y gestión empresarial, es docente-investigador en la Universidad Tecnológica de Querétaro, Querétaro. Con amplia experiencia en la formación de líderes en diversas casas de estudio nacionales a nivel licenciatura y posgrado. Ha participado en congresos nacionales e internacionales. Miembro fundador del cuerpo multidisciplinario México-Dinamarca, Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SIN) como candidato a investigador. Línea de investigación mercadotecnia y capital humano. Las investigaciones del Dr. García se encuentran en diversas instituciones superiores en México y en países como: Estados Unidos, Panamá, Ecuador, Bolivia y Dinamarca.

Irma Flores Vásquez. Doctora en Derecho por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, docente de tiempo completo en la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales, Presidenta de la Academia en el Área de Derechos Social, Miembro del padrón de Investigadores de la BUAP, Profesor con perfil deseable PRODEP, Miembro del Cuerpo Académico en grado de consolidado de Derecho Social, Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SIN) como candidato a investigador, Académico de Número por la Academia Mexicana de Derecho del Trabajo y de la Previsión Social. Actualmente es investigador del cuerpo multidisciplinario México-Dinamarca.

Laura Angélica López Del Valle. Especialista en género con estudios de postgrado en la Universidad Autónoma de Barcelona, España; en la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales FLACSO México; en el Instituto Nacional de Administración Pública INAP y en la Escuela Nacional de Trabajo Social de la Universidad Nacional Autónoma de México UNAM. Profesionista en Ciencias Políticas y Administración Pública de la Facultad de Estudios Superiores FES Acatlán UNAM, se desempeñó más de 35 años como Servidora Pública en la Administración Pública Paraestatal en Petróleos Mexicanos (PEMEX). Actualmente es Presidenta de la Asociación de Egresados en Ciencias Políticas y Administración Pública de la Facultad de Estudios Superiores FES Acatlán UNAM.

Lilia Reyna Martínez García. Doctora en Educación por el Instituto Pedagógico de Estudios de Posgrado (IPEP), Maestría en Administración Educativa por la Universidad De Lasalle Bajío, Licenciatura en Administración de Empresas por el Instituto Tecnológico de Celaya. Ha participado en investigaciones y congresos de investigación desde 2009. Docente en el Instituto Tecnológico de Celaya por once años, en la Universidad de Guanajuato por tres años, actualmente docente de español de forma privada en Malmö, Suecia. Gerente Administrativo por doce años en empresas privadas de México, Canadá y Perú, actualmente administrador de Barcompagniet en Malmö Suecia y miembro activo en la Red Global de Mexicanos en el Exterior, Capítulo Dinamarca, registrado ante la Embajada de México en Copenhague, Dinamarca. Participa en investigaciones y proyectos en los ejes de Responsabilidad Social y Promoción Cultural. Actualmente es investigador del cuerpo multidisciplinario México-Dinamarca.

Apéndice



Efecto de las variables de Temperatura (T), Deformación de ensayo (ϵ) y Rapidez de deformación ($\dot{\epsilon}$) en la relajación de esfuerzos de la aleación Zinag al 4% de Ag.

Ing. Alexis Vaed Vázquez Esquivel¹, MC. María de Lourdes Mondragón Sánchez²,
MC. Guillermo Gutiérrez Gnechi³, Ing. José Miguel Cervantes Durán⁴

Resumen—Se realizaron ensayos de relajación de esfuerzos con una duración de 7200 minutos, a temperaturas de 40 y 70 °C, con deformaciones de ensayo de 4 y 8 %, las rapidezces de deformación para alcanzar estas deformaciones fueron; $\dot{\epsilon}_1 = 2.0833 \times 10^{-5} s^{-1}$ y $\dot{\epsilon}_2 = 8.333 \times 10^{-3} s^{-1}$. Las gráficas obtenidas de los ensayos de relajación mostraron un comportamiento ondulatorio, el cual es inusual. Mediante el análisis de las variables con un diseño factorial completo, se comprobó que las variables utilizadas tienen una influencia directa en las ondulaciones obtenidas en las gráficas, en especial la temperatura ya que al aumentarla el periodo promedio de las ondulaciones disminuye pero la amplitud de estas aumenta. Además se ideó un mecanismo que explica la aparición de las ondulaciones y su comportamiento en las gráficas.

Palabras clave—Zinag, relajación de esfuerzos, diseño factorial completo, movimiento de dislocaciones, dispersión de fases, difusión.

Introducción

La relajación de esfuerzos es la reducción del esfuerzo que experimenta un material cuando es sometido a una deformación constante, prolongada y a una temperatura constante. El comportamiento de un material sujeto a condiciones de relajación se obtiene mediante un ensayo de relajación de esfuerzos, los cuales se realizan aplicando súbitamente una cantidad finita de restricción o una deformación inicial a una muestra y luego manteniéndola constante como resultado del ensayo se obtiene una curva de relajación. Los ensayos de relajación de esfuerzos se pueden ejecutar según los esquemas de tracción, compresión, flexión o torsión, figura 1.

Una curva de relajación de esfuerzos muestra información sobre el comportamiento plástico de los materiales, ayudando a la selección de éstos. Cuando un material relaja su esfuerzo de una manera importante, éste disminuye su rigidez de una forma que pierda su utilidad, D. P Dunham and J. C. Gibeling, (1993).

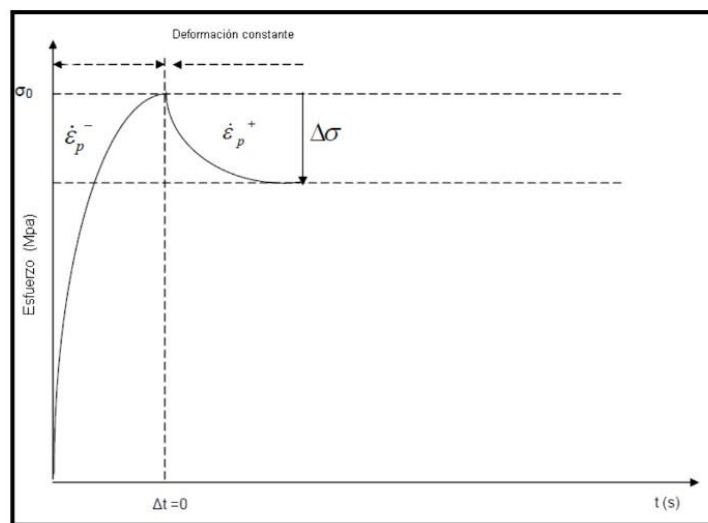


Figura 1 ejemplo de curva de relajación de esfuerzos

¹ Ing. Alexis Vaed Vázquez Esquivel es estudiante de la Maestría en Ciencias en Metalurgia en el Instituto Tecnológico de Morelia, México. alexvaed@hotmail.com (autor correspondiente)

² La MC. María de Lourdes Mondragón Sánchez es Catedrática en el Posgrado en Ciencias en Metalurgia en el Instituto Tecnológico de Morelia, México. mlmsanchezster@gmail.com

³ El MC. Guillermo Gutiérrez Gnechi es Catedrática en el Posgrado en Ciencias en Metalurgia en el Instituto Tecnológico de Morelia, México. gnechi@gmail.com

⁴ Ing. José Miguel Cervantes Durán es estudiante de la Maestría en Ciencias en Metalurgia en el Instituto Tecnológico de Morelia, México. migue19cervantes@gmail.com

Antecedentes

Los resultados típicos de las curvas de relajación muestran una caída del esfuerzo con un comportamiento asintótico como lo mostrado en la figura 1. Sin embargo existen estudios que muestran irregularidades en el comportamiento de las gráficas, como el realizado por S. Martínez (2018), donde al estudiar la influencia de la plata sobre la resistencia a la relajación de esfuerzos en una aleación Zinag, a distintas deformaciones de ensayo y rapidezces de deformación, se encontró que en las gráficas después de un tiempo de 1200 minutos ocurrían ondulaciones, las cuales trataban de incrementos y decrementos en el esfuerzo.

Martínez concluyó que los porcentajes de deformación y el periodo de las ondulaciones influyen en el aumento del esfuerzo durante las ondulaciones, también encontró que con un incremento en el porcentaje de plata las ondulaciones aumentan en su amplitud. Sin embargo no logro encontrar cuál de estas variables tiene la mayor influencia en el comportamiento de las ondulaciones.

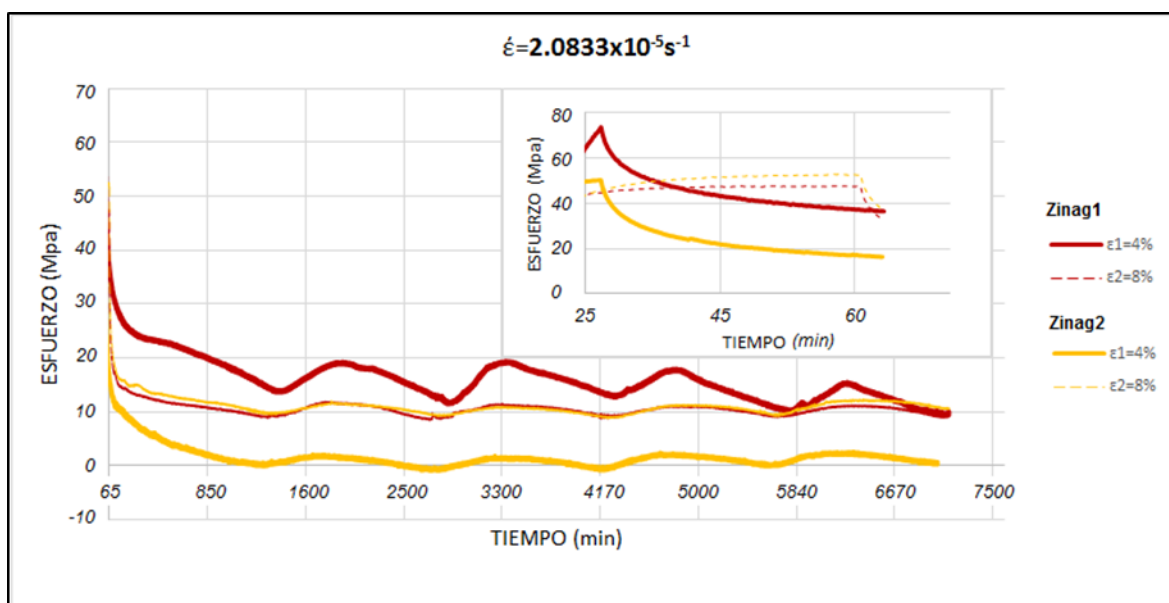


Figura 2 curvas de relajación ensayadas a una rapidez de deformación de $2.0833 \times 10^{-5} s^{-1}$ en aleaciones Zinag con 1 y 2% en peso de Ag a deformaciones de 4 y 8%.

Descripción del Método

Ensayos de relajación de esfuerzos

Los ensayos de relajación de esfuerzos fueron realizados en una maquina universal INSTRON® 5500R y ayuda de una recamara de temperatura fueron alcanzadas las temperaturas de ensayo. Cada ensayo de relajación tuvo una duración de 5 días. En el cuadro 1 se muestra las variables utilizadas para cada una de las probetas ensayadas, teniendo un total de 8 ensayos. En las figuras 3 y 4 se observan las gráficas de relajación de esfuerzos obtenidas de los ensayos a 40 y 70 °C respectivamente

Las gráficas de relajación revelaron la aparición de ondulaciones una vez que el esfuerzo inicial del ensayo terminara su caída, recordando que en las gráficas reportadas por Martínez las ondulaciones aparecían a los 1200 minutos.

Probeta	Temperatura de Ensayo (°C)	Rapidez de Deformación ($\dot{\epsilon}$)	% de Deformación (ϵ)
Z4RtLE1	40	$2.0833 \times 10^{-5} \text{s}^{-1}$	4%
Z4RtLE2	40	$2.0833 \times 10^{-5} \text{s}^{-1}$	8%
Z4RtHE1	40	$8.33 \times 10^{-3} \text{s}^{-1}$	4%
Z4RtHE2	40	$8.33 \times 10^{-3} \text{s}^{-1}$	8%
Z4RTLE1	70	$2.0833 \times 10^{-5} \text{s}^{-1}$	4%
Z4RTLE2	70	$2.0833 \times 10^{-5} \text{s}^{-1}$	8%
Z4RTHE1	70	$8.33 \times 10^{-3} \text{s}^{-1}$	4%
Z4RTHE2	70	$8.33 \times 10^{-3} \text{s}^{-1}$	8%

Cuadro 1 Probetas y variables utilizadas en ellas

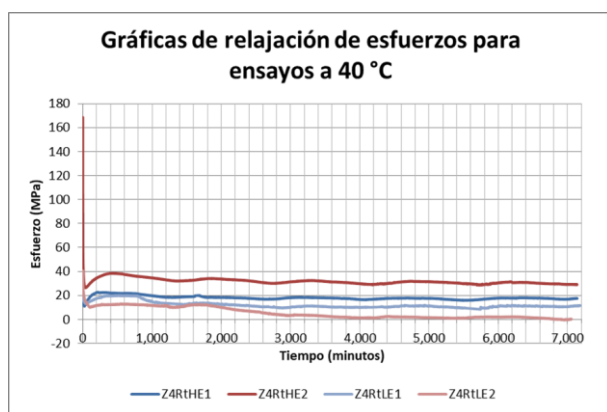


figura 3 curvas de relajación ensayadas a 40°C

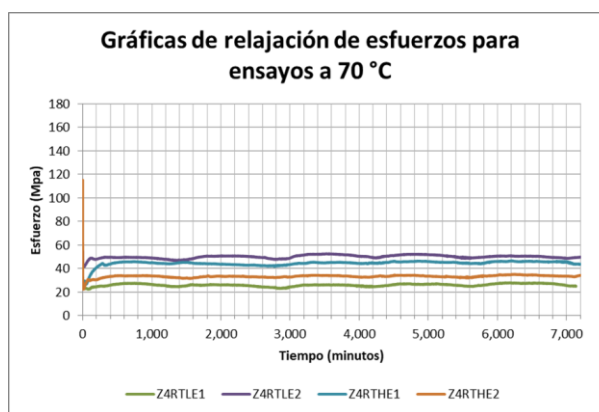


figura 4 curvas de relajación ensayadas a 70°C

Análisis de resultados mediante diseño factorial completo y gráficas de efectos principales

Un diseño factorial completo es un diseño de experimentos en el cual se miden los resultados para todas las combinaciones experimentos que cuentan con diferentes valores o niveles en las variables utilizadas, (como las variables asignadas a las probetas en el cuadro 1). Esto permite analizar resultados de experimentos con múltiples variables y tener un panorama general del efecto de las variables en los resultados.

Las ondulaciones en las gráficas de relajación fueron analizadas midiendo el periodo de duración y la amplitud en cada una de las gráficas y tomando estos valores como datos de salida y así poder alimentar el diseño factorial completo. Para analizar la influencia de las variables y su efecto en los valores, se utilizaron gráficas de efectos principales, describen mediante tangentes la influencia de las variables en los resultados, siendo que a mayor se la tangente mayor será su influencia.

En las figuras 5 y 6 son mostradas las gráficas de efectos principales para el promedio de las amplitudes y el promedio de los periodos de las ondulaciones respectivamente. Para la gráfica referente al promedio de amplitudes, se observó que la variable con mayor influencia es la de temperatura, siendo que a mayor temperatura se incrementara la amplitud de la ondulación, respecto a las variables de deformación y rapidez de deformación se dice que tienen un efecto contrario y se anulan entre sí, esto al ver que sus pendientes son diferentes y que la magnitud de su tangente dibujada es similar en ambas gráficas.

Las gráficas referentes al análisis del periodo revelaron que todas las variables contribuyen a aumentar la duración de los promedios si se aumenta la magnitud de estas, siendo la variable de mayor influencia la temperatura, en este caso las variables de deformación y rapidez de deformación cuentan con una misma magnitud pero al contrario que lo visto en la figura 5, estas no tienen un efecto contrario entre sí siendo que contribuyen a la duración del periodo en la ondulación.

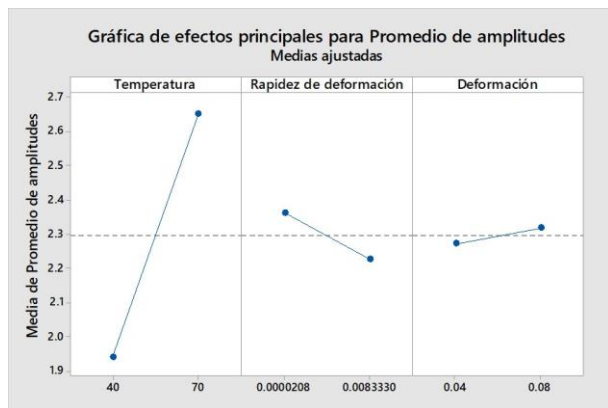


figura 5 gráfica de efectos principales para promedio de amplitudes

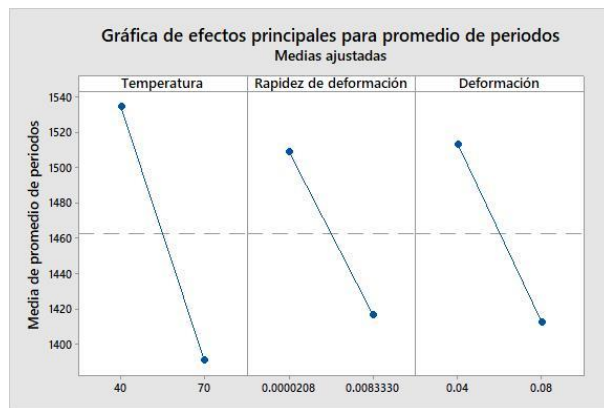


figura 6 gráfica de efectos principales para promedio de periodo

En la figura 7 es mostrada la gráfica de esfuerzos principales para los resultados de porcentaje de esfuerzos relajados. Se observa que ahora las variables que tienen mayor influencia es la temperatura con una pendiente negativa y la deformación cuenta con una pendiente positiva, ambas cuentan con una magnitud similar pero se observa que la temperatura cuenta con mayor magnitud. En cuanto a la rapidez de deformación su influencia es mínima comparada con las demás variables, pero se puede observar que la influencia tanto de la deformación y temperatura se ven mermados entre sí, de este modo la rapidez de deformación llega a obtener importancia.

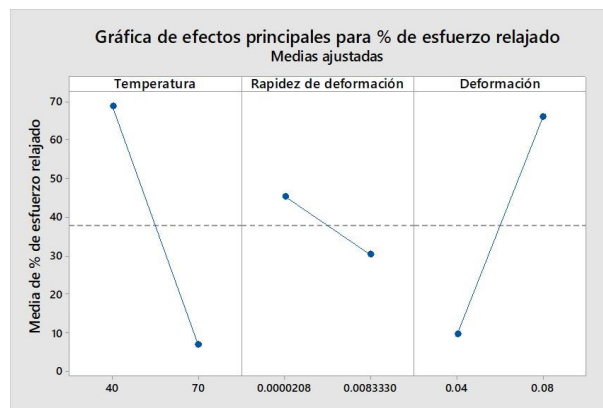


figura 7 gráfica de efectos principales para el porcentaje del esfuerzo relajado

Análisis metalográfico

Se llevó a cabo un análisis metalográfico mediante microscopía electrónica de barrido utilizando un microscopio JEOL. Mediante el análisis metalográfico de todas las probetas ensayadas, se observó el mismo mecanismo reportado por A. Vázquez et al (2018) al analizar metalográficamente las probetas de la aleación Zinag con contenidos de plata del 1, 2 y 4 % en peso ensayadas mediante relajación. El mecanismo mencionado por Vázquez mencionaba la subdivisión de granos de la fase η .

Sin embargo durante el análisis de las metalografías obtenidas en este estudio, se logró obtener información que complementa al realizado por Vázquez en 2018. En la figura 8 se muestra la metalografía de la probeta Z4RtHE1 (probeta ensayada a 40 °C, $\epsilon = 4\%$ y $\dot{\epsilon} = 8.333 \times 10^{-3} s^{-1}$), se aprecia la subdivisión de granos dentro de la fase η y lo que parece ser una posible dispersión de estos granos subdivididos dentro de la fase α . Este comportamiento fue observado dentro de todas las metalografías obtenidas para cada una de las probetas ensayadas.

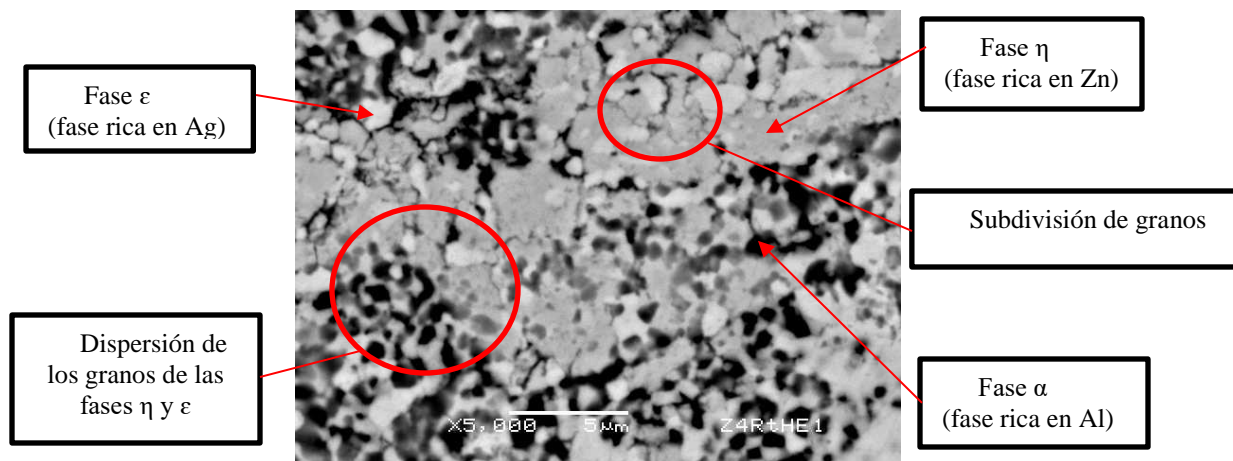


figura 8 metalografía para probeta Z4RtHE1

Mecanismo cíclico de ondulaciones para las gráficas de relajación

Para explicar los resultados obtenidos tanto en las gráficas como en las metalografías, es necesario mencionar los dos modelos que explican la relajación de esfuerzos. El primer de ellos se refiere al movimiento de dislocaciones a través del grano y es conocido como el modelo Nabarro–Herring (1948), este modelo puede explicar la subdivisión de granos visibles en la fase η , ya que con el tiempo de ensayo utilizado se puede asumir que a este mecanismo ya no le es posible mover más dislocaciones, apilándolas paulatinamente, teniendo como resultado la generación de bordes de grano nuevos.

El segundo mecanismo es llamado Herring-Nabarro-Coble (1963) y habla sobre la difusión a través de los límites de grano, siendo este mecanismo es de menor relevancia para la relajación de esfuerzos que el de Nabarro-Herring. Gracias a la subdivisión de granos observada en las metalografías se puede decir que Herring-Nabarro-Coble llega a ser de mayor relevancia, ya que cuenta con mayor área de acción gracias a las fronteras de grano generadas por la subdivisión.

En la figura 9 es mostrada la gráfica de relajación de esfuerzos de la probeta Z4RtHE1 y explicada con el mecanismo propuesto de creación de las ondulaciones basada en los modelos de Nabarro-Herring y Herring-Nabarro-Coble;

1. La caída del esfuerzo se lleva a cabo mediante ambos mecanismos (Nabarro-Herring y Herring-Nabarro-Coble).
2. El primer incremento en el esfuerzo se lleva a cabo cuando el modelo Nabarro-Herring es saturado y comienza a apilar las dislocaciones granos (inicio de la ondulación en la gráfica).
3. Cuando la acción de difusión del modelo Nabarro-Herring es frenada se comienza a producir la subdivisión de granos y el modelo Herring-Nabarro-Coble se impone como el mecanismo de relajación principal al contar ahora con mayor área de acción, frenando el incremento del esfuerzo (fin de la ondulación).
4. Por efecto del movimiento difusivo en el borde de grano se genera la separación de los granos subdivididos, estos granos están libres de dislocaciones en su centro.
5. Los nuevos granos subdivididos entran en una fase cíclica de este fenómeno repitiendo lo mencionado en el paso 2.

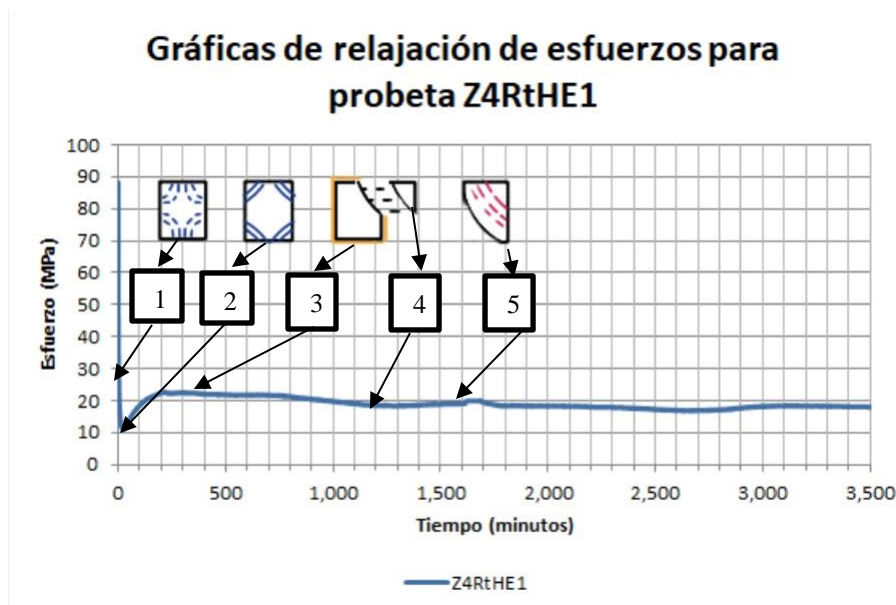


figura 9 gráfica de relajación y esquematización del mecanismo cíclico para probeta ensayada a 40 °C, a una rapidez de deformación de $8.33 \times 10^{-3} \text{s}^{-1}$ y una deformación de ensayo del 4%.

Comentarios Finales

Conclusiones

Las variables de temperatura, rapidez de deformación y deformación de ensayo tienen influencia directa en la aparición de las ondulaciones de las gráficas de relajación de esfuerzos, siendo la variable de temperatura la de mayor influencia en los promedios de amplitud y periodo de las ondulaciones.

Las variables de temperatura y deformación cuentan con una influencia similar en las mediciones del porcentaje de esfuerzo relajado, a la vez que cuentan con magnitudes diferentes anulando su efecto entre sí y siendo la variable de rapidez de deformación la que define el comportamiento del porcentaje de esfuerzo relajado.

La microestructura de la aleación se ve afectada por los mecanismos de difusión de relajación de esfuerzos teniendo como resultado la subdivisión y dispersión de fases dentro de la matriz de la aleación.

El comportamiento cíclico de las ondulaciones, se explica mediante un relevo en los mecanismos de relajación de Nabarro-Herring y Herring-Nabarro-Coble.

Referencias

- Coble R. L., (1963), Model for boundary diffusion-controlled creep in polycrystalline materials. *J. Appl. Phys.* 34. 1963, 1679-1682.
- D. P Dunham and J. C. Gibeling, (1993), *Acta Metall. Mater.*, 41(4): p. 1173-1182.
- Martínez López S., (2018), Influencia del contenido de Ag sobre la resistencia a la relajación de esfuerzos en tensión en la aleación Zinag (Zn-22%Al-XAg) a dos condiciones de deformación de mantenimiento, *Memorias del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Morelia 2018.* p. 2099-2013.
- Navarro F. R., (1948), *Deformation of Crystals by the Motion of Single Ions.* Physical Society.
- Vázquez Esquivel A. V., (2018), Evolución microestructural de aleaciones Zinag sometidas a ensayos mecánicos, *Memorias del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Morelia 2018.* p. 3651-3654.

Notas Biográficas

El **Ing. Alexis Vaed Vázquez Esquivel** es ingeniero en materiales con especialidad en ciencias del hierro y el acero por parte del Instituto Tecnológico de Morelia y actualmente Estudiante de la Maestría en Ciencias en Metalurgia en el Posgrado en Ciencias en Metalurgia en el Instituto Tecnológico de Morelia.

La **MC. María de Lourdes Mondragón Sánchez** es Catedrática e Investigadora en el Posgrado en Ciencias en Metalurgia en el Instituto Tecnológico de Morelia, México.

El **MC. Guillermo Gutiérrez Gnechi** es Catedrático e Investigador en el Posgrado en Ciencias en Metalurgia en el Instituto Tecnológico de Morelia, México.

El **Ing. José Miguel Cervantes Durán** es ingeniero mecánico con especialidad en diseño por parte del Instituto Tecnológico de Morelia y actualmente Estudiante de la Maestría en Ciencias en Metalurgia en el Posgrado en Ciencias en Metalurgia en el Instituto Tecnológico de Morelia

Análisis de dispersión de fases en aleación Zn-22%Al-4%Ag mediante procesamiento de imágenes

Ing. Alexis Vaed Vázquez Esquivel¹, Dr. Israel Aguilera Navarrete²,
MC. María de Lourdes Mondragón Sánchez³ y MC. Juan Manuel Prado Lázaro⁴

Resumen—Se fabricó una aleación Zn-22%Al-4%Ag la cual fue sometida a ensayos de relajación de esfuerzos con una duración de 7200min y una temperatura de ensayo de 40°C, las deformaciones empleadas durante los ensayos fueron del 4 y 8%. Las probetas ensayadas fueron analizadas mediante microscopia electrónica de barrido, en donde se tomaron 20 campos por probeta sumando un total de 40 metalografías. Se realizó un algoritmo de procesamiento de imágenes mediante SciLab, el cual permitió analizar las fases y la dispersión de estas en cada una de las metalografías. Los resultados obtenidos fueron analizados estadísticamente obteniendo gráficas de dispersión, las cuales comprueban el fenómeno de dispersión de fases y sugieren un refinamiento de grano dentro de la aleación producto de los ensayos.

Palabras clave—Dispersión de fases, Procesamiento de imagen, refinamiento de grano, Relajación de esfuerzos.

Introducción

Durante el estudio realizado en una aleación Zn-22%Al-4%Ag se ensayaron condiciones propicias para la relajación de esfuerzos en periodos de 7200min en ambiente controlado entre 40 °C y 70°C. Las velocidades de deformación empleadas varían entre $2.0833 \times 10^{-5} \text{s}^{-1}$ y $8.333 \times 10^{-3} \text{s}^{-1}$ además las deformaciones empleadas fueron 4% y 8%. Mediante metalografías se observó una subdivisión de granos y una dispersión de fases atribuidas a los ensayos de relajación, Figura 1. Esta subdivisión de granos es atribuida a los mecanismos difusivos de relajación de esfuerzos. Un primer mecanismo se puede atribuir al movimiento de las dislocaciones a través del grano, el cual es conocido como el modelo de Nabarro–Herring (1948), un segundo mecanismo es conocido como el modelo de Herring-Nabarro-Coble (1963) el cual habla se refiere a la difusión a través de los límites de grano. Los mecanismos anteriormente mencionados pueden explicar la subdivisión de granos, sin embargo el fenómeno de dispersión no puede ser explicado de la misma manera, ya que para que este tipo de fenómenos ocurra, es necesario contar con alguna variable que actúe como un agente que permita la dispersión de las fases dentro de toda la aleación. Es por ello que al analizar las variables utilizadas se planteó que; la velocidad de deformación, se encuentra en un rango cuasi estático, descartando así estas variables. En el caso de la temperatura al no contar con un rango más amplio que permitiera una mayor difusión durante los ensayos también fue descartada, teniendo solamente como variable las deformaciones, sin embargo actualmente no se tiene acceso a un software metalográfico que permita de manera correcta el reconocimiento de fases donde estas cuenten con tonalidades y colores similares.

1Ing. Alexis Vaed Vázquez Esquivel es estudiante de la Maestría en Ciencias en Metalurgia en el TecNM/Instituto tecnológico de Morelia, México alexvaed@hotmail.com (autor corresponsal)

2Dr. Israel Aguilera Navarrete Investigador cátedras CONACYT-TecNM/Instituto tecnológico de Morelia Av. Insurgentes Sur 1582, Col. Crédito Constructor, Del. Benito Juárez C.P.: 03940, México, D.F. México iaguilerana@conacyt.mx.

3La MC. María de Lourdes Mondragón Sánchez es Catedrática en el Posgrado en Ciencias en Metalurgia TecNM/Instituto tecnológico de Morelia, México. mmsanchezster@gmail.com

4 El MC. Juan Manuel Prado Lázaro estudiante del doctorado en Ciencias de la ingeniería en el TecNM/Instituto tecnológico de Morelia, México. juanmapradolz@gmail.com

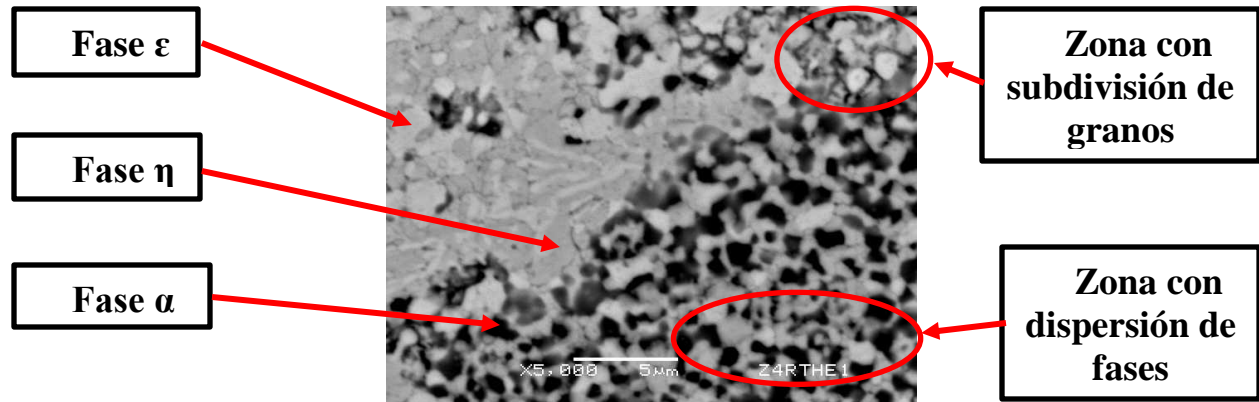


Figura 1 Zn-22%Al-4%Ag ensayada a 40 °C con una rapidez de deformación de $8.333 \times 10^{-3} \text{s}^{-1}$ y una deformación de 4%

Descripción del Método

Fusión de la aleación y caracterización

Para la fabricación de la aleación se siguió la metodología utilizada por Casolco (2003). Para la producción de un lingote de 500gr, se usaron 110gr de Al, 20gr de Ag y 370gr de Zn. La fusión se realizó en una mufla, en donde se elevó la temperatura a 700°C e introduciendo el crisol con la cantidad mencionada de aluminio, dando un tiempo de permanencia de 30min. Una vez alcanzado el estado líquido del aluminio se introdujo la cantidad mencionada de Ag, posterior se dejó homogenizar durante 20min más para finalmente agregar el Zn. Una vez añadido el Zn la temperatura del horno se descendió hasta los 650°C, después de que la temperatura fuera estable en el horno se insufló gas Ar durante 1min con el propósito de homogenizar la mezcla para finalmente descender la temperatura del horno hasta los 600°C.

De forma paralela a la fusión se preparó una lingotera con un precalentamiento a 370°C y permanencia de una 1hr. Una vez terminado el precalentamiento de la lingotera se vació la aleación. Enseguida del vaciado se sumergió la lingotera en un baño de agua y hielo, con el propósito de solidificar el lingote y romper la estructura dendrítica propia de un enfriamiento lento. Finalmente se llevó a cabo el desmolde del lingote y se procedió a cortar la mazarota del mismo.

Se utilizó microscopía electrónica de barrido para validar la composición química del lingote, realizando la caracterización de la aleación mediante espectroscopia de energía dispersiva (EDS). En la Figura 2 se presenta el espectro EDS de la aleación, observando la presencia de Ag, el Zn aparece como elemento predominante seguido del Al, además se muestra la presencia de O₂ dentro de la aleación producto de la oxidación durante el vaciado de la aleación. El análisis cuantitativo de los elementos presentes en la aleación es mostrado en la Tabla 1. Se pudo apreciar que el contenido de plata es de 3.96% en peso. Además que el contenido de Zn y Al se encuentran cercanos al punto eutectoide.

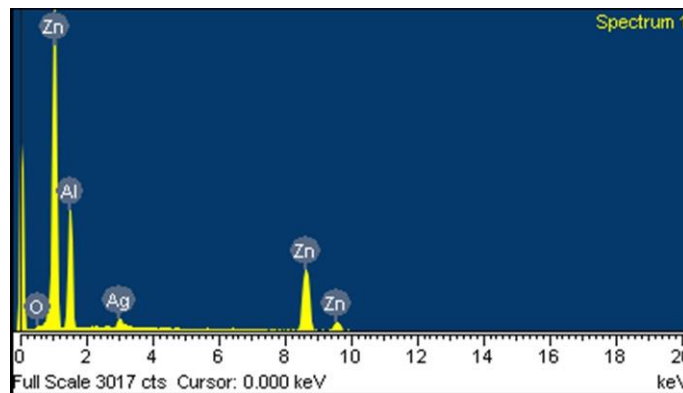


Figura 2 Espectro EDS de la aleación Zn-22%Al-4%Ag

<i>Elemento</i>	<i>% en peso</i>	<i>% atómico</i>
<i>O</i>	1.78	5.12
<i>Al</i>	26.99	45.94
<i>Zn</i>	67.27	47.26
<i>Ag</i>	3.96	1.69
Total	100.00	

Tabla 1 Composición Química de la aleación Zn-22%Al-4%Ag

Laminación y Fabricación de probetas

Para la fabricación de las probetas con las propiedades estructurales adecuadas fue necesaria la laminación en caliente del lingote. El lingote se calentó en una mufla hasta 350°C con una permanencia de 40min. La laminación se realizó en una laminadora manual accionada por tornillo. Se llevaron a cabo pases en vaivén, los cuales reducían el espesor de las secciones del lingote en 0.5mm por pasada. A cada dos pases en vaivén, las láminas se recalentaban con una permanencia de 10min con el objetivo de que recuperaran la temperatura de trabajo. Este procedimiento se realizó hasta alcanzar un espesor de 2mm en las láminas.

Las láminas obtenidas fueron cortadas por desbaste mecanizado en un centro de maquinado CNC y optando por un diseño de probetas apegadas a la nota 12 de la norma ASTM E8/ E 8M-8 (2016). El diseño de las mismas se muestra en la Figura 3, teniendo como medidas 55mm de largo por 6mm de ancho y un espesor de 1.2mm. La zona de trabajo cuenta con 25mm en la zona central.

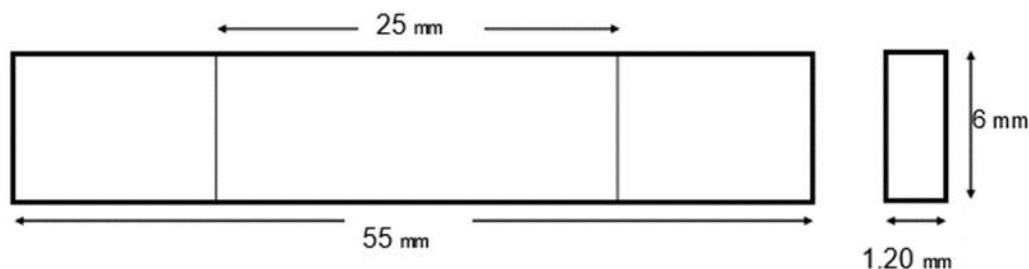


Figura 3 Diseño de probetas para ensayos de relajación de esfuerzos.

Ensayo de probetas y caracterización metalográfica

Las probetas obtenidas fueron ensayadas en pruebas de relajación de esfuerzos, mediante una maquina universal INSTRON® 5500R con una recamara de temperatura controlada a 40°C. Estos ensayos tuvieron una duración de 7200min, utilizando dos deformaciones de 4 y 8%. Una vez finalizado los ensayos de relajación, las probetas se prepararon metalográficamente para caracterizarlas mediante microscopia electrónica de barrido.

La caracterización metalográfica se realizó con la obtención de 20 campos en cada una de las probetas ensayadas obteniendo un total de 40 metalografías. Cada metalografía fue realizada a 2000X en zonas aleatorias de las probetas, esto con el propósito de obtener diferentes imágenes de la dispersión de fases presente en las probetas. En la Figura 4 se observa una de las metalografías obtenidas para la probeta ensayada a una deformación de 8%.

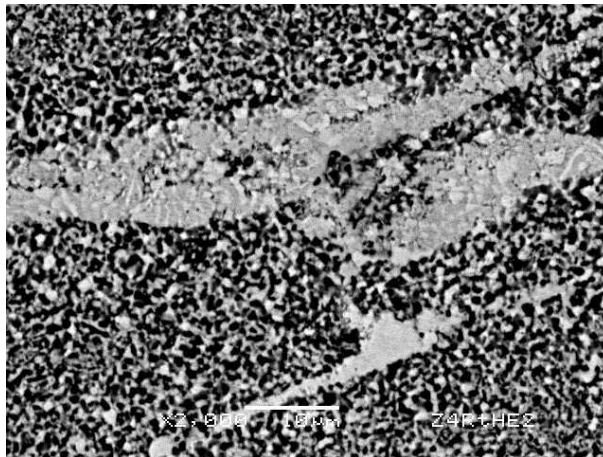


Figura 4 Metalografía de probeta ensayada a 40°C con deformación al 8%

Procesamiento de imágenes

Las cuarenta metalografías obtenidas debían ser analizadas cuantitativamente, sin embargo no se pudo acceder a algún procesador de imágenes con un enfoque metalográfico, con las herramientas necesarias para analizar la dispersión de fases así como con el reconocimiento de fases usando imágenes en escala de grises. Por tal motivo se optó por la programación de un algoritmo de procedimiento de imágenes que permitiera procesar las metalografías e identificar las fases presentes en la aleación.

Para la programación del algoritmo de procedimiento de imágenes se partió de la idea de descomponer una imagen metalográfica de acuerdo a los pixeles que la conforman, este número de pixeles se pueden traducir a una matriz numérica, donde cada tonalidad de color es representado por un valor en la matriz, y a su vez que cada fase tiene una tonalidad distinta en las metalografías con lo que se logra identificarlas. El desarrollo del algoritmo de procedimiento de imágenes fue realizado en el programa SciLab, es un software para análisis numérico, con un [lenguaje de programación](#) de alto nivel para cálculo científico. Es desarrollado por Scilab Enterprises, bajo la licencia [CeCILL](#), compatible con la [GNU General Public License](#). El algoritmo de procesamiento de imágenes programado reconoce las fases, identificando en una escala de grises cada una de ellas, esta identificación de fases fue realizada en etapas.

En la Figura 5 a) se observa la misma metalografía presentada en la Figura 4 y en la Figura 5 b) se muestra el análisis de imagen realizado en la primera etapa del algoritmo de procedimiento de imágenes, en esta primer etapa, toda tonalidad de color negro se reconoce como la fase α de la aleación. Siendo que los valores en la matriz numérica que superen los valores de la tonalidad de color negro serán desconocidos por el software en esta etapa.

La segunda etapa el algoritmo de procedimiento de imágenes trabaja de forma similar a la primera con la diferencia de que en esta etapa se busca discriminar las fases que no cuenten con la tonalidad más brillante, siendo que se buscó reconocer las partes de la imagen pertenecientes a la fase ϵ . En la Figura 5 c) se muestra la imagen procesada con el reconocimiento de la fase ϵ , en esta imagen es importante mencionar que el algoritmo de procedimiento de imágenes cumple con su función.

La tercera etapa del algoritmo de procedimiento de imágenes realiza la cuantificación de las fases reconocidas para cada una de las imágenes procesadas, esta cuantificación es porcentual, ayudando de esta manera a identificar la dispersión de las fases dentro de la aleación. En la Figura 6 se muestra la cuantificación porcentual de las fases alfa y épsilon de las imágenes 5 b) y 5 c). La fase η la cual es la fase restante se obtiene por la diferencia del 100% respecto a la suma de las dos fases analizadas.

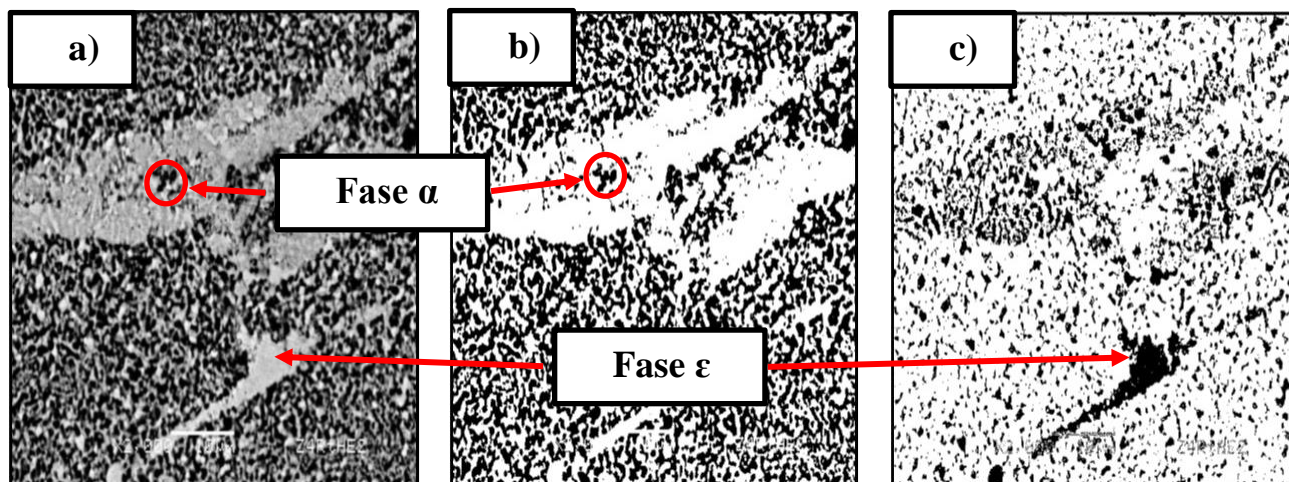


Figura 5 a) metalografía original de la aleación Zn-22%Al-4%Ag, b) imagen procesada y reconocimiento de la fase α , c) imagen procesada y reconocimiento de la fase ϵ

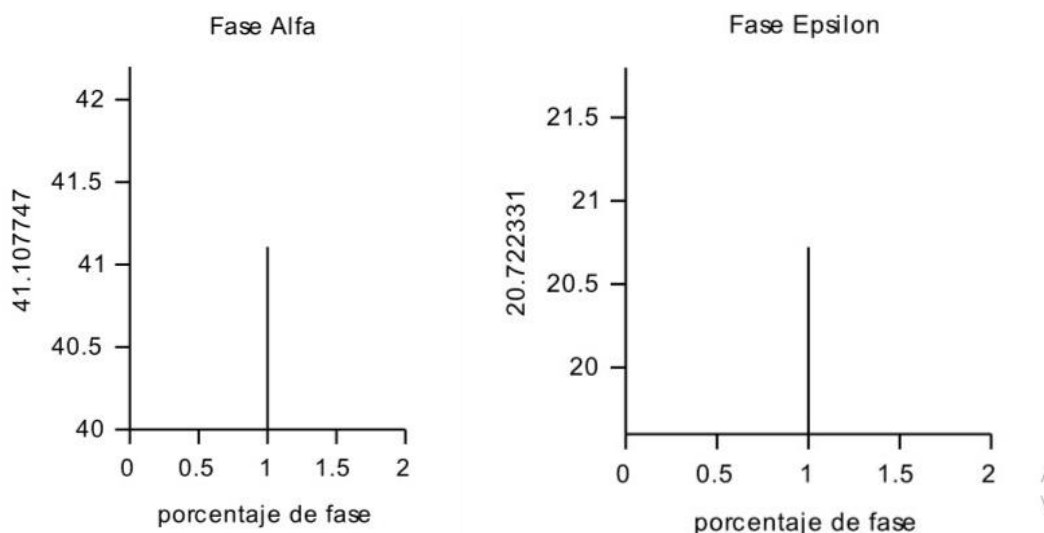


Figura 6 Cuantificaciones de las fases presentes en la metalografía

Corrida de imágenes y resultados

Las gráficas de dispersión de las fases se presentan en la Figura 7. En estas graficas se muestran los resultados estadísticos de las mediciones obtenidas para todas las metalografías analizadas de la aleación, donde la gráfica correspondiente al número -1 muestra los resultados para las corridas del 4% y el número 1 se refiere a los resultados para las corridas del 8%.

Las gráficas de dispersión actúan de manera similar a las gráficas de distribución normal, siendo que estas gráficas son una vista aérea de las ya mencionadas. De esta manera se puede localizar la media, los valores mínimos, máximos y la desviación estándar de los datos analizados de una manera fácil.

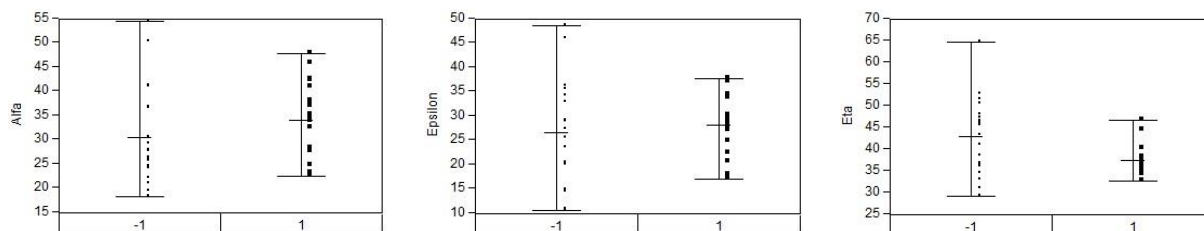


Figura 7 gráficas de dispersión para las deformaciones -1 = 4% y 1 = 8%; a) fase α , b) fase ϵ , c) fase η

Comentarios Finales

Resultados

De las gráficas de dispersión se tienen que para los resultados de la Tabla 2 la desviación estándar tanto en la fase α y ϵ son muy similares (8.93 y 8.83 respectivamente), teniendo además con una media en los datos muy cercanas. Para la fase η se muestran valores diferentes, con una media de 40.23 y una desviación estándar del de 7.01. Tomando en cuenta lo mostrado en la Figura 7, las gráficas de dispersión en conjunto con las metalografías obtenidas, hay indicios de que en efecto ocurre una dispersión de fases en conjunto con un refinamiento de grano, lo anterior se puede demostrar gracias a que en las gráficas de dispersión de 4% los valores muestran un rango mayor y al aumentar la deformación, se puede observar que los datos o en este caso las fases cuentan con una mayor agrupación en los datos, denotando así el efecto de la deformación en los ensayos.

Fase	Media	Desviación std	Máximo	Mínimo
Alfa	32.26	8.93	35.14	29.42
Épsilon	27.48	8.83	30.3	24.65
Eta	40.23	7.01	42.47	37.96

Tabla 2.- Valores estadísticos de las fases analizadas por procesamiento de imágenes.

Conclusiones

El porcentaje de dispersión según las condiciones de deformación de 4 % y 8 % indica que se tiene una dispersión que se reduce al aumentar la deformación como se ve en la Figura 7.

El procesamiento de imágenes usando Silab resulta una herramienta adecuada con resultados consistentes, pudiendo analizar metalografías, fases presentes y la dispersión en estas.

El resultado de las gráficas de dispersión sugiere que ocurre un fenómeno de refinamiento de grano dentro de las probetas ensayadas.

Recomendaciones

Se recomienda aumentar la deformación en condiciones controladas y comprobar este fenómeno de refinamiento de grano.

Referencias

- ASTM E8 / E8M-16a, Standard Test Methods for Tension Testing of Metallic Materials, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2016, www.astm.org
- S. R. Casolco, «Influence of silver on the mechanical properties of Zn-Al eutectoid,» Materials Characterization, vol. 51, pp. 63-67, 2003.
- Coble R. L. (1963), Model for boundary diffusion-controlled creep in polycrystalline materials. J. Appl. Phys. 34. 1963, 1679-1682.
- Navarro F. R., (1948), Deformation of Crystals by the Motion of Single Ions. Physical Society.

Notas Biográficas

El Ing. Alexis Vaed Vázquez Esquivel es ingeniero en materiales con especialidad en ciencias del hierro y el acero y actualmente Estudiante de la Maestría en Ciencias en Metalurgia en el Posgrado en Ciencias en Metalurgia en el TecNM/Instituto tecnológico de Morelia, México.

El Dr. Israel Aguilera Navarrete es Investigador cátedras CONACYT-TecNM/Instituto tecnológico de Morelia, México.

La MC. María de Lourdes Mondragón Sánchez es Catedrática e Investigadora en el Posgrado en Ciencias en Metalurgia TecNM/Instituto tecnológico de Morelia, México..

El MC. Juan Manuel Prado Lázaro es ingeniero en materiales y maestro en ciencias por parte del Instituto Tecnológico de Morelia. Actualmente estudiante del doctorado en Ciencias de la ingeniería en el TecNM/Instituto tecnológico de Morelia, México.

Teléfonos Inteligentes en el proceso de enseñanza aprendizaje: caso de estudio del programa educativo Licenciatura en Relaciones Industriales

Dr. Juan Iván Vázquez García¹; Dr. Domingo Herrera González²; Dr. Francisco Javier Velázquez Sagahón³; Mtro. Nicolás Nava Nava⁴ y Mtro. Jorge Gómez Cornejo⁵

Resumen: El trabajo se desarrolla en la Universidad de Guanajuato dentro de la División de Ciencias Económico Administrativas del Campus Guanajuato, siendo el objeto de estudio alumnos y profesores del programa educativo de la Licenciatura en Relaciones Industriales. El objetivo es identificar la transformación de los procesos de aprendizaje a través de los dispositivos móviles que utilizan los estudiantes del programa educativo de la Licenciatura en Relaciones Industriales de la Universidad de Guanajuato. La unidad de análisis se desarrolla con enfoque cualitativo utilizando como herramienta la entrevista semiestructurada, instrumento que permitió realizar la exploración de una serie de opiniones emitidas por profesores que actualmente colaboraban en esta licenciatura. Para la realización del estudio se seleccionó una muestra por conveniencia teórica de 10 profesores, siete de ellos con una antigüedad docente mayor a los 10 años y tres con una antigüedad menor a los 10 años como docentes. El análisis de las entrevistas se realiza desde la perspectiva de la hermenéutica analógica, sometiendo la información a un ejercicio de codificación mediante el apoyo del procesador Atlas.ti.

Palabras clave: Aprendizaje, Profesores, Estudiantes, Tecnologías de Información (tic's).

Introducción

En las últimas décadas en relación a los avances tecnológicos nos encontramos en un mundo de constantes cambios, en donde varias instituciones educativas del país y del mundo se involucran en lograr transformaciones en los quehaceres académicos dentro del campo de la educación y esto se vuelve día con día un reto para el docente. Actualmente, gran parte de las universidades se preocupan por implementar estrategias de innovación y vanguardia educativa, permitiendo garantizar el aprendizaje de los estudiantes en las aulas.

La educación superior hoy está en la cúspide de una generación que debe ser entendida y atendida a sus demandas en las formas de enseñanza. Las actitudes que reflejan los estudiantes de educación superior identificados muchas veces como generación millennial, demandan que el docente adopte nuevas estrategias de aprendizaje y modifique sus ambientes educativos Coomes & Debard (2004). Las tecnologías de información y comunicación (tic's), juegan un papel importante en todos los campos de acción del ser humano, siendo su gran propulsor el Internet, al que Piscitelli (2002) define como "el primer medio masivo de la historia que permitió una horizontalización en las comunicaciones".

Sin duda alguna, Internet ha posibilitado el acotar distancias, reducir tiempos, costos, esfuerzos y ha permitido centralizar bases de datos e información, que se ha convertido en un recurso preciado para el desarrollo y construcción de escenarios educativos.

Con lo expuesto, es importante cuestionarse ¿Los teléfonos inteligentes se han convertido en un complemento para el proceso de enseñanza aprendizaje? o ¿Se han convertido en un distractor para el estudiante?

Ante esta gama de situaciones, el explorar y determinar cómo han cambiado los procesos de aprendizaje de los estudiantes del programa educativo de la Licenciatura en Relaciones industriales de la Universidad de Guanajuato, a través del uso de los teléfonos Inteligentes y como han influenciado estas teconologías en sus actitudes, es la meta que dirige este estudio.

Descripción del Método

¹ Juan Iván Vázquez García es Profesor de la Licenciatura en Relaciones Industriales en la Universidad de Guanajuato, México jivan@ugto.mx (autor correspondiente)

² Domingo Herrera González es Profesor de la Licenciatura en Relaciones industriales en la Universidad de Guanajuato, México. dhglez@hotmail.com

³ Francisco Javier Velázquez Sagahón es Profesor de la Licenciatura en Sistemas de Información Administrativas en la Universidad de Guanajuato, México. fvsagahon@hotmail.com

⁴ Nicolás Nava Nava es Profesor de la Licenciatura en Relaciones Industriales en la Universidad de Guanajuato, México navan1950@gmail.com

⁵ Jorge Gómez Cornejo es Profesor de la Licenciatura en Contabilidad en la Universidad de Guanajuato, México georgio_2000@icloud.com

Para apoyar el propósito principal del estudio, se seleccionó el método de la investigación cualitativa, el cual facilitó un abordaje con profundidad del fenómeno estudiado. Según Stake (1995), mediante la investigación cualitativa se alcanza la riqueza holística de los fenómenos. Para Creswell (2007), los estudios cualitativos se caracterizan por indagar sobre los procesos de cómo las personas dan sentido a sus vidas, experiencias y como tratan de estructurar el mundo en el cual se desarrollan. Existen infinidad de diseños de investigación que permiten abordar desde diferentes perspectivas un estudio, de tal forma que el investigador se enfrenta a varias posibilidades para armar su diseño, ya que cuenta con material que proviene de diferentes campos disciplinarios como la antropología, la psicología, psicología social, sociología y la educación.

Por otro lado, según Martens (2007), el constructivismo ha sido el paradigma que ha tenido mayor influencia en los enfoques cualitativos afirmando que no existe una realidad objetiva, es decir, la realidad es edificada socialmente por múltiples construcciones mentales aprendidas sobre ésta, las cuales pueden diferir con otras y de este modo las percepciones de la realidad son modificadas a través del proceso de estudio.

Así mismo, menciona que el conocimiento es construido socialmente por los sujetos que participan en la investigación, quienes interactúan compartiendo experiencias y se ven afectados por el contexto en el que realizan su vida cotidiana. Las técnicas utilizadas en la investigación fueron la entrevista semiestructurada en el que posteriormente se analizó la información mediante el apoyo del procesador de datos Atlas.ti.

Para Buendía et al. (2001), la entrevista es una técnica que consiste en recoger información mediante un proceso directo de comunicación entre entrevistador(es) y entrevistado(s), en el cual el entrevistado responde a cuestiones, previamente diseñadas en función a las dimensiones que se pretenden estudiar, planteadas por el entrevistador.

La entrevista semiestructurada es una entrevista con relativo grado de flexibilidad tanto en el formato como en el orden y los términos de realización de la misma para las diferentes personas a quienes está dirigida.

Por otro lado, esta técnica de entrevista es una guía de asuntos a tratar en el encuentro, otorgando margen al entrevistador para adicionar otros aspectos que considere relevantes para obtener un buen producto de la comunicación. La técnica de esta entrevista se encuentra conceptualizada como una conversación entre dos personas denominadas entrevistador y entrevistado, y tiene por objetivo intercambiar información (Hernández et al; 2010).

De acuerdo Hernández et al. (2010), la entrevista semiestructurada está compuesta por una guía de preguntas predeterminadas, sin embargo, el entrevistador puede introducir nuevas preguntas cuando la información existente es insuficiente.

En este estudio se seleccionó la entrevista semiestructurada por ser una guía abierta y no necesariamente delimitada por preguntas estructuradas. La entrevista semiestructurada permitirá ahondar más en el tema cuando el entrevistado informe insuficientemente. El objetivo es conocer los juicios de valor sobre el tema de estudio que tienen los actores involucrados de manera directa o indirecta tales como profesores. Esta técnica de estudio está sujeta a la propia subjetividad del investigador, a los medios y recursos disponibles de la propia investigación.

El abordaje de las principales características de la entrevista como técnica de investigación cualitativa, da lugar a que se asuma como una herramienta metodológica partiendo del supuesto de que cada individuo posee una capacidad de iniciativa y de acción propia que le permite construir el sentido y significado del entorno en el que se inserta. Tales construcciones simbólicas, permiten entender e interpretar la realidad del entorno.

En este estudio, las entrevistas se grabaron mediante audio en tableta iPad y posteriormente se procedió a la transcripción de la información en formato Word. Así mismo, fueron llevadas a cabo a partir de un guión temático previo, basado en los objetivos del estudio que, a su vez, permite dar paso a la interacción entre el sujeto entrevistado y el entrevistador. Para la selección de los entrevistados se intenta recoger la opinión de los principales actores involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje como son los profesores.

Por conveniencia teórica, se seleccionó una muestra de diez profesores que actualmente colaboran en el programa de la Licenciatura en Relaciones Industriales. Entre los participantes se encuentran cuatro profesoras y seis profesores, siendo tres con formación académica doctoral y siete con maestría. De los entrevistados, siete de ellos cuentan con una antigüedad docente mayor a los diez años y tres de ellos con una antigüedad docente menor a los diez años. Con relación al tamaño de la muestra de este estudio, se obtuvieron diez entrevistas de académicos seleccionando cinco profesores de tiempo completo y cinco profesores de tiempo parcial. El análisis de las entrevistas se realizó desde la perspectiva de la hermenéutica analógica en el que según Beuchot (2009) menciona que la hermenéutica es la interpretación de textos en donde hay dos elementos esenciales: el autor y el lector, entre ellos se debe lograr sinergia para interpretar adecuadamente los textos. Entiende la hermenéutica como el arte y la ciencia de interpretar un texto, sea escrito, hablado, actuado, etc. La acción de interpretar tiene como objeto comprender el sentido de los textos, sea desde el propio contexto del autor, o bien desde el contexto del intérprete.

Beuchot al decir que es arte y ciencia prepara el terreno para decir que la hermenéutica es teórica y práctica. Ciencia, en el sentido de que es teoría de interpretación y arte cuando es práctica y se apoya en la teoría. En el acto de la

interpretación o hermenéusis, es necesario mencionar los elementos: el texto, el autor y el lector. Hay una relación triangular. El autor emite el texto, es decir lo codifica, imprimiéndole un mensaje en éste y dándole una intensión. El texto es el vehículo de significado y es realizado por el autor. Finalmente hay un intérprete, quien busca decodificar el mensaje o texto, para llegar a comprenderlo Beuchot (2009). Refiere Beuchot que somos seres finitos e imperfectos y que no podemos lograr captar en su totalidad la intención del texto, puesto que no tenemos una inteligencia infinita sino más bien limitada. Pero esto no quiere decir que no se conozca algo, pues entonces cualquier tesis sería absolutamente falsa.

La información se presenta en la Figura 1.

Sujeto	Grado Académico	Sexo M/F	Antigüedad Docente	Materias que imparte
P1	Doctorado	M	29 años	Desarrollo de Habilidades Directivas Taller de Investigación Comportamiento Organizacional Administración del Cambio Estudios de la Organización
P2	Maestría	M	25 años	Formación de Instructores Administración Estratégica Reclutamiento y Selección Administración Contemporánea
P3	Maestría	M	13 años	Metodología de la Investigación Sociología del Trabajo Fundamentos de Sociología Administración III Recursos Humanos Administración Contemporánea
P4	Doctorado	F	7 años	Seminario de Investigación y Tesis Administración II Administración III Taller de Investigación Metodología del Trabajo Intelectual Seminario de Relaciones Industriales Metodología y Elaboración de Protocolos Factores de Riesgo Psicosocial Plan de Vida y Carrera
P5	Maestría	M	15 años	ISR Personas Morales Contabilidad Conceptos Específicos Laboratorio Fiscal Seguridad Social
P6	Maestría	M	35 años	Seguridad y Salud Ocupacional Modelos y Teorías de la Calidad
P7	Maestría	F	20 años	Administración Estratégica Comportamiento Organizacional
P8	Maestría	M	35 años	Planeación de Recursos Humanos Auditoría de Recursos Humanos Seguridad y Salud Ocupacional
P9	Doctorado	F	6 años	Entorno Social de la Organización Administración I, II Y III Metodología del Trabajo Intelectual Seminario de Investigación y Titulación Metodología y Elaboración de Informes Metodología y Elaboración de Protocolos Taller de Investigación
P10	Maestría	F	8 años	Modelos y Teorías de la Calidad

Figura1. Conformación de la muestra. Fuente: Elaboración Propia

Siguiendo la propuesta de Beuchot, se propone el siguiente modelo de análisis en el que se pretende no tener una búsqueda de supuestos confrontados en el que se rechace o se acepte una interpretación, sino que tiene el propósito de identificar similitudes y diferencias en los significados del texto.

Figura 2. Modelo de análisis propuesto:

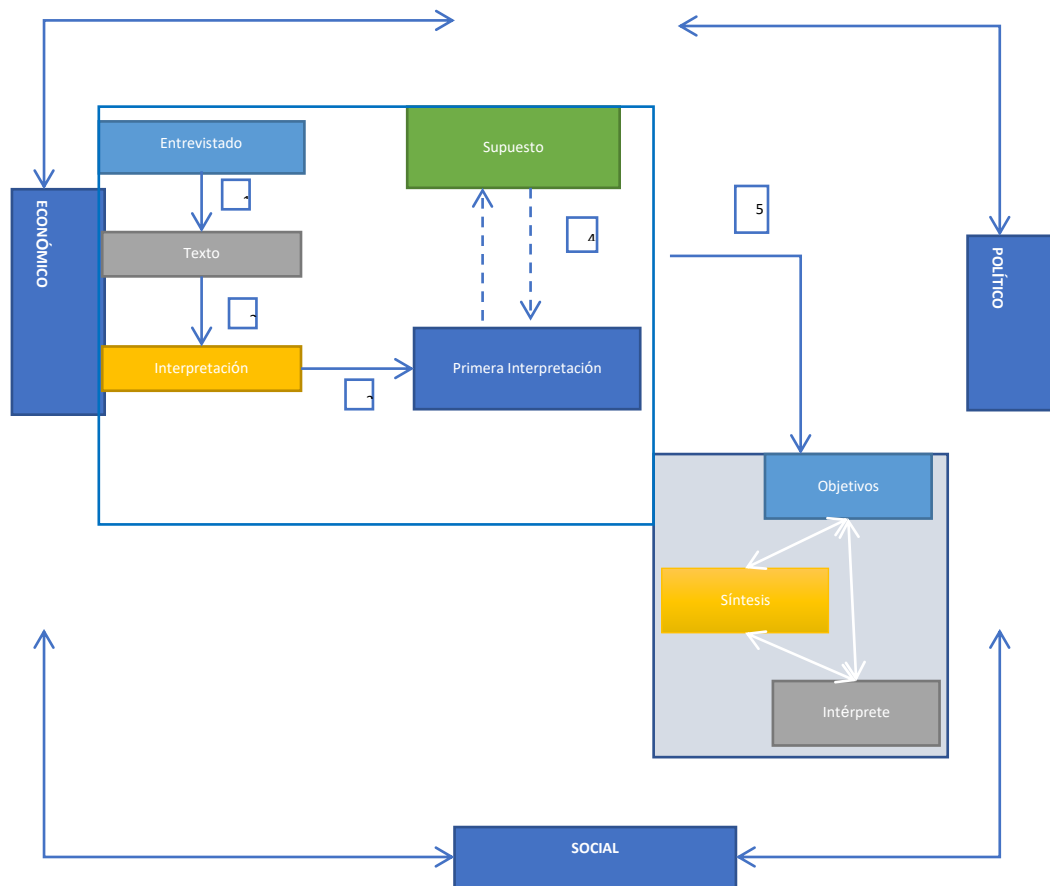


Figura 2. Zárate, (2014). Basado en: Manuel Baeza (2002: 163-164) y Cárcamo, H. (2005, Cinta Moebio 23: 204-216)

En este gráfico se puede apreciar el proceso de análisis que se realiza a partir de los diferentes actores que se entrevistaron. Inicia con el texto que es producto de la entrevista, interpretando a partir de un supuesto sin olvidar los objetivos y los entornos económico, político y social. Los sujetos de investigación se clasificaron en base a su relación cercana con el tema de estudio, para tener un punto de vista holístico, el propósito de seleccionar estos sujetos de investigación es obtener información clave sobre los tipos de cambios que perciben los profesores en sus estudiantes cuando las clases se imparten con un enfoque tradicional vs a aquellos que utilizan los dispositivos móviles como los teléfonos inteligentes.

Resultados

Resumen de resultados

OBSERVACIÓN FAVORABLE	OBSERVACIÓN DESFAVORABLE
Tienen contacto con la tecnología	Son altamente dependientes del dispositivo móvil
Poseen mucha facilidad para acceder y buscar información en la red.	Son dispersos
Son totalmente cibernéticos	No tienen preocupación por el futuro
Les gusta viajar y experimentar	Se preocupan más por ver su WhatsApp que por las clases
Son un gran nicho de mercado	Son conformistas

Tabla 1. Opinión que tienen los profesores en relación a los jóvenes que actualmente estudian su educación superior

OBSERVACIÓN FAVORABLE	OBSERVACIÓN DESFAVORABLE
Son inquietos	Son impacientes
Son receptivos	No muestran interés en clases
Divertidos	Son apáticos
Poseen multihabilidades	No respetan la autoridad
Buscan cosas diferentes	En ocasiones todo les vale

Tabla 2. Opinión que tienen los profesores en relación a las actitudes que poseen estos jóvenes

OBSERVACIÓN FAVORABLE	OBSERVACIÓN DESFAVORABLE
Tienen toda la información en sus manos y de manera rápida	El teléfono solo lo utilizan para chateo y bajar música
No hay necesidad de acudir a una biblioteca	No se ha potencializado su uso de manera adecuada
Tienen la ventaja de apoyarse con su teléfono para sus tareas	No se utiliza estrictamente para el aprendizaje
Les permite corroborar información	Se han convertido en amos y esclavos del teléfono.

Tabla 3. Opinión que tienen los profesores de los jóvenes en relación a la contribución del teléfono inteligente en el proceso de enseñanza aprendizaje.

ROL DEL PROFESOR	ROL DEL ESTUDIANTE
Ser un guía y un facilitador para el aprendizaje	Investigar y analizar la información
Debe sembrar la inquietud en el estudiante para aprender	Tener disposición para trabajar colaborativamente
Debe entusiasmar al estudiante	Voluntad para aprender
Contribuir en el uso adecuado de las herramientas tecnológicas	Inquietud intelectual
Orientar al estudiante	Formarse en Valores
Ser un gestor del conocimiento	Estudiar en casa y hacer preguntas en clase

Tabla 4. Opinión entre los roles que deben jugar tanto los profesores como los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje

Conclusiones

Se destaca un denominador común en el que se manifiesta que los jóvenes tienen un alto contacto con la tecnología, son totalmente cibernéticos y tienen una total dependencia al dispositivo móvil, en clases se muestran dispersos y no tienen una preocupación por el futuro, sin embargo, poseen mucha facilidad para acceder y buscar información en la red lo que pudiese ser una gran área de oportunidad para su formación académica. En relación a sus actitudes se muestran aspectos favorables como el manejo de la multihabilidad, la disposición a realizar cosas diferentes, sin embargo, habrá

que trabajar arduamente con estas generaciones por ese desinterés que muchas veces muestran en clases, esa apatía, e inclusive pérdida de respeto a sus autoridades. Otro dato relevante es que el teléfono inteligente no se ha potencializado para su uso adecuado en la enseñanza, se utiliza en gran medida para chateo y bajar música, sin embargo, es aprovechable para realizar sus tareas sin necesidad de acudir a una biblioteca. El estudiante debe tener disposición y voluntad para aprender, debe ser un analista de la información, tener inquietud intelectual y sobretodo formarse en valores. El profesor deberá ser un guía y facilitador del conocimiento, debe sembrar en el estudiante la inquietud para aprender. Debe establecer reglas claras y ser un gestor del conocimiento, pero sobre todo debe también ser un hábil utilizando diversos recursos de enseñanza.

Los resultados recabados en este ejercicio de investigación nos muestran que los jóvenes se ha expandido de una manera acelerada y significativa con el uso de las tecnologías de la comunicación, principalmente en el uso del Smartphone; en donde estos dispositivos han tenido una gran influencia en el método de estudio enseñanza aprendizaje. Sin embargo, se destaca, que el uso de estas tecnologías no han sido utilizadas de forma correcta; específicamente en dos variantes; la primera, en relación con la búsqueda y la consulta de información, para los estudiantes hoy en día es una herramienta eficaz en donde tienen acceso a gran velocidad al internet y a los distintos portales que nos ofrecen al realizar algún tipo de búsqueda; pero es ahí en donde carecen de poco análisis y síntesis en el sentido de no saber distinguir la información pertinente a información “basura”, en donde quieren ya todo digerido sin que les implique algún tipo de esfuerzo. La segunda, el uso de estos dispositivos móviles ha sido en un porcentaje mayor como un distractor para los jóvenes, ya que actualmente su involucramiento a las redes sociales ha sido de gran impacto y no están centrados a las clases, no discuten, no cuestionan y la parte de interacción personal se está perdiendo.

Existen pocos alumnos que contribuyen en el manejo y la habilidad de forma eficiente a través de estos dispositivos, sin embargo, es necesario y esencial que se adopten algunos tipos de métodos de orientación por parte del docente como generar políticas o reglamentos del uso de estos dispositivos al inicio de algún curso o bien cubrir la función de instructor o guía de estos aparatos para su buen aprovechamiento. Lo anterior, basado en que en la actualidad estos jóvenes se han modernizado de forma constante lo que ha provocado la disminución de la forma de estudio tradicional. La situación descrita, ha generado que a los alumnos se les dificulte involucrarse en las investigaciones por medio de ejemplares físicos, o bien asistir a distintas bibliotecas.

Referencias

- Allport, G.W. (1965). Actitudes. En C. Murchison (Ed.): Handbook of psychology. Worcester, MASS: Clark University Press.
- Álvarez R. (2009). Las tecnologías de la información y la comunicación en la educación superior. Estudio descriptivo y de revisión. Consultado 6 de septiembre 2018.
- Arias, B. Verdugo, M.A; Gómez, L. & Arias, V. (2013). Actitudes hacia la discapacidad. En M.A. Verdugo y R. Schalock (Coords); Discapacidad Inclusión. Manual para la docencia. Santiago, Chile: Amarú Ediciones.
- Asociación Mexicana de Internet-AMIPCI (2016). 12o Estudio sobre los hábitos de los usuarios de Internet en México. Disponible en: <https://www.amipci.org.mx/es/estudios?id=35> ,
- Beuchot, M (2009), “Aproximación a Hermenéutica Analógica”, Cuadernos de filosofía Latinoamericana Vol. 30, No. 100, pp. 23-77
- Buendía, E. L; Colás Bravo, P. y Hernández Pina, F (2001). Métodos de Investigación en psicopedagogía. Madrid: Mc Graw Hill
- Cooms, M.D; & DeBard, R. (2004, summer). New Direction for Student Services: Serving the Millennial Generation, No. 106.
- Creswell, J (2007). Qualitative Inquiry and research desing. Choosing Amog Five Approaches. Thousand Oaks, California: Sage Publications, Inc.
- Hernández, F. (2010). Metodología de la Investigación. Editorial Mc Graw Hill. México.
- Martens, D. (2007). Transformative Paradigm: Mixed Methods and Social Justice. Journal of mixed Methods Research, (pp. 212-225)
- Moreno, M. (2008). El estudiante ante la diversidad de situaciones en la era digital. Apertura: Revista de Innovación Educativa. ISSN-16656180, Vol.8. Recuperado 21 de agosto del 2018 de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68811215001>
- Piscitelli, Alejandro. (2002) Ciberculturas 2.0. En la era de las máquinas inteligentes. Paidós, Contextos. Buenos Aires Argentina.
- Stake, R. (1995). The Art of Case Study Research. Thousand Oaks, C.A: Sage.
- Zárate, L (2014). Proyecto alternativo al programa universitario de emprendeduría para facilitar la inserción laboral del egresado de la DCEA. p.98 Recuperado febrero del 2018.

COMPARACIÓN ENERGÉTICA DE UNA EDIFICACIÓN PARA CLIMA TEMPLADO, USANDO EQUIPO CONVENCIONAL Y BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA PARA UN SISTEMA HVAC

MC Cristin Vazquez Herrera¹, Dr. J. Jesús Pacheco Ibarra²,
Dr. Carlos Rubio Maya³ y MC Daniel Alcantar Martinez⁴

Resumen— El presente trabajo muestra la comparación del consumo de energía de una edificación con funciones educativas, utilizando equipos convencionales que utilizan combustibles fósiles y utilizando energías renovables que opera por medio de una bomba de calor geotérmica como parte del sistema de ventilación, calefacción y aire acondicionado, HVAC, para la climatización del edificio. Se determinaron las cargas térmicas y el análisis de energía del edificio por medio del software Autodesk Revit®.

Los resultados muestran un ahorro de energía de hasta 34% utilizando la bomba de calor geotérmica como parte del sistema HVAC ya que genera una reducción de consumo de combustible, bajando los valores de consumo de 35,000 MJ en algunos meses del año hasta 1,500 MJ. La información de consumo y el costo anual de energía, indican una reducción en el costo de hasta el 31% con la utilización de bomba de calor geotérmica en el sistema HVAC.

Palabras clave— Sistemas HVAC, Bombas de calor geotérmicas, cargas térmicas.

Introducción

Actualmente el mundo enfrenta el reto de combatir el cambio climático, el sector energético tiene un papel fundamental en este aspecto y para garantizar un futuro más sustentable es fundamental la forma en que se produce y consume la energía (Sener & Aie, 2011). De manera global los edificios consumen aproximadamente el 40% del total de la energía usada y contribuyen cerca del 30% del total de las emisiones de CO₂ (Costa, MM, JI, & E, 2013). El consumo de energía de los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado (sus siglas en inglés, HVAC) representan el 50% del total del consumo de energía de un edificio (L. Pérez-Lombard, J. Ortiz, 2008), los sistemas HVAC son el mayor recurso de consumo de energía en los edificios y a la vez los candidatos ideales para la reducción substancial de la demanda de energía (Ahmad, Mourshed, Yuce, & Rezgüi, 2016).

Los sistemas de HVAC como uno de los más importantes consumidores de energía en los edificios han sido sujetos a diseños centralizados eficientes de energía, más que en ningún otro tiempo atrás. Los ingenieros diseñadores ahora están expectantes a seleccionar sistemas más eficientes para el diseño de edificios y son responsables con los recursos y consumos de energía, además de los efectos ambientales integrando uso de energías renovables (energía solar, energía geotérmica, energía eólica, etc) para su funcionamiento.

Nuevas tecnologías con uso de energías renovables se están introduciendo rápidamente en los proyectos de construcción ecológica como una forma de cumplir con los objetivos más altos. Estas nuevas tecnologías pueden incluir, por mencionar algunas (Yudelson, 2006):

- Sistemas solares de agua y calefacción.
- Bombas de calor para calefacción y refrigeración.
- Energía geotérmica para enfriamiento radiante directo.

La aplicación de sistemas de HVAC por medio de recursos geotérmicos está creciendo de una manera acelerada tanto en centros residenciales como comerciales. Estos sistemas usan la temperatura relativa constante de la tierra para calentar y enfriar, con el beneficio adicional de un mantenimiento centralizado, ventajas acústicas, y flexibilidad del aire exterior. En la Figura 1 se muestra de forma esquemática el funcionamiento de una bomba de calor con intercambiadores de calor geotérmicos (Martínez et al., 2017), que puede ser utilizada como apoyo o sustituto de los sistemas HVAC, disminuyendo considerablemente el consumo energético de una edificación.

¹ El MC Cristin Vazquez Herrera es estudiante del programa de Doctorado en Ingeniería Mecánica en la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. cristin.vazquez@yahoo.com (autor correspondiente)

² El Dr. J. Jesús Pacheco Ibarra es profesor investigador de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y director del Grupo de Eficiencias Energéticas y Energías Renovables. jpacheco@umich.mx

³ El Dr. Carlos Rubio Maya es profesor investigador de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y director adjunto del Grupo de Eficiencias Energéticas y Energías Renovables. rmaya@umich.mx

⁴ El MC Daniel Alcantar Martínez es estudiante del programa de Doctorado de Ingeniería Mecánica en la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. danielcan_mtz@hotmail.com

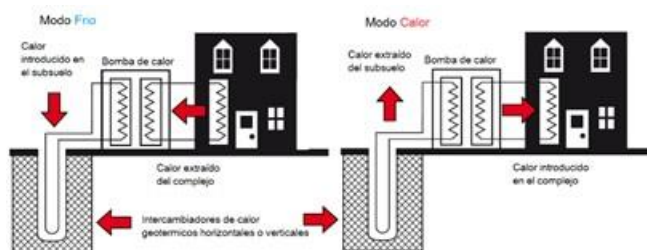


Figura 1. Esquema de una bomba de calor con intercambiadores de calor geotérmicos.

En México, de acuerdo al Centro Mexicano de Innovación en energía geotérmica, existen alrededor de 13 instalaciones operando en el país, pero no se tienen reportados, científicamente, los resultados con este tipo de tecnologías, por lo cual, el presente trabajo se enfoca en realizar una comparativa del análisis de energía de un edificio educativo ubicado en la ciudad de Morelia, Michoacán, utilizando sistemas convencionales para los sistemas HVAC y el uso de bombas de calor geotérmicas para los sistemas HVAC.

Caso de estudio

El caso de estudio será centrado en un espacio educativo, el edificio consta de 2 niveles, en el primer nivel se encuentran los laboratorios de sinecología, micología, plantas vasculares y no vasculares, palinología y sanitarios para damas y caballeros; en el segundo nivel se encuentra, una zona de cafetería, un herbario, un área de recepción de plantas, área de cuarentena, sala de usos múltiples y el espacio de biblioteca.

Para el cálculo de las cargas térmicas se utilizó el software Revit® el cual se encuentra dentro del software de CAD Autodesk®. Es un software que gestiona y coordina la información necesaria para el modelado arquitectónico, la construcción y la ingeniería de un edificio incluyendo todas sus especialidades, además de permitir el diseño y el análisis complejo de instalaciones de aires acondicionados en proyectos de edificaciones desarrolladas (Kamel & Memari, 2019). Este software permite detallar la edificación y sus espacios, para el cálculo de las cargas térmicas del complejo. El cálculo de cargas térmicas es primordial para la selección de los equipos para el acondicionamiento en las condiciones de confort del edificio, así como el dimensionamiento de los ductos de aire. En la figura 2 se muestra la fachada del espacio educativo, modelada y reproducida en éste software.

El software cuenta con una base de datos climáticos internacionales, lo cual permite que, en el software, se pueda ubicar la región exacta de la edificación, así como su orientación. Al detallar cada componente interno del modelo el software es capaz de determinar las cargas térmicas a través de un año y con esto determinar las cargas de verano e invierno. Además con el software se realizará la comparativa del análisis de energía utilizando equipos convencionales con sistemas HVAC y el uso de bombas de calor geotérmicas. Las condiciones generales del lugar y del espacio educativo son mostradas en el cuadro 1. En cada espacio del edificio, fueron anexadas sus condiciones particulares de operación, su número de ocupantes y los equipos con los que consta. Es importante mencionar, que se tomó en cuenta la razón de aire exterior para cada persona según la aplicación de cada espacio del edificio de acuerdo a los valores indicados por los códigos ASHRAE (Stanke et al., 2007).

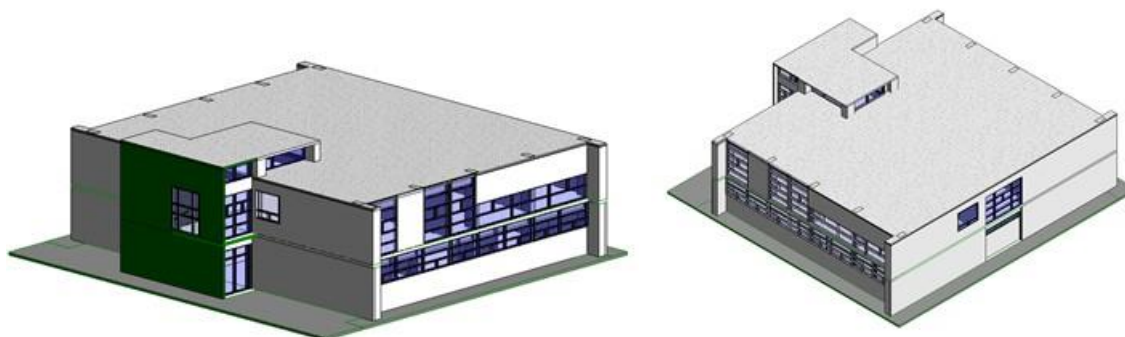


Figura 2. Vistas del espacio educativo.

Localización y clima	
Proyecto	Herbario
Dirección	Morelia, Michoacán, México
Tipo de Reporte	Standard
Latitud	19.70°
Longitud	-101.19°
Bulbo seco de verano	27 °C
Bulbo húmedo de verano	17 °C
Bulbo seco de invierno	5 °C
Promedio diario medio	12 °C
Tipo de Edificio	Centro Educativo, Investigación
Área (m ²)	977.82
Volumen (m ³)	2,384.32

Cuadro 1. Condiciones generales del espacio educativo.

Cálculo de cargas térmicas

Se realizó el análisis térmico del espacio educativo para determinar las cargas de enfriamiento y calefacción. En el cuadro 2 se muestra el resumen de los valores máximos para el espacio educativo y las densidades de flujo de todo el complejo. Se puede observar que la carga máxima de enfriamiento es de 37.114 kW y la carga máxima de calefacción es de 14.355 kW.

Entradas	
Tipo de Construcción	Centro Educativo, Investigación
Área (m ²)	977.82
Volumen (m ³)	2,384.32
Resultados Del Cálculo	
Valor máximo de carga total de enfriamiento (W)	37,114
Valor máximo de enfriamiento (mes y hora)	May 04:00 p. m.
Valor máximo de carga sensible de enfriamiento (W)	31,339
Valor máximo de carga latente de enfriamiento (W)	5,775
Capacidad máxima de enfriamiento (W)	37,114
Valor máximo de flujo de aire de enfriamiento (L/s)	2,780.9
Valor máximo de carga de calefacción (W)	14,355
Valor máximo de flujo de aire de calefacción (L/s)	2,275.7
Comprobación de Sumas	
Densidad de la carga de enfriamiento (W/m ²)	37.96
Densidad del flujo de aire de enfriamiento (L/(s·m ²))	2.84
Flujo de aire/carga de enfriamiento (L/(s·kW))	74.93
Área/carga de refrigeración (m ² /kW)	26.35
Densidad de la carga de calefacción (W/m ²)	14.68
Densidad del flujo de aire de calefacción (L/(s·m ²))	2.33

Cuadro 2. Resumen del espacio educativo.

El resumen del análisis térmico para determinar las cargas de enfriamiento y calefacción es mostrado en el cuadro 3, donde se puede identificar que las zonas de mayor carga térmica son aquellas que tienen una mayor superficie, a su vez una mayor superficie requiere de una mayor iluminación, lo que a su vez provoca mayores cargas térmicas en ese espacio, anexando aun los equipos que son requeridos dentro de ella, además que interactúan más personas en esa área y que su actividad representa una mayor generación de carga térmica. Los espacios que corresponden a los baños para hombres y mujeres se pueden considerar solamente condiciones de extracción, por lo que se pueden omitir las cargas de enfriamiento y calefacción generados por estos dos espacios.

Espacio	Área (m ²)	Carga Máxima, Enfriamiento (W)	Flujo de Aire, Enfriamiento (L/s)	Carga Máxima, Calefacción (W)	Flujo de Aire, Calefacción (L/s)
1 Lab de Pantología	96.85	3,749	288.0	1,274	202.0
2 Lab Vasculares	94.40	3,744	287.6	1,057	167.5
3 Lab. de Sinecologia	95.73	3,778	290.3	1,154	182.9
4 Lab de Micología	95.57	3,833	294.5	1,068	169.2
5 Herbario	199.1	6,361	488.7	2,604	412.8
6 Biblioteca	54.04	2,514	168.6	1,161	184.1
7 Usos Múltiples	52.49	3,811	257.7	843	133.6
8 Montaje	29.31	1,351	93.5	835	132.4
9 Cuarentena	12.66	653	47.6	274	43.4
10 Cafetería	9.49	511	36.1	342	54.3
11 Recepción Plantas	13.53	447	34.3	85	13.4
12 Captura de Datos	20.52	1,342	80.1	613	97.1
13 Pasillo Planta Alta	97.92	2,585	198.6	1,775	281.4
14 Pasillo Planta Baja	80.02	2,267	167.4	1,025	162.6
15 Baños Mujeres	12.58	300	23.0	119	18.8
16 Baños Hombres	13.60	321	24.7	127	20.1

Cuadro 3. Resumen de cargas del edificio.

En la figura 3a y 3b se muestra el acumulativo mensual de cargas térmicas de enfriamiento y calefacción respectivamente, estas cargas son debidas a la transferencia de calor generada por los ocupantes, equipos eléctricos y equipos de laboratorio, además se consideran las ganancias de calor debidas a las ventanas, a las incidencias del sol, a la transferencia de calor por las paredes del recinto, techos y suelos. Como se puede notar en la figura 3a los meses en los cuales se requerirá mayor uso del modo de enfriamiento será a partir del mes de abril hasta octubre de cada año debido a las elevadas temperaturas ambiente del sitio y en la figura 3b los meses en los cuales se utilizará el sistema en modo de calefacción serán los meses comprendidos desde noviembre hasta marzo del año, debido a las bajas temperaturas ambiente del sitio, durante las 12 horas consideradas de operación del edificio.

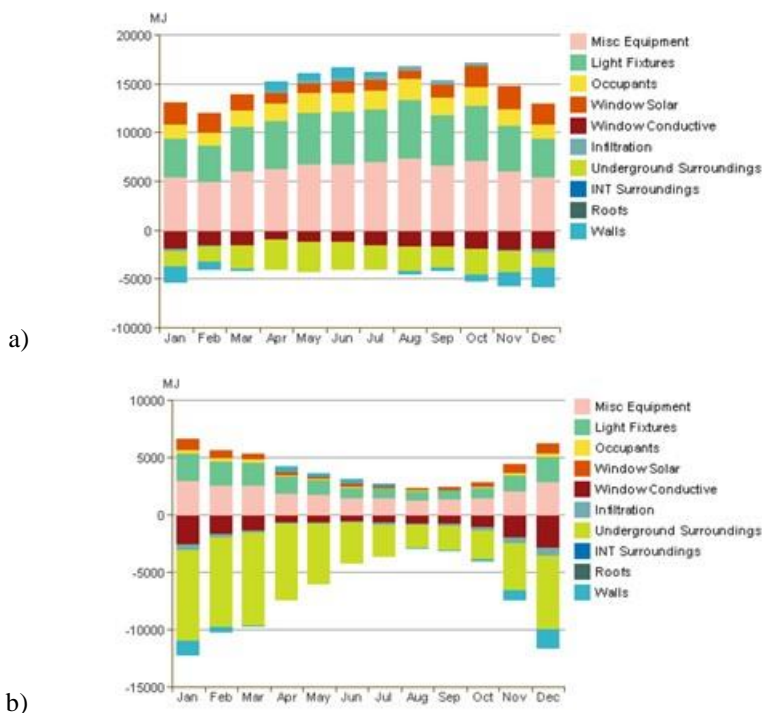


Figura 3. Acumulativo mensual de carga térmica, a) enfriamiento, b) calefacción.

Con los resultados de cargas térmicas del espacio educativo en el caso de estudio, se realizó el análisis de energía considerando en primera instancia el utilizar un equipo convencional y en segunda instancia considerar el uso de bombas de calor geotérmicas del tipo tierra-aire como parte del sistema HVAC, ambas instancias para cubrir todas las cargas térmicas generadas y acondicionar todos los espacios del edificio.

Resultados y discusión

El análisis de energía del espacio educativo considerando equipos convencionales (chiller, split, multisplit, expansión directa, etc.) y considerando bomba de calor geotérmica del tipo tierra-aire, para el funcionamiento del sistema HVAC, es mostrado a continuación.

En la figura 4a, se observa el consumo de energía eléctrica que se tendría de manera mensual considerando el uso de equipos convencionales con el sistema HVAC, donde los meses con mayor consumo de energía son de marzo a agosto, es decir, los meses más calurosos del año. Debido a que los requerimientos de climatización en este periodo son en mayor cantidad en modo de enfriamiento, esto genera un mayor consumo de energía para el acondicionamiento del espacio educativo. En la figura 4b, se muestra el consumo de energía usando la bomba de calor geotérmica, donde los meses con mayor consumo de energía son de noviembre a enero, es decir, en los meses que se tiene menos periodo de luz solar, lo que genera que se tenga un mayor consumo eléctrico por iluminación y funcionamiento de equipos del mismo edificio.

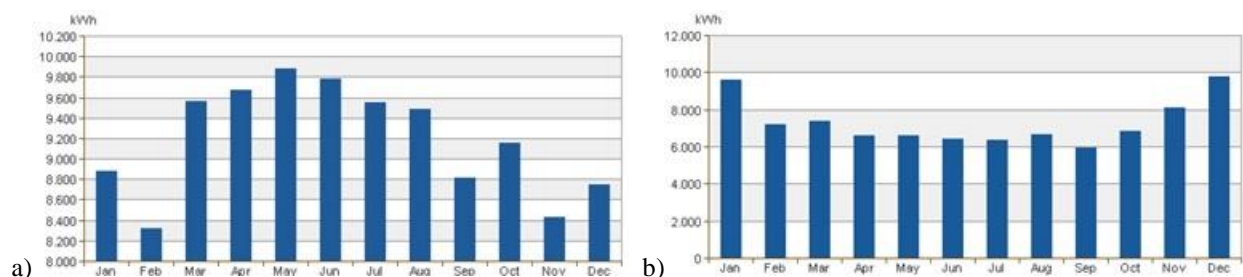


Figura 4. Consumo eléctrico mensual, a) equipos convencionales, b) bomba de calor geotérmica.

En la figura 5a, se puede observar el consumo de combustibles de manera mensual de todo el edificio, dado que el mayor consumo de combustible será para el funcionamiento de los equipos convencionales para la calefacción del lugar, el uso del combustible aumenta en los meses más fríos del año, esto es, de noviembre a febrero. En la figura 5b, se puede observar el consumo de combustibles de manera mensual, al estar utilizando la bomba de calor geotérmica. Aquí, el uso de combustible es prácticamente nulo, para la operación del edificio en cuestiones de climatización.

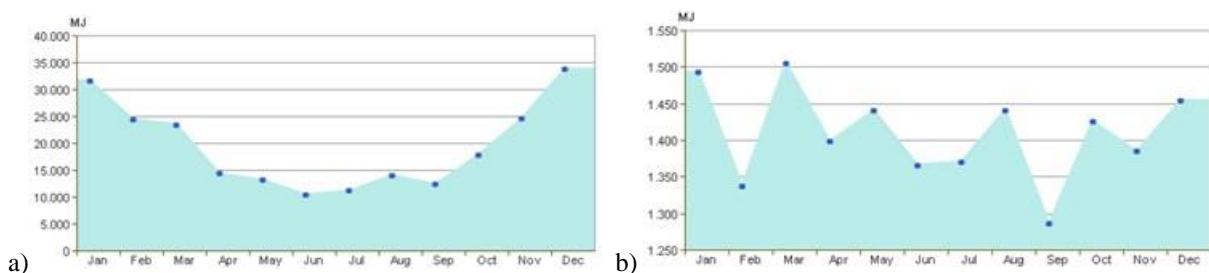


Figura 5. Consumo de combustible mensual, a) equipos convencionales, b) bomba de calor geotérmica.

En la figura 6a, se presenta la información de consumo y el costo anual de energía, que se pueden utilizar para obtener las comparaciones de costos de energía del edificio. Los costos se estiman utilizando las tarifas promedio de servicios públicos de acuerdo al territorio de ubicación del edificio. Al considerar utilizar equipos convencionales, la mayor parte del costo se debe a la electricidad que es requerida para el funcionamiento de los equipos para la climatización, aunque también se tiene un porcentaje considerable de costo por el uso de los combustibles que son requeridos para su funcionamiento, por ejemplo, en el uso de la caldera para generar el agua caliente. En la figura 6b, se indica la información de consumo y el costo anual de energía considerando el uso de la bomba de calor geotérmica,

donde el principal costo es debido al consumo de electricidad, pero no debidas al equipo para climatizar el lugar, sino por las luminarias propias del edificio y los equipos misceláneos pertenecientes a él.

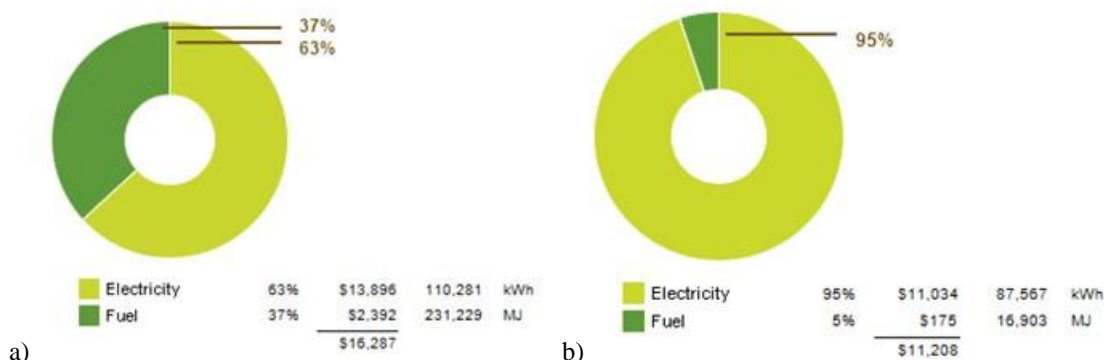


Figura 6. Consumo-costo anual de energía, a) equipos convencionales, b) bomba de calor geotérmica.

Conclusiones

El objetivo del presente trabajo fue realizar una comparativa de análisis energético utilizando equipos convencionales y bombas de calor geotérmicas con el sistema HVAC de un edificio educativo para obtener condiciones de confort dentro de él. El mayor consumo eléctrico mensual para el caso de equipos convencionales se presenta en los meses más calurosos del año, es decir, de abril a agosto, mientras que para el caso de la bomba de calor geotérmica el consumo se presentó en los meses con menos luz solar, es decir, de noviembre a febrero. El consumo eléctrico mensual es menor hasta en un 34% utilizando la bomba de calor geotérmica.

El consumo de combustible presenta una gran diferencia en esta evaluación, dado que se tienen valores cerca de los 35, 000 MJ de consumo en algunos meses del año, al utilizar equipos convencionales con sistemas HVAC, mientras que usando la bomba de calor geotérmica como parte del mismo sistema HVAC, se logra bajar el consumo de esos meses hasta los 1,500 MJ. La información de consumo y el costo anual de energía, es menor en un 31% utilizando la bomba de calor geotérmica que operar el sistema de manera convencional.

Finalmente, el ahorro de energía, la disminución del consumo de combustibles y la reducción del costo del consumo eléctrico muestran lo conveniente de utilizar las bombas de calor geotérmicas para acondicionar un espacio que tiene grandes cargas térmicas y variadas demandas térmicas en sus diferentes espacios.

Referencias

Ahmad, M. W., Mourshed, M., Yuce, B., & Rezgui, Y. (2016). Computational intelligence techniques for HVAC systems: A review. *Building Simulation*, 9(4), 359–398. <https://doi.org/10.1007/s12273-016-0285-4>

Costa, A., MM, K., Ji, T., & E, C. (2013). Building Operation and energy performance. *Applied Energy*, (101), 310–315.

Kamel, E., & Memari, A. M. (2019). Review of BIM's application in energy simulation: Tools, issues, and solutions. *Automation in Construction*, 97(November 2018), 164–180. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2018.11.008>

L. Pérez-Lombard, J. Ortiz, C. P. (2008). A review on buildings energy consumption information. *Energy Build*, 40(3), 394–398.

Martínez, D. A., Javier, O., Pedraza, G., Cavarrubias, C. M., Ibarra, J. J. P., & Alberto, J. (2017). Applied Horizontal and Vertical Geothermal Heat Exchanger with Heat Pump System to Provide Air Conditioning for an Academic Facility in Mexico, 2(3), 1064–1069.

Sener, & Aie. (2011). Indicadores de Eficiencia Energetica en Mexico, 1–168.

Stanke, D. A., Danks, R. A., Muller, C. O., Hedrick, R. L., Fisher, F. J., Osborn, J. E., ... Marriott, C. E. (2007). ASHRAE STANDARD Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality, 2007.

Yudelson, J. (2006). hvac & leed. July 2006 BNP Publication.

ALGORITMOS DE GEOMETRÍA COMPUTACIONAL EN EL DESPLIEGUE DE DISPOSITIVOS INALÁMBRICOS

M.C. Ma. Elena Vázquez Huerta¹, Dr. Arturo González Gutiérrez²
M.C. Fabiola Hernández Hernández³, M.C. Fidel González Gutiérrez⁴

Resumen: Uno de los principales desafíos de las redes inalámbricas es poder brindar movilidad y conectividad a todos los usuarios de la red. Para el logro de la movilidad hay que asegurar que todos los usuarios de la red reciba el servicio de por al menos uno de los puntos de acceso (AP) de la red, a esto se le llama cobertura. Evaluar la calidad en el servicio de una red inalámbrica depende en gran medida del porcentaje de cobertura de la red. Aplicando geometría computacional, específicamente diagramas de Voronoi sobre un plano que corresponde al área de cobertura de una red inalámbrica, se divide el plano en regiones de Voronoi tomando como puntos los AP y considerando el alcance de cobertura de los mismos. Se pretende que el porcentaje de cobertura sea maximizado y los huecos de cobertura sean minimizados.

Palabras clave— Access Point, Diagrama de Voronoi, Geometría computacional, WLAN, Wifi

Introducción

Una de las métricas básicas e importantes para lograr la calidad en el servicio QoS en una red es la cobertura. Lograr la cobertura en una red implica que cada parte del área de trabajo de la red sea cubierta, monitoreada u observada por al menos uno de los dispositivos que proveen el servicio de red, es decir, que no existan huecos de cobertura y que un usuario pueda moverse libremente dentro del área sin perder en ningún momento la señal del servicio de red, a esta característica se le conoce como movilidad. [1]

El diseño de una red consiste en definir microceldas que logren una mayor cobertura en comparación con tener una sola celda de gran tamaño, esta segmentación permite incrementar el rendimiento de la red al dividir el área de trabajo en diferentes subáreas cada una de ellas administradas por un dispositivo diferente. Ante esta situación es importante realizar un muy buen diseño de segmentación para tener una cobertura total y, de ser posible, con el menor número de dispositivos que proveen el servicio de red. [2]

Utilizando Voronoi el área de trabajo se particiona en polígonos definidos con la mínima proximidad entre los puntos del área de trabajo y los AP. Es decir, cada punto dentro del polígono no tienen una distancia más grande a otro AP que al que está dentro del polígono. Comparando estos polígonos con los rangos de cobertura de los AP, es posible hacer una comparación del porcentaje de cobertura que tiene la red con los AP instalados.[3]

En este artículo presenta la revisión del diseño de una red inalámbrica, se generadas por regiones de Voronoi y se hace una comparación entre estas regiones y los rangos de cobertura de los AP instalados en la red.

Descripción del Método

Redes inalámbricas

El avance tecnológico de las redes de computadoras utiliza tecnologías inalámbricas como medio transmisión en lugar de cables. Las redes inalámbricas de área local (WLAN) representan una muy buena opción para la conexión a Internet y llegan a ser un complemento de las redes cableadas tipo Ethernet. Dentro de las tecnologías inalámbricas se encuentran las redes de pequeño alcance (WPAN), como los que usan los dispositivos Bluetooth; las redes de área local (WLAN), como las aplicaciones Wi-Fi, y las redes de área metropolitana (WWAN) como la creciente tecnología WIMAX. En el tema de redes inalámbricas, uno de los principales desafíos es poder brindar movilidad y conectividad a todos los usuarios de la red.

En el diseño de la red inalámbrica, inicialmente se debe identificar el área a la cual se brindará cobertura a través del servicio de red. Se debe realizar un estudio de las redes inalámbricas tomando en cuenta los criterios de diseño y

1 La M.C. Ma Elena Vázquez Huerta, es Estudiante de Doctorado en Ciencias de la Computación en la Universidad Autónoma de Querétaro y Profesor en la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Tecnológico Nacional de México Campus Querétaro, México. mvazquez@mail.itq.edu.mx (autor corresponsal)

2 El Dr. Arturo González Gutiérrez es Profesor Investigador en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro, México. aglez@uaq.mx

3La M.C. Fabiola Hernández Hernández es Profesor investigador de tiempo completo en la Universidad Politécnica de Querétaro, fabiola.hernandez@upq.mx

4 El M.C. Fidel González Gutiérrez es Estudiante de Doctorado en Ciencias de la Computación en la Universidad Autónoma de Querétaro y Profesor Investigador en la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro, México. fglez@uaq.mx

los métodos de seguridad más conocidos y, finalmente, se realiza un diseño basado en la elección y disposición de los puntos de acceso o access point (AP). Un AP, como lo muestra la figura 1, es un dispositivo que permite la conexión inalámbrica, usualmente se conecta a una red cableada tipo Ethernet y permite intercambiar tráfico entre la red cableada con la red inalámbrica. [4]

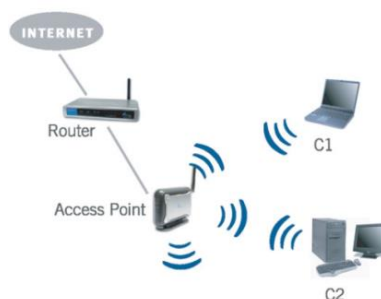


Figura 1. Access Point (AP) en una red inalámbrica

Si los requerimientos de la red contemplan altas velocidades se diseña una red inalámbrica con varios AP, formando celdas con varias regiones de traslape o redundancia, de esta manera, todas las áreas cubiertas por la red se encuentren a una potencia considerable. Pero si la velocidad requerida es moderada entonces se podría diseñar la red con pocos AP. Es posible disponer de varios AP para lograr mejor cobertura en un área de mayor distancia, utilizando un método denominado *roaming* que consiste en la creación de celdas de alcance, en donde el usuario se puede mover a lo largo de toda la red alternando conectividad entre los distintos AP de la red. Para que estos AP puedan activar el *roaming* se debe permitir un pequeño traslape o redundancia de los rangos de cobertura de los AP permitiendo el logro de la movilidad del usuario en la red sin afectar su conectividad. Para permitir el *roaming* a usuarios móviles es necesario colocar los AP de manera que haya un traslape de aproximadamente el 15% entre los diversos radios de cobertura como lo muestra la figura 2, esto se hace a pesar de no ser una de las especificaciones que marca el estándar 802.11, estándar que regula el funcionamiento de las redes inalámbricas.

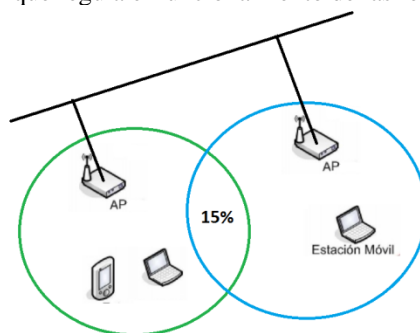


Figura 2. Roaming entre dos zonas de cobertura de AP

Existen diferentes tipos de obstáculos y ruidos que pueden atenuar o interferir las ondas de radio frecuencia (RF) transmitidas por las redes inalámbricas. Conforme un usuario móvil se va alejando de un AP la potencia de la señal y la velocidad de transmisión van decreciendo. La figura 3 muestra como la velocidad va disminuyendo a medida que el área de cobertura se incrementa.

Una de las funciones de un administrador de red inalámbrica es detectar y localizar redes inalámbricas inseguras y sin utilizar, además debe realizar un continuo monitoreo y rastreo del entorno de Radio Frecuencia (RF). Cada AP define una microcelda, también llamada área de cobertura. Entre más fuerte es la señal de radio frecuencia de un AP mayor es el área de cobertura. A medida que la frecuencia aumenta, el rango de cobertura de la señal decrementa, de modo que una frecuencia de operación de 5 GHz generalmente tiene menor rango de cobertura que una de 2.4 GHz. Hay que tener en cuenta que si se requiere un número mayor de AP para extender la cobertura implicará un mayor costo de la red. El rango de cobertura también depende de si se va a instalar en zonas exteriores o interiores.[3]

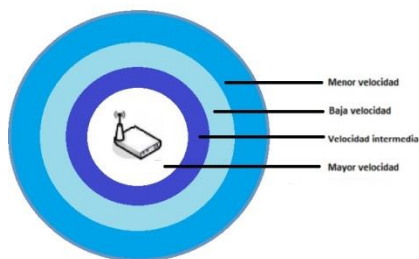


Figura 3. Velocidad de datos vs rango de cobertura

El diseño de la red consiste en definir microceldas que logren una mayor cobertura en comparación con tener una sola celda de gran tamaño. En la figura 4 se muestra un área de trabajo, que generalmente ocupa un piso o una parte de un piso de un edificio. El estudio del sitio o *site survey* es un procedimiento que debe hacerse antes de la instalación de una red inalámbrica. La finalidad de un *site survey* es determinar la posición exacta de los AP y detectar las zonas sin cobertura o zonas con mucho ruido. Para la realización de un *site survey* es importante seguir el siguiente procedimiento: 1. Utilización de los planos arquitectónicos del sitio, 2. Reconocimiento físico de las instalaciones y determinación de obstáculos. 3. Determinar la ubicación preliminar de cada AP. 4. Utilizar algún software de monitoreo para conocer el nivel de señal de cada AP y con este resultado comprobar la cobertura y el rendimiento. 5. Considerar la reubicación de los AP para poder lograr mejores nivel de coberturas y mejor rendimientos. 6. Evaluar, también, la posibilidad de añadir o quitar AP rediseñando así las microceldas. 7. Planear la asignación de canales de radio frecuencia para cada AP; evitando interferencia. 9. Documentar la ubicación final de todos los AP con sus correspondientes configuraciones de radio frecuencia y conexiones de red.



Figura 4. Áreas de trabajo

El estándar que regula las comunicaciones en redes inalámbricas locales, desarrollado por IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineering) es el 802.11 y todas sus extensiones que fueron surgiendo a medida que evolucionaban las redes. El IEEE expandió el 802.11 desde 1999 y hasta el 2003 creando las especificaciones 802.11b (11 Mbps a 2.4 GHz), 802.11a (54 Mbps a 5 GHz) y 802.11g (54 Mbps a 2.4 GHz), todas ellas en frecuencias libres del espectro. [5]

Diagramas de Voronoi

Dado un número determinado de puntos en el plano, un diagrama de Voronoi divide el plano en función de la regla del vecino más cercano que dice que cada punto está asociado con la región del plano más cercano a él. La idea del diagrama de Voronoi se basa fundamentalmente en la proximidad. Dado un conjunto finito de puntos en el plano $P = \{p_1, \dots, p_n\}$ (con n mayor o igual que dos) y a cada p_i se le asocia aquellos puntos del plano que están más cerca o igual que de cualquier otro de los p_j con i distinto de j . Existen puntos que disten lo mismo de dos elementos de P y que formarán la frontera de cada región. Los conjuntos resultantes forman una teselación del plano, en el sentido de que son exhaustivos (todo punto del plano pertenece a alguno de ellos) y mutuamente excluyentes salvo en su frontera. A cada una de las regiones resultantes se les llama regiones de Voronoi. La figura 5 muestra un diagrama de Voronoi para ocho puntos en el plano.[3]

La importancia del estudio está dada por tres razones importantes: en primer lugar, los diagramas de Voronoi se presentan en la naturaleza en diversas situaciones. En segundo lugar, los diagramas de Voronoi tienen interesantes y sorprendentes propiedades matemáticas; por ejemplo, están relacionados con numerosas y conocidas estructuras geométricas. Esto ha llevado a varios autores a pensar que los diagramas de Voronoi es una de las principales

estructuras fundamentales definidas sobre un conjunto discreto de puntos en un plano. Por último, los diagramas de Voronoi han demostrado ser una poderosa herramienta para resolver problemas computacionales, aparentemente no relacionados entre sí y, por tanto, tienen cada vez más la atención de científicos de la computación en los últimos años.[6]

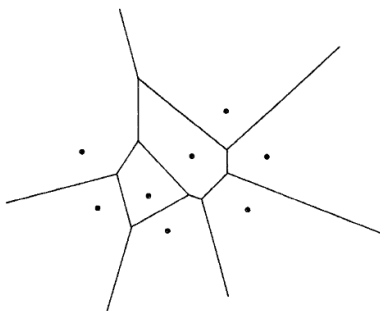


Figura 5. Diagrama de Voronoi para ocho puntos en el plano

Si el diagrama de Voronoi de un conjunto de puntos en un plano es la división de dicho plano en regiones, de tal forma, que a cada punto le asigna una región del plano formada por los puntos que son más cercanos a él que a ninguno de los otros; se pueden pensar por ejemplo en el plano de una institución educativa y sobre el plano los puntos representando los AP instalados en el campus. En la figura 6 se observan círculos que representan el rango de cobertura de los AP, todos los AP fueron adquiridos con el mismo proveedor y tienen las mismas características y por lo tanto tienen el mismo rango de cobertura [7]. Haciendo uso del algoritmo de Voronoi aplicado en el plano del campus, se obtiene las regiones de Voronoi, en la figura 6, las regiones están limitadas por los polígonos que tienen en el centro algún AP. Para el logro de una cobertura total todos los círculos deberían sobrepasar los límites de los polígonos, evidentemente en el ejemplo mostrado en la figura 6, no hay una cobertura total, se observa que algunas partes del campus no reciben servicio de red de alguno de los AP instalados. También se observa que las regiones de redundancia o traslape son todas de diferente tamaño, debiendo ser todas iguales.

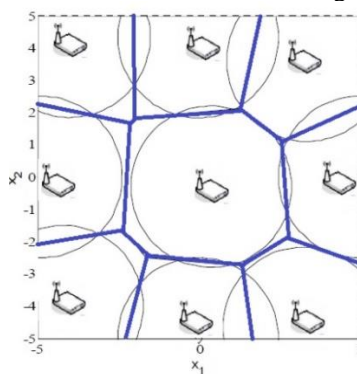


Figura 6. Diagramas de Voronoi cubriendo un área

Utilizando Voronoi el área que se pretende cubrir se particiona en polígonos de forma tal que todos los puntos dentro del polígono, en este caso los AP, se encuentran a la misma distancia del AP dentro de él, por lo tanto uno de los vértices del polígono llega a ser el punto más alejado del AP. Esta construcción produce eficazmente polígonos con aristas que son equidistantes de AP vecinos. En un diagrama de Voronoi las líneas de los segmentos del diagrama de Voronoi maximizan la distancia desde los AP más cercanos. Sin embargo, aunque un usuario se aleje de un AP se estará acercando a algún otro. Los vértices de Voronoi representan lugares donde pueden recibir servicio de tres AP. Los AP incluyen un algoritmo de decisión que determina el momento en que un usuario debe desconectarse de un AP para conectarse a otro AP más cercano, esto es transparente para el usuario.

Comentarios Finales

Una de las principales estructuras fundamentales definidas sobre un conjunto discreto de puntos en un plano son los diagramas de Voronoi. [8]. El diagrama de Voronoi, puede ser utilizado como uno de los métodos de muestreo para determinar cobertura en una red; con los AP actuando como los sitios. Si todos los vértices de los polígonos de Voronoi están cubiertos entonces la red está totalmente cubierta ya que no existen agujeros de cobertura.

En el ejemplo modelado en la figura 6, se aplica el algoritmo de Voronoi a un despliegue de AP ya funcionando, si el resultado de este despliegue muestra que no se ha logrado la calidad de cobertura deseada, entonces se pueden realizar algunas de las siguientes acciones. 1. Mover de posición los AP existentes, 2. Incrementar el número de AP, 3. Disminuir el número de AP, 4. Cambiar los AP por otros con mayor cobertura. De cada una de estas estrategias es conveniente documentar los resultados de eficiencia y poder hacer una comparación de los mismos para poder tomar la mejor decisión posible. Aunque evidentemente existen propuestas que pueden no ser viables al considerar costos, puede mejorar el rendimiento de la red pero puede haber un aumento en costos, específicamente la opción de colocar AP con un rango de cobertura mayor podría llevarnos a este caso. Mover la posición de los AP, en un caso real, podría implicar incremento en costos de instalación. Incrementar el número de AP también implica un incremento en costo. Entonces para poder tomar una buena decisión hay que tener en cuenta también el incremento en costo.

Computacionalmente hablando se puede llevar a cabo una simulación de cada uno de estos casos y reportar el porcentaje de eficiencia y el tiempo de ejecución del algoritmo utilizado. Se hará uso de lenguaje de programación funcional Mathematica para la simulación y obtención de resultados.

La base de investigación de este trabajo es el uso de una WSN (Wireless Sensor Network) donde los AP toman el lugar de los sensores. De la misma manera que en una WSN, para fines prácticos los AP tienen todos el mismo rango de cobertura. Meguerdichian[9,10] hace un trabajo interesante obteniendo un camino de brecha al utilizar el diagrama de Voronoi y algoritmos de teoría de grafos. Dentro de los resultados obtenidos, mostrados en la figura 7, reporta que hay un incremento en el rendimiento del rango de cobertura al aumentar sensores al área de interés, sin embargo este rendimiento no es muy considerable si el número de sensores es muy grande.

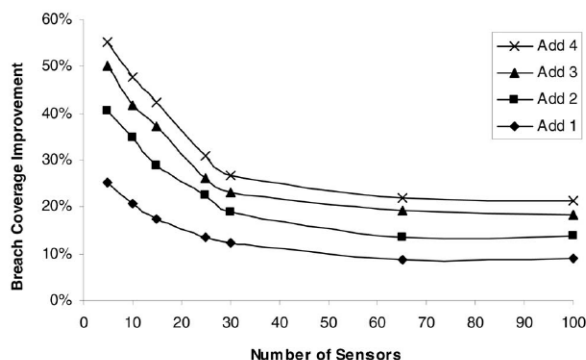


Figura 7. Incremento en el número de sensores para mejora el porcentaje de

Este trabajo de investigación pretende verificar los resultados obtenidos por Meguerdichian a través de simulaciones programadas en Lenguaje de programación funcional Mathematica. Posterior a ello, realizar la aplicación real tomando el plano de una institución educativa y con estos resultados hacer una propuesta de mejora en la red inalámbrica instalada en ese momento.

Referencias

[1] L. Xiang-Yang, W. Peng-Jun, F. Ophir “Coverage in Wireless Ad Hoc Sensor Networks”, IEEE Transactions on Computers, vol. 52, no. 6, June 2003

[2] García Fernández, A., Pina Amargós, J., Leyva Pérez, E. (2007). “Estado del arte de las redes inalámbricas”. Ingeniería Industrial, XXVIII (3), 50-56.

[3] Aurenhammer, F. “Computational Geometry – Some Easy Questions and their Recent Solutions” Journal of Universal Computer Science, vol. 7, no. 5 (2001).

[4] J. F. Monsalve-Posada, A. Arias-Londoño y J. G. Mejía-Arango, “Desempeño de redes inalámbricas y redes industriales inalámbricas en procesos de control en tiempo real bajo ambientes industriales”, Tecno Lógicas, vol. 18, no. 34, pp. 87-99, 2015.

[5] Carlos Pérez, Héctor de Jesús, Galván Salazar, Karla Rocío, Redes Inalámbricas 802.11n el Nuevo Estándar. Conciencia Tecnológica [en línea] 2006, (julio-diciembre) : [Fecha de consulta: 5 de abril de 2019] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94403212>> ISSN 1405-5597

[6] De Berg M., Cheong O, Van Kreveld M, Overmars M, “Computational Geometry, algorithms and applications”, Springer, 2010

[7] N. Azlina, A. Kamarulzaman, A. Aziz, W. Zakiah. “Coverage Strategies for wireless sensor networks”. International Journal of Electrical, Computer, Energetic and communication Engineering. Vol 3, No. 2, 2009

[8] Cormen T, Leiserson C, Rivest R, Stein C, “Introduction to algorithms” MIT 2009

[9] S. Meguerdichian, K. Farinaz, M. Potkonjak, S. Mani “Coverage Problems in Wireless Ad-Hoc Sensor Network”. Proceeding IEEE INFOCOM 2001, pág 1380-1387, 2001

[10]S. Meguerdichian, K. Farinaz, M. Potkonjak, S. Mani “Worst and Best-Case Coverage in Sensor Networks”. IEEE transactions on mobile computing, vol. 4, no. 1, january/february 2005, pág 84-92

Notas Biográficas

La **M.C. Ma. Elena Vázquez Huerta** es Profesor de Tiempo completo en el Tecnológico Nacional de México, Campus Querétaro.. Licenciada en Informática de formación, realizó estudios de Maestría en Ciencias Computacionales con especialidad en Sistemas Distribuidos en la Universidad Autónoma de Querétaro. Candidato a Doctor en Ciencias de la Computación por la Universidad Autónoma de Querétaro. Miembro activo de IEEE. Miembro del comité académico de la Olimpiada Internacional de Lógica. Cuenta con perfil PRODEP. Tiene 20 años de experiencia docente y diversas publicaciones indexadas y arbitradas.

El **Dr. Arturo González Gutiérrez** Es profesor titular a tiempo completo en la Universidad Autónoma de Querétaro desde 1995, donde imparte cursos de licenciatura y posgrado en la Facultad de Ingeniería. Obtuvo su Doctorado y Maestría en Computación de la Universidad de California en Santa Bárbara, EE. UU. También obtuvo una Maestría en Ciencias de la Computación en Inteligencia Artificial del Instituto de Tecnología y Educación Superior de Monterrey, y una Licenciatura en Ingeniería Eléctrica por el Instituto de Tecnología de Morelia. Ha dado conferencias nacionales e internacionales, ha publicado varios artículos indexados por JCR en el área de geometría computacional, algoritmos de aproximación y complejidad computacional.

La **M.C. Fabiola Hernández Hernández** es Profesor Investigador de Tiempo completo de la Universidad Politécnica de Querétaro. Licenciada en Matemáticas aplicadas, de formación y maestría en Ingeniería de Biosistemas, ambas por la Universidad Autónoma de Querétaro. Miembro del comité organizador del Concurso de Ciencias Básicas del subsistema de UPyT. Miembro del comité académico de la Olimpiada Internacional de Lógica. Cuenta con perfil PRODEP. Realiza proyectos académicos y de investigación en los programas de “Verano de la Ciencia” y “Nuevos Talentos”. Ha participado como evaluador en programas como “Jóvenes Investigadores”. Tiene 13 años de experiencia docente y diversas publicaciones indexadas y arbitradas.

El **M.C. Fidel González Gutiérrez** Actualmente está inscrito en el programa de Doctorado en Ciencias de la Computación en la Universidad Autónoma de Querétaro. Su investigación doctoral es sobre algoritmos de enrutamiento en superficies rectilíneas. Obtuvo su Maestría en Ciencias Computacionales en Sistemas Distribuidos de la Universidad Autónoma de Querétaro, y su Ingeniería en Sistemas Computacionales por el Instituto Tecnológico de Querétaro. Es profesor titular a tiempo completo en la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro, donde enseña a nivel de licenciatura y posgrado. Es miembro de ACM e IEEE (IEEE Computer Society y IEEE Intelligent Systems Society).

SINCRONIZACIÓN DE AUTOBUSES URBANOS UTILIZANDO REDES COMPLEJAS

Erick Fabián Vázquez López¹, Dr. Jorge Luis Orozco Mora², M.C. Jorge Octavio Valdés Valadez³,
Dra. Elvia Ruiz Beltrán⁴ Cesar Ulises Chavarría Guzmán⁵ y María Fernanda Esparza de Luna⁶.

Resumen—En el presente artículo se muestra una propuesta de monitoreo de sistemas de transporte, específicamente el monitoreo de dos rutas de camiones urbanos en Aguascalientes; el objetivo principal es determinar en tiempo real su ubicación geográfica así como analizar la sincronización que existe entre las unidades de una misma ruta, con fines de mejora del servicio para los usuarios.

Se diseñó un prototipo para la adquisición de datos utilizando el dispositivo Arduino, éste se encarga de sensar la temperatura, GPS y presencia de usuarios en el camión, datos que son de alta importancia para los dueños de las rutas como para los usuarios; se simuló en MatLab la dinámica del sistema de transporte basado en redes complejas de cada parada de las rutas, además se implementó el método de Kuramoto para determinar el grado de sincronización entre los camiones de una misma ruta.

Palabras clave—Sincronización, redes complejas, movilidad inteligente, método de Kuramoto.

Introducción

En los últimos 50 años las dimensiones de las ciudades han estado creciendo alrededor del mundo, el transporte produce varios impactos negativos y se deben considerar estrategias urbanas como: compartir el auto, taxis colectivos, control de tráfico urbano, uso de bicicleta, vehículos eléctricos, entre otros.

El concepto de movilidad inteligente no se conoce con exactitud desde cuando apareció ni en donde, este concepto surgió conforme a la necesidad de las personas para su traslado y a la problemática ambiental generada por tráfico o congestión vehicular. La movilidad inteligente (Ostapkowicz, 2014) incluye los campos de sistemas de transporte inteligente, tecnología del automóvil, tecnología de información y comunicación y sistemas enclavados. Los sistemas de movilidad inteligente pueden recolectar información de diferentes fuentes, así como información de tráfico, transporte calendarizado, sensor de datos de los vehículos, luces de tráfico, entre otros.

Los sistemas de transporte inteligente no existe desde hace mucho tiempo, pero en los últimos años ciudades de todo el mundo como Barcelona, Madrid, Boston, Londres, Helsinki, entre otras, han comenzado a tener gestión integrada de tarifas, mejora de la gestión de la relación transporte/usuario, predicción de tráfico, mejora de la gestión del transporte y del tráfico, información al viajero y servicios de asesoramiento, cobro por uso de las carreteras de peaje, tarifas de estacionamientos variables.

Según (T. Zhang, Y. Tan, X. Zhang y J. Zhao, 2015) el mayor reto respecto al proceso de generación, almacenamiento y recolección de datos e información, son los conceptos de propiedad y privacidad de la misma. Tanto no es deseable que el gobierno almacene grandes cantidades de datos sin que el público tenga accesos a estos, como tampoco las empresas privadas monopolicen la información impidiendo obtener con ella beneficios sociales.

¹ Ing. Erick Fabián Vázquez López es estudiante en la Maestría en Ciencias de la Ingeniería y Profesor de Eléctrica en el Instituto Tecnológico de Aguascalientes, Aguascalientes, Ags. erick.vazquez.essa@gmail.com (**autor correspondiente**)

² El Dr. Jorge Luis Orozco Mora es Profesor Investigador de Ingeniería Eléctrica en el Instituto Tecnológico de Aguascalientes, Aguascalientes, Ags. drorozco@mail.ita.mx

³ El M.C. Jorge Octavio Valdés Valadez es Profesor Investigador de Eléctrica en el Instituto Tecnológico de Aguascalientes, Aguascalientes, Ags. octavio.valdes.ita@gmail.com

⁴ La Dra Elvia Ruiz Beltrán es Profesora Investigadora de Eléctrica en el Instituto Tecnológico de Aguascalientes, Aguascalientes, Ags. elvia71@hotmail.com

⁵ El Ing. Cesar Ulises Chavarría Guzmán se encuentra cursando octavo semestre de la carrera de ingeniería electrónica en el Instituto Tecnológico de Aguascalientes, Aguascalientes, Ags. sarulises@hotmail.com

⁶ La Ing. María Fernanda Esparza de Luna se encuentra cursando octavo semestre de la carrera de ingeniería electrónica en el Instituto Tecnológico de Aguascalientes, Aguascalientes, Ags. esparza.dlmf@gmail.com

Por decreto en México de Datos Abiertos de México, establece que estos son los “datos digitales de carácter público que son accesibles en línea, y pueden ser usados, reutilizados y redistribuidos, por cualquier interesado”.

Una de las ciudades que más ha utilizado esos datos obtenidos a su favor es la ciudad de Londres, Inglaterra, el gobierno local es responsable de los aspectos del transporte en la ciudad. Transporte para Londres (TfL por sus siglas en Inglés), ha desarrollado una analítica impresionante de sus datos masivos del transporte, generando procesos más eficientes y bajando costos para el gobierno de la ciudad y los ciudadanos. En Londres los datos se generan por el uso masivo de tarjetas inteligentes en el transporte público, la tarjeta inteligente funciona para los autobuses, los trenes y el teleférico de la ciudad y sus alrededores (usuarios también pueden usar una ‘app’ en lugar de una tarjeta). El metro cobra por distancia, lo cual exige a que los usuarios escaneen sus tarjetas al entrar como al salir, sin embargo los autobuses cobran una tarifa fija por viaje.

En los últimos años Londres ha aumentado la popularidad del autobús en un 40%, esto ha sido posible gracias a iniciativas específicas que incluían ampliación de servicios, mejores horarios y conexiones, inversión en nuevos autobuses, una estructura tarifaria y una solución de pago más sencilla, actualización regular de trayectos y campañas de marketing.

Según (Barabasi, 2017) para comprender un sistema complejo, se necesita conocer cómo interactúan los componentes con los demás, en otras palabras, se puede realizar un mapeo completo de su diagrama conectado. Una red es un catálogo de un componente de un sistema a menudo llamado nodo o vértice y la interacción entre ellos llamados enlaces y se puede representar como la figura 1.

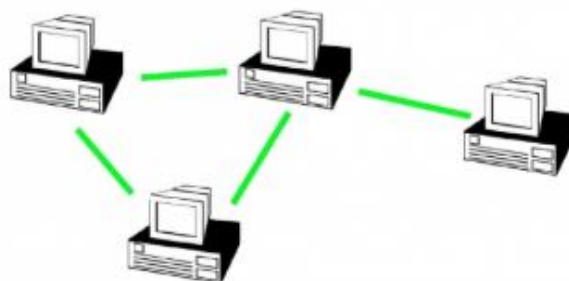


Figura 1. Red de computadoras interconectadas

Para el análisis de la sincronización, el pionero que realizó las observaciones del comportamiento de las luciérnagas fue Norbert Wiener, que comenzó a ver como luciérnagas o grillos puedan sincronizarse entre sí, activándose, iluminándose o cantando al unísono, sin ningún agente organizador ni señal ambiental externa, como se observa en la figura 2.

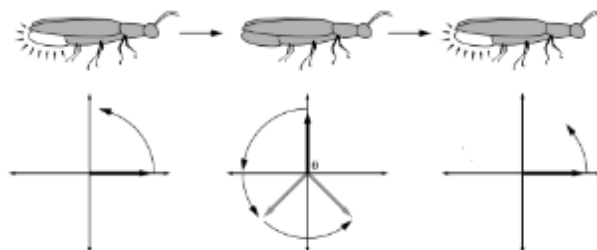


Figura. 1 Sincronización de luciérnagas.

Descripción del Método

En el presente trabajo se basa en redes complejas y sincronización por el método de Kuramoto con el objetivo de aproximar la dinámica real del movimiento de cada camión en la ruta. Lo que se busca es que los camiones en ruta se encuentren en una misma distancia, en otras palabras los ángulos de fases de cada camión sea el mismo, sin embargo existen diferentes factores reales para que estos ángulos cambien relativamente rápido como lo son: tráfico, accidentes viales, desincronización de los semáforos, entre otros. Sin embargo, se desarrolló por el método de Kuramoto una aproximación del comportamiento ideal de las rutas de los camiones. Este método es una aproximación y no pueden ser utilizados para analizar sistemas de gran escala por el momento.

Para modelar la sincronización en una ruta de camión, primeramente, se conoce cuantos camiones se encuentran en ruta al mismo tiempo, teniendo este dato se usa como nodos o elementos que se requieren para la sincronización

y es de los datos más importantes para que la sincronización se realice, teniendo eso lo que sigue es dar una fuerza de acoplamiento, esto para hacer más rápido o lento la sincronización.

Para modelar la red compleja en una ruta de camión, primeramente, se conoce cuales elementos serán nodos y la importancia de los enlaces, para este caso los nodos son representados por las paradas de camión y los enlaces las distancias entre ellos.

El presente trabajo se divide en dos partes importantes de la investigación: Adquisición de datos, Análisis de los datos.

En la adquisición de datos se utiliza el dispositivo Arduino modelo MRK1000, que se encarga de recolectar la información en tiempo real, de temperatura y humedad del aire el sensor DHT11, ubicación sensor G28U7FTTL y un sensor de presencia para conocer cuántas personas se encuentran en el camión. Una vez recolectado estos datos generados deben de subirse a la nube una vez adquiridos, por esto se debe de tener un arduino con Wifi para realizar este proceso.

Para el análisis de datos se utiliza el modelo de la red compleja el cual cada nodo representa la parada de camión y cada enlace representa la distancia entre paradas, cabe resaltar que la red es no dirigida debido que ambos camiones pueden ir en ambos sentidos como se muestran en la figura 3.

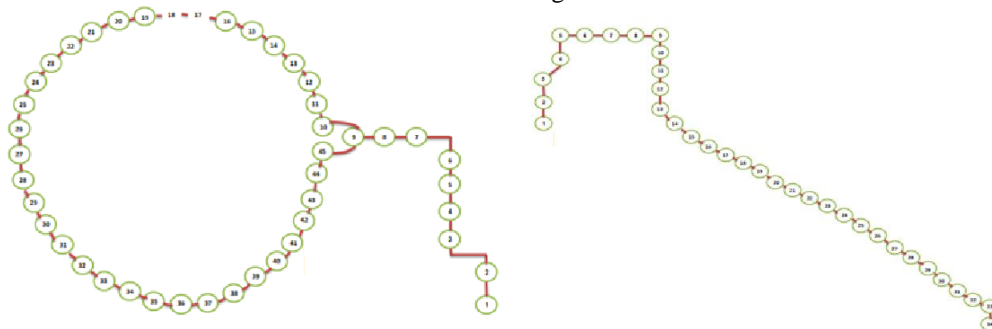


Figura 3. Red compleja de ruta 20 (izquierda) y ruta 41 (derecha)

En la figura 3 se muestra el modelado de la red, representado cada nodo como una parada de camión y cada enlace como la distancia entre paradas.

Un aspecto importante también para analizar la red compleja es la sincronización, esto es importante para este estudio debido a que en ocasiones dos camiones van muy juntos entre ellos perdiendo completamente la sincronización debido a que no existe algo o alguien que estandarice la distancia entre ellos, se propone la sincronización con el método de Kuramoto.

Para el método se utiliza la siguiente ecuación de Winfree probando la sincronización de cualquier sistema:

$$\dot{\theta}_i = w_i + \sum_{j=1}^N \Gamma_{ij}(\theta_j - \theta_i) \quad i = 1, \dots, N \tag{1}$$

Donde Γ_{ij} es el acoplamiento de cada oscilador, w_i es la frecuencia natural y θ es el ángulo de fase de cada oscilador, la ecuación 1 es muy general. Debido a esto Kuramoto asumió que cada oscilador afecta a todos los demás osciladores llamando a esta interacción de acoplamiento global y su modificación fue la siguiente:

$$\Gamma_{ij}(\theta_j - \theta_i) = \frac{K}{N} \sin(\theta_j - \theta_i) \tag{2}$$

Sustituyendo la ecuación 2 con la ecuación 1 se obtiene el método de Kuramoto y queda:

$$\dot{\theta}_i = w_i + \frac{K}{N} \sum_{j=1}^N \sin(\theta_j - \theta_i), \quad i = 1, \dots, N \tag{3}$$

Con esta ecuación se busca sincronizar la red para que la distancia entre ellos sea la misma.

Resultados

En base a la experimentación se obtuvieron los siguientes resultados para la adquisición de datos y análisis de datos como se muestra en la figura 4 que representa la adquisición de variables generadas en el camión a través del arduino.

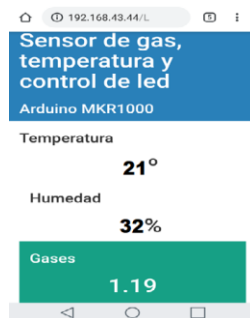


Figura 4. Datos generados por el arduino.

La red compleja de las paradas de camiones se simula con el software Gephi, que es de amplia importancia para obtener información estructural de la red, como el grado promedio, grado de cada nodo, los nodos concentradores (nodos que tienen un alto grado), entre otras propiedades, las cuales serán más útiles cuando en trabajos posteriores se extienda el modelo a más las rutas de autobuses, como se muestra en la figura 5.

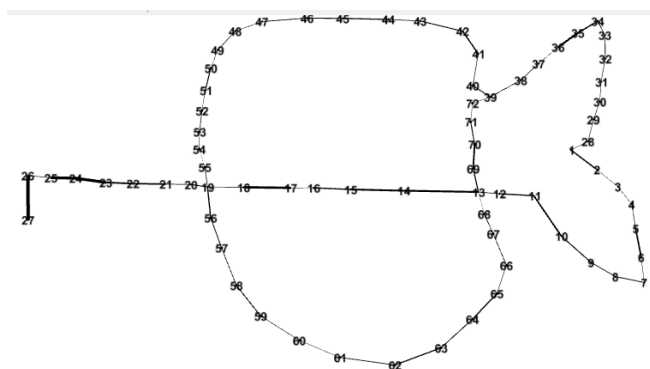


Figura 5. Red compleja de las dos rutas.

La investigación demuestra que en cada ruta de camión, la ruta 41 sale cada 11 minutos de frecuencia y su recorrido lo completa en un tiempo promedio de 42 minutos, por lo tanto en el recorrido de la ruta se encuentran al mismo tiempo 4 camiones cubriendo la ruta, en cambio en la ruta 20 sale cada 6 minutos de frecuencia y su recorrido lo completa en un promedio de 90 minutos, por consecuencia en su recorrido se encuentran 15 camiones cubriendo la ruta.

Para la sincronización de cada ruta se realizan varias simulaciones utilizando el método de Kuramoto cambiando el factor de agrupamiento, observando la diferencia entre un agrupamiento fuerte y un agrupamiento débil.

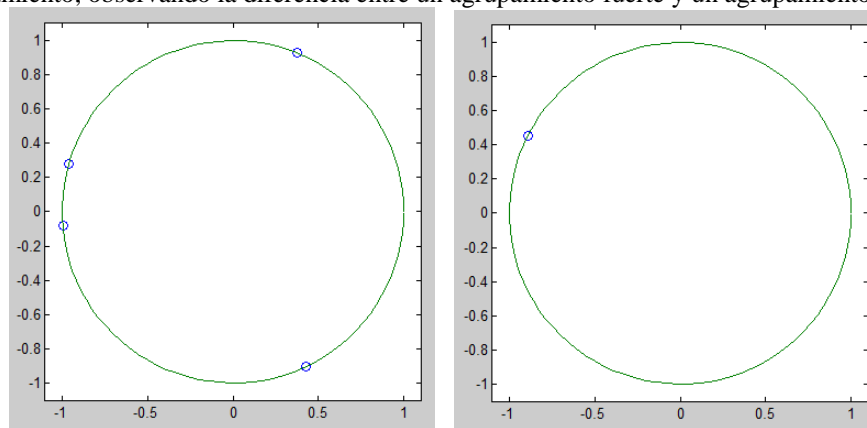


Figura 6. Simulación ruta penal $k=1.8$, $n=4$, $iter=250$, $h=0.1$

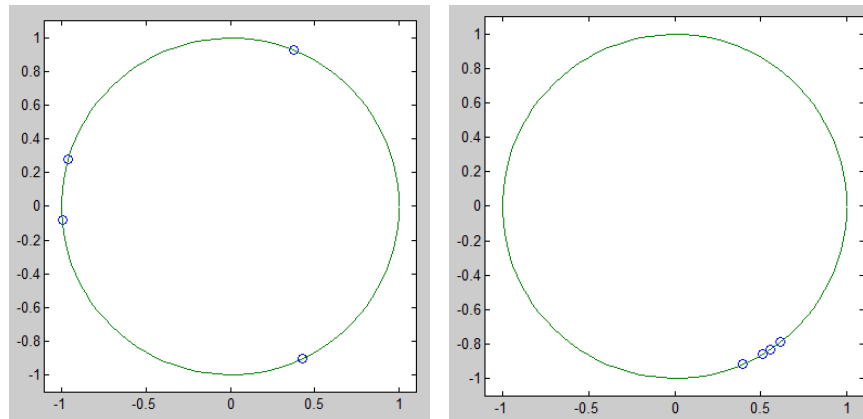


Figura 7. Simulación ruta penal $k=0.1$, $n=4$, $iter=250$, $h=0.1$

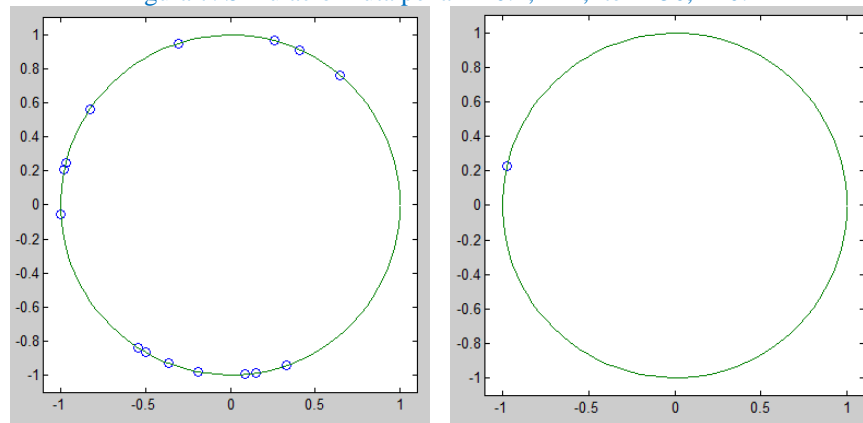


Figura 8. Simulación ruta 20 $k=1.8$, $n=15$, $iter=250$, $h=0.1$

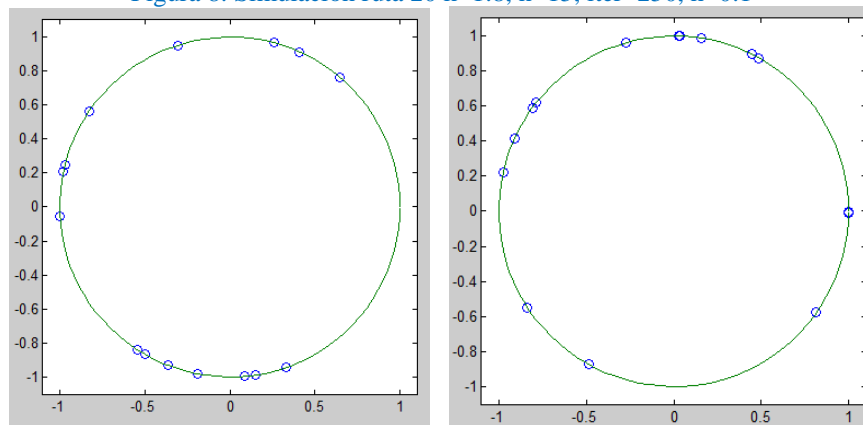


Figura 9. Simulación ruta 20 $k=0.1$, $n=15$, $iter=250$, $h=0.1$

En las gráficas de la izquierda se muestra como es el inicio cuando se encuentran todos desincronizados mientras en las gráficas de la derecha muestra cómo cambia el comportamiento después de agregarles el método de Kuramoto, también se puede observar la importancia del factor de agrupamiento entre ellos, entre más alto sea, mayor será la rapidez de la sincronización (van en una sola fase), cuando ocurre lo contrario se sincronizará pero en un lapso de tiempo mayor (necesitan más tiempo para sincronización).

Comentarios Finales

Las variables físicas que se adquieren por el Arduino son muy importantes para conocer la ubicación, temperatura, humedad y la capacidad del camión en un instante de tiempo real, es de amplia importancia para los usuarios de camiones tanto para los dueños de camiones el querer mejorar el servicio y tener mejores rutas para maximizar las ganancias.

Para la sincronización es muy importante debido a que en ocasiones dos camiones de la misma ruta se encuentran muy cerca o al contrario muy alejados uno con otro, con esto se pretende que mantengan la misma distancia siempre manteniendo el ángulo de fase entre ellos igual, cuando cambia el ángulo cambiar el factor de agrupamiento (K) para acelerar o desacelerar la sincronización.

También se puede analizar que cuando se tiene un factor de acoplamiento grande (K) este se sincroniza de manera más rápida, en cambio cuando el acoplamiento es bajo es más tardado.

Es muy importante aplicar bien el método de Kuramoto, ya que gracias a este se puede sincronizar cualquier sistema y dependiendo de su acoplamiento se puede sincronizar o desincronizar.

También se pudo concluir que el Arduino utilizado genera confianza de datos, ya que al trabajar con el arduino y los sensores, estos se corroboraron con otros sensores, dando valores muy precisos tanto el sensor de temperatura, humedad, ubicación, por lo tanto, los sensores son los adecuados para su utilización.

A futuro se tiene contemplado cubrir completamente las rutas de autobuses en todo Aguascalientes y optimizar ganancias para los dueños de camiones tanto optimizar el tiempo de los usuarios que utilizan este servicio, esto con el fin de obtener el mejor servicio y una mejor satisfacción del usuario final.

Agradecimientos

Al TecNM/ Instituto Tecnológico de Aguascalientes por brindarme unas excelentes instalaciones y excelentes catedráticos para mi aprendizaje.

Al CONACYT por el apoyo económico que me ha brindado durante toda mi estancia de la maestría con el número 860334

A mis asesores que me han impulsado y apoyado para realizar este proyecto, en especial al Dr. Jorge Luis Orozco Mora.

Referencias

Albert-László Barabási "Network Science" Barabási Lab (en línea), Año 2017 consultada por internet el 4 de enero del 2019. Dirección de internet: <https://www.barabasilab.com/>

P. Ostapkowicz. "Leakage detection from liquid transmission pipelines using improved pressure wave technique" Maintenance and reliability, vol. 16, 2014.

T. Zhang, Y. Tan, X. Zhang y J. Zhao. "A novel hybrid technique for leak detection and location in straight pipelines," Journal of loss prevention in the process industries, Vol. 35, 2015.

Un instrumento para evaluar la motivación académica hacia la escritura en niños de educación primaria: el valor de la tarea

Lic. Lourdes Vázquez Romero¹, Dra. Karem Vilchis Pérez² y Dra. Alejandra Pilar Porcayo Robles³

Resumen— El artículo aborda los resultados obtenidos en la aplicación de un instrumento para identificar las razones que contribuyen a que los alumnos desarrollen la escritura. La pregunta que orientó la indagación fue ¿por qué razón escriben los niños de tercer grado de educación primaria? En el estudio participaron 21 alumnos de un grupo de tercer grado de la escuela primaria *Profr. Heriberto Enríquez*, ubicada en Naucalpan, Estado de México, con edades comprendidas entre los 8 y 9 años. Para la valoración se creó un instrumento de 17 ítems referidos a la escritura de textos con cuatro alternativas de respuesta en una escala de tipo Likert mediante diferentes gomets (caritas sonrientes o tristes). Los ítems se clasificaron a partir de los determinantes de la motivación académica: creencias y expectativas, niveles de exigencia, atribuciones y valor de la tarea. Los resultados mostraron que la determinante del valor de la tarea tiene mayor influencia para que los alumnos desarrollen la escritura, orientados más hacia la obtención de una recompensa externa que por sentirse absorbidos por la naturaleza de la tarea.

Palabras clave—Escritura, alumnos, educación primaria.

Introducción

“Los niños comienzan desde muy temprano a responder a lo impreso y a asignarle significado, cuando reconocen logotipos y signos como una manera de identificar lugares y productos es decir, llegan a controlar el sistema del lenguaje escrito” (Goodman, 2003, p.80), en este sentido, es claro que el ser humano está en constante interacción con el lenguaje escrito puesto que su contexto sociocultural lo provoca y lo favorece. Lo que obliga al desarrollo del proceso de escritura dentro del ámbito social y educativo. Dicho lo anterior, el empleo de la escritura, no es exclusiva del ámbito escolar, ya que actualmente las mismas demandas contextuales y sociales la involucran como parte de la vida cotidiana del estudiante. Por consiguiente, el desafío que hoy enfrenta la escuela es lograr que los alumnos utilicen activa y eficazmente la escritura como una herramienta necesaria para satisfacer múltiples necesidades en su entorno.

Sin embargo, la escritura resulta ser un proceso complejo para los estudiantes, prueba de ello son los resultados desalentadores obtenidos en evaluaciones estandarizadas, en las que se presenta como un problema, razón por la cual, surge la inquietud en indagar por qué la escritura es una actividad compleja y qué aspectos son fundamentales para llevarla a cabo a fin de identificar las razones que contribuyen a su desarrollo en los alumnos de tercer grado.

En virtud de ello, se conceptualizó a la escritura desde el enfoque de la psicología cognitiva a partir de los modelos teóricos propuestos por Hayes y Flower (1980), Hayes (1996), Kellogg (1994), Bruning y Horn (2000), con la intención de conocer, qué es lo que sucede para que tal proceso se desarrolle, visto desde la motivación académica.

A fin de analizar a la motivación académica en el proceso de la escritura, se diseñó un instrumento, para valorar la motivación intrínseca o extrínseca pues, hasta el momento en México, pocos esfuerzos se han realizado para estudiar tales componentes en una área tan importante a nivel curricular como es la escritura, y por lo tanto, se carece de un medio para medir qué motiva a un alumno a escribir. Aquí conviene subrayar, que si bien la motivación corresponde a un proceso psicológico es fundamental en el ámbito académico, de ahí que la psicología forme parte de las ramas de las ciencias de la educación, sin embargo, para los fines de la presente los resultados y análisis son mostrados desde una perspectiva educativa.

En consecuencia, en este artículo mostramos el diseño y los resultados obtenidos en la aplicación de un instrumento para evaluar el componente motivacional en la escritura el cual forma parte de un proyecto de intervención dirigido a propiciar el desarrollo de la escritura en sustento con los determinantes de la motivación académica, en un grupo de 21 alumnos de tercer grado de educación primaria pertenecientes a la escuela *Profr. Heriberto Enríquez* ubicada en el municipio de Naucalpan, Estado de México; de los cuales 12 son mujeres y 9 hombres con edades comprendidas entre los 8 y 9 años.

El artículo se integra en cinco apartados, en el primero conceptualizamos a la escritura desde un enfoque de la psicología cognitiva pero también por lo estipulado en los documentos rectores de educación primaria en México,

¹ Estudiante del programa de maestría de la Escuela Normal No. 1 de Toluca. lulu_vazquez13@hotmail.com

² Integrante del CAEF *Evaluación educativa y formación de docentes* de la Escuela Normal No. 1 de Toluca. alkabb2007@hotmail.com

³ Integrante del CAEF *Evaluación educativa y formación de docentes* de la Escuela Normal No. 1 de Toluca. appr10@hotmail.com

en el segundo mencionamos los factores que favorecen la escritura, en el tercero damos a conocer el diseño y aplicación del instrumento para evaluar la motivación académica hacia la escritura, en el cuarto exponemos los resultados derivados en la aplicación del instrumento y en el quinto apartado mencionamos las conclusiones obtenidas en el desarrollo de la presente investigación.

La escritura en la escuela primaria

La escritura es una herramienta fundamental del individuo la cual le posibilitará comunicarse en el ámbito académico, laboral, social y cultural, su estudio y análisis le permitirá al alumno el desarrollo de competencias comunicativas para enfrentarse a diversas situaciones en su vida diaria; lo primordial es brindarle oportunidades para participar en la escritura de textos relacionados con su contexto sociocultural es decir, que su escrito tenga una finalidad comunicativa de ahí que, el estudio y análisis de la expresión escrita no sea exclusiva de un periodo escolar sino de todo el proceso educativo.

Un escritor competente desde el punto de vista de la Secretaría de Educación Pública SEP (2011), “es quien emplea la lengua escrita para satisfacer sus necesidades, transmitir por escrito sus ideas y lograr los efectos deseados en el lector” (p.37), por tal motivo, desde los primeros grados de Educación Primaria es fundamental acercar al alumno al análisis y reflexión del proceso de escritura mediante el desarrollo de estrategias que den sustento a una construcción de escritura como un medio de expresión y una herramienta para seguir aprendiendo.

Los resultados se pueden observar en diferentes pruebas, en el caso de la prueba Exámenes de Calidad y Logro Educativo (Excale) aplicada a partir del 2005 en primaria y secundaria se muestra que “63% de los alumnos de sexto grado de primaria, 43% de tercero y 56% de tercero de secundaria tienen competencias de escritura por debajo del mínimo esperado” (INEE, 2008a, p.28), estos datos permitieron observar que los alumnos presentan dificultades para llevar a cabo el proceso por consiguiente, surge la pregunta que orientó la indagación ¿por qué razón escriben los niños de tercer grado de educación primaria? Con el objetivo de diseñar un instrumento para evaluar la motivación hacia la escritura y así identificar las razones que contribuyen a que los alumnos lleven a cabo el proceso.

Fue necesario comprender por qué la escritura suele ser un proceso complicado para los estudiantes, desde la óptica de la psicología cognitiva donde el modelo más representativo es el propuesto por Hayes y Flower (1980), quienes describen de forma detallada las diferentes operaciones intelectuales que realiza una persona cuando escribe presentando a la escritura, según Cassany (1997), como:

“un proceso complejo, formado por distintos subprocesos intelectuales y no como un acto simple y espontáneo de aplicación del código escrito. Según esto, escribir no es poner letras y signos en un papel en blanco, sino elaborar un significado global y preciso sobre un tema y hacerlo comprensible para una audiencia utilizando el código escrito” (p.161).

El Programa de Estudios de Educación Básica (2011), menciona que las actividades planeadas por el docente deban ir encaminadas a formar alumnos reflexivos durante el proceso de escritura lo cual implica que un escrito no será satisfactorio de inmediato, ya que requiere de ciertos componentes para que un estudiante este en posibilidades de escribir una primer versión para corregirla hasta lograr el texto deseado y posteriormente difundirlo con el fin de crear productores competentes de textos escritos.

Este modelo da mayor énfasis a los factores cognitivos del escritor sin considerar las razones por las cuales no se desarrolla el proceso de escritura dentro de las aulas, es por eso que, a partir de las investigaciones y experiencias acumuladas, Hayes (1996) comprendió que la escritura además de realizarse en un contexto social y un medio, era necesario contemplar qué es lo que incita a la persona a escribir es decir, valorar los aspectos afectivo-motivacionales durante el proceso, por consiguiente, plantea que “la escritura si es que quiere acontecer, depende realmente, de una combinación apropiada de condiciones cognitivas, afectivas, sociales y físicas” (p. 2) razón por la cual, se considera fundamental la motivación en este proceso. A partir de entonces diversos modelos teóricos de la escritura analizan la importancia de incluir este componente en su desarrollo, y de igual manera dentro del diseño del instrumento se consideraron como una parte fundamental para su elaboración y obtener los resultados deseados.

Factores que favorecen la escritura

Con base en el fundamento teórico del cual se basa la presente investigación se enfatiza que existen diversas razones que influyen para el desarrollo del proceso de la escritura, uno de ellos se configura como la motivación, entendida como “el conjunto de procesos implicados en la activación, dirección y persistencia de la conducta” (Valle, Núñez, Rodríguez y González-Pumariega, citado por De Caso y García 2006, p.478), es decir, se entiende como un proceso que va a intervenir en la acción, el tiempo y el esfuerzo dedicado a realizar la tarea elegida, en este caso la escritura.

La motivación, en consecuencia, es un factor primordial para favorecer la escritura, pues no puede realizarse sin contemplar las razones que incitan al alumno a escribir, según el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE, 2008b), es importante considerar el interés de los alumnos por escribir, las emociones

experimentadas al abordar la tarea; las creencias, actitudes y percepciones del escritor sobre su nivel de competencia (autoeficacia) ya que todos estos factores forman parte de los aspectos afectivos de la escritura.

Bajo los supuestos que maneja el INEE, se puede observar que la motivación, dicho en otras palabras como interés, se considera una parte fundamental en el desarrollo del proceso de escritura, como componentes clave para lograr el hacer de los alumnos.

El INEE, “reconoce que la escuela como principal agente de desarrollo de una cultura escrita genera prácticas que fragmentan el proceso de escritura, olvidándose a menudo de los contextos cotidianos y desarrollando de forma deficiente habilidades de escritura en los alumnos” (SEP, citado por INEE, 2008c, p.27), en razón a ello es que una parte primordial para conocer la motivación que tienen los estudiantes, es el diseño de un instrumento que permita obtener resultados, para detectar qué sucede con el deseo de escribir y el interés que tienen los niños en este proceso, desde el punto de vista académico, de ahí que la motivación académica se constituye como el eje del trabajo a desarrollar.

Por su lado Núñez, Pérez-Fuentes, Molero, Gázquez, Martos, Barragán y Simón (2017a), desde la perspectiva teórica de la motivación académica consideran cuatro determinantes involucradas en este proceso:

El *valor* que el alumno le da a la tarea de aprendizaje, que son las metas que el alumno se propone respecto a los diferentes aprendizajes que afectan a la tarea en que está inmerso [...] los *niveles de exigencia* o estándares de realización que marcan los alumnos respecto a sus aprendizajes, [...]; las *creencias, expectativas y autopercepciones* que crean los alumnos sobre su propia actividad [...]; y las *atribuciones causales* que ellos mismos hacen de sus éxitos y fracasos [...]. (p. 139)

Se puede observar que los determinantes tienen que ver en gran medida al reconocimiento que tiene de sí el sujeto, por lo que para este proceso de investigación, se diseñó un instrumento para medir la motivación académica dirigida específicamente a la escritura, basándonos en los cuatro determinantes motivacionales mencionados: valor de la tarea, niveles de exigencia, creencias, expectativas y autopercepciones; así como las atribuciones causales.

Diseño del instrumento

La motivación al ser un proceso psicológico es difícil valorarla dado que una variable interna que la dirige es la conducta, la cual se orienta a las necesidades de cada persona, por ello al evaluar este constructo tan abstracto se debe tomar en consideración todos los factores que la determinan.

Cabe hacer mención, que existe una infinidad de instrumentos para medir la motivación en el rendimiento académico de los estudiantes, sin embargo son escasos los referidos a valorar la motivación hacia la escritura, de acuerdo con Cerviño y Beltrán (2013), se encuentran los siguientes:

MODEMO, MO-ES-I, MO-ES-II y MO-ES-III dirigidos para estudiantes de educación primaria obligatoria los cuales evalúan diferentes aspectos motivacionales en relación a la escritura. No obstante, cada instrumento es diseñado para evaluar en concreto una determinante motivacional; el MO-ES-II consta de 32 ítems referidos a la determinante de atribuciones, el MO-ES-III, está formando por 10 ítems concernientes al valor de la tarea, y únicamente el MO-ES-I valora a partir de 15 ítems tres determinantes: el valor de la tarea, autoestima y niveles de exigencia (p.500).

De modo que, actualmente no existe un instrumento validado para evaluar la motivación académica, hacia la escritura que englobe sus cuatro determinantes destinados específicamente a alumnos mexicanos con una edad comprendida entre los 8 y 9 años, ya que los instrumentos antes mencionados son diseñados para un programa de intervención dirigido a alumnos de 12 años de edad que cursan el último ciclo de educación primaria en España, lo que dificulta su aplicación en México, pues es necesario hacer las adecuaciones pertinentes al considerar aspectos de la cultura mexicana y de la edad de los alumnos a quien va dirigido a fin de facilitar su comprensión, además de obtener las validaciones respectivas para su aplicación.

En México se carece de estudios para evaluar la motivación académica hacia la escritura a pesar de obtener resultados desalentadores en evaluaciones estandarizadas a nivel nacional relacionadas con las habilidades de expresión escrita.

Para el diseño del instrumento el cual tiene el propósito de identificar las razones del por qué escriben los alumnos de tercer grado de educación primaria, se retomaron los postulados teóricos de la Escala de Motivación Académica (EMA) y la Escala de Motivación hacia el Aprendizaje Infantil (EMAPI).

La Escala de Motivación Académica (EMA) traducida y revalidada al español por Núñez, Albo y Navarro (2005), originalmente diseñada en francés por Vallerand Blais, Brière y Pelletier (1989) denominada *Échelle de Motivation en Éducation* (EME) es dirigida a alumnos mayores de 12 años integrada por 28 ítems distribuidos en siete subescalas de cuatro ítems cada una, evalúa los tres tipos de motivación intrínseca, extrínseca y amotivación acerca de las razones del por qué los estudiantes asisten al colegio, es fundamentada en los principios de la teoría de la autodeterminación de Deci y Ryan (1985) que sugiere que la motivación no puede ser entendida desde un punto de

vista unidimensional y postula que la conducta puede estar intrínsecamente motivada, extrínsecamente motivada o amotivada (Núñez, Albo y Navarro 2005).

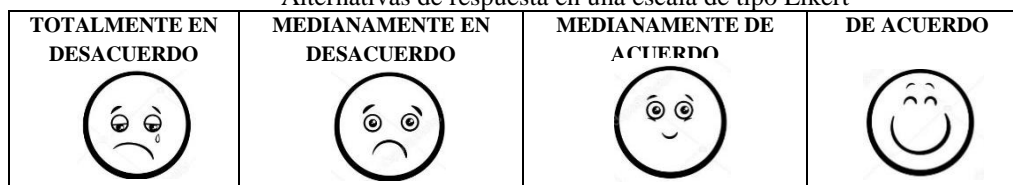
La Escala de Motivación hacia el Aprendizaje Infantil (EMAPI) originada del proyecto ULE2011-4 (Caso, 2012) basada en los cuatro determinantes de la motivación académica: valor de la tarea, creencias y expectativas, niveles de exigencia y atribuciones; tiene el objetivo de conocer la motivación por el aprendizaje en educación infantil a partir de las determinantes que mantienen al alza en niños de 0 a 6 años (Núñez, Pérez-Fuentes, Molero, Gázquez, Martos, Barragán y Simón, 2017b).

Ambas escalas a pesar de dirigirse a alumnos de distintas edades tienen el objetivo de conocer las razones que orientan su conducta hacia el aprendizaje, sin embargo el instrumento EMA únicamente evalúa el tipo de motivación del estudiante fundamentándose en la teoría de la autodeterminación mientras que, el EMAPI engloba diferentes teorías de las cuales surgen los determinantes de la motivación académica como la teoría de la atribución de Weiner (1979), la teoría de logro de Atkinson (1964) y McClelland (1965), las centradas en el papel de las metas desarrolladas por Dweck (1986) y Nicholls (1984), así como la teoría de la autoeficacia percibida de Bandura (1977) no obstante, al identificar la determinante que orienta en gran medida la conducta del alumno también es posible descubrir el tipo de motivación que los impulsa a realizar la tarea de modo que, ambas escalas fueron retomadas para el diseño del instrumento el cual tiene como objetivo evaluar la motivación académica hacia la escritura en niños de tercer grado de educación primaria.

La escala propuesta es compuesta por 17 ítems y una estructura de 2 factores: motivación extrínseca e intrínseca. Con 4 alternativas de respuesta en una escala de tipo Likert; totalmente en desacuerdo (1 punto), medianamente en desacuerdo (2 puntos), medianamente de acuerdo (3 puntos), de acuerdo (4 puntos), donde la puntuación 1 indica la orientación extrínseca máxima y la puntuación 4 la orientación intrínseca máxima. Se utilizó un formato claro y sencillo para los estudiantes razón por la cual, empleamos gomets (caritas sonrientes o tristes) que los niños coloreaban según su opinión (Figura 1).

Figura 1

Alternativas de respuesta en una escala de tipo Likert



Fuente: Elaboración propia (2018)

La escala fue construida de acuerdo con los determinantes de la motivación académica de igual manera se retomaron los supuestos de la teoría de autodeterminación propuesta por Deci y Ryan (1985), la cual presenta una evaluación de las orientaciones motivacionales con base en las razones que los sujetos presentan para realizar los trabajos escolares. Guiándonos de la literatura especializada en el área, la escala de motivación académica hacia la escritura se diseñó para evaluar 4 dimensiones: a) el valor de la tarea, b) atribuciones causales, c) niveles de exigencia, d) creencias y expectativas.

Cada dimensión se clasificó en diversas variables según los postulados teóricos de los determinantes motivacionales:

El valor de la tarea evaluó en 3 ítems, metas relacionadas con la tarea, con la autovaloración y con la valoración social. Las atribuciones causales evaluaron 4 variables; la suerte en 3 ítems, la capacidad en 2, la dificultad de la tarea en uno, al igual que el esfuerzo. Los niveles de exigencia evaluaron en 3 ítems las variables referidas a la pauta marcada respecto al profesor, a los compañeros y a las realizaciones anteriores. Las creencias y expectativas evaluaron 3 variables, la autoeficacia en dos ítems, la autoestima en uno, al igual que el autoconcepto.

Con la intención de diseñar un instrumento fiable, solicitamos la colaboración de tres jueces (psicólogas educativas) quienes emitieron su juicio de experto en torno a la validación de contenido y constructo de la escala.

De acuerdo con las sugerencias realizadas, se hicieron modificaciones al contenido de los ítems para identificar de manera clara y concisa la concordancia entre variable y dimensión, al lenguaje empleado para su fácil comprensión, a la cantidad de ítems diseñados por variable, a su distribución y al grosor de los gomets (caritas sonrientes o tristes) para evitar respuestas tendenciosas de los alumnos.

Una vez realizadas las modificaciones al instrumento, este ascendió a 20 ítems porque en la dimensión del valor de la tarea se consideró fundamental incluir la variable de las metas relacionadas con la consecución de recompensas externas la cual, desde la postura teórica de la autodeterminación permite identificar si la conducta del estudiante es regida por una motivación intrínseca o extrínseca. Para clasificar la cantidad de ítems por variable y

evaluarlos en la misma proporción se retomaron los postulados teóricos que las rigen. Como resultado se obtuvieron por dimensión los siguientes ítems (Tabla 1).

Tabla 1

Escala para evaluar la motivación académica hacia la escritura		
DIMENSIONES	VARIABLES	ÍTEMS
Valor de la tarea	Metas relacionadas con la tarea	10. Escribo porque quiero ser buen estudiante. 2. Escribo porque quiero aprender. 17. Escribo porque me agrada.
	Metas relacionadas con la autovaloración (con el yo)	5. Cuando escribo me siento bien. 14. Escribo porque tengo que hacer la tarea
	Metas relacionadas con la valoración social	12. Escribo porque mi profesora me obliga. 19. Escribo para hacer amigos en el salón.
	Metas relacionadas con la consecución de recompensas externas	8. Escribo para ganar un premio. 3. Escribo porque si no lo hago me regañan
Atribuciones causales de sus éxitos o fracasos	Capacidad	15. Escribo porque conozco el abecedario. 7. Me tardo en escribir porque pregunto mis dudas a la profesora.
	Esfuerzo	20. Puedo escribir porque lo intento muchas veces.
	Dificultad de la tarea	6. Escribo porque mis compañeros también pueden hacerlo.
	Suerte	18. Solo escribo cuando estoy alegre.
Niveles de exigencia	Respecto al profesor	16. Escribo como mi maestra me lo pide
	Respecto a mis compañeros	11. Se escribir mejor que mis compañeros.
	Respecto a mis realizaciones anteriores	13. Ahora escribo mucho mejor que el año pasado.
Creencias y expectativas	Autoestima	1. Escribo porque me dicen que soy inteligente
	Autoeficacia	9. Puedo escribir cualquier cosa que yo quiera.
	Autoconcepto	4. Escribo porque mi letra es bonita.

Fuente: Elaboración propia (2019), con base en González, Valle, Núñez y González (1996) y González (1999).

El instrumento lo administramos de forma dirigida en grupos de cinco alumnos, en un horario de 14:00 a 16:00 pm en un aula ajena a la habitual donde el mobiliario permitió organizarlos para contestar la escala individualmente y evitar el copiado o algún tipo de distracción al tener contacto entre ellos.

El desplazamiento hacia un lugar externo al aula, las instrucciones de la escala y la administración de la misma requirió un tiempo de unos 15 a 20 minutos por grupo.

Al comenzar la aplicación, previamente creamos un clima de confianza y seguridad, les entregamos la escala y les pedimos que escribieran su nombre y la fecha en el lugar indicado, posteriormente leímos el propósito de la prueba y las instrucciones donde se hizo hincapié en elegir solamente un gomet en cada ítem, mencionándoles que no existían respuestas correctas e incorrectas.

Después de asegurarnos que los alumnos comprendieron las instrucciones leímos en voz alta uno a uno los distintos ítems y ellos iluminaban el gomet más representativo a su situación. Cuando no comprendían algún ítem les explicábamos de la forma más parecida a lo descrito en él a fin de que no se perdiera la esencia de la escala.

Resultados

En la aplicación de la escala validada encontramos que en la dimensión del valor de la tarea, existe un porcentaje mayor de alumnos que orientan su conducta hacia las metas relacionadas con la autovaloración, donde veintidós estudiantes (95.4%) escriben guiados por una motivación de logro y veinte (90.9%) escriben por miedo al fracaso.

Las metas relacionadas con la autovaloración desempeñan un papel muy importante en la formación de creencias y expectativas del individuo, como señalan González, Valle, Núñez y González (1996, p.49) están estrechamente vinculadas al autoestima y autoconcepto, esta situación explica que en ambas variables, dieciséis alumnos (72.7%) escriben para incrementar su autoestima al escuchar opiniones positivas acerca de su competencia lo que les motiva es mantener la creencia de que son intelectualmente capaces.

Sin embargo, el porcentaje mayor en la dimensión de creencias y expectativas se ubica en la autoeficacia donde dieciocho alumnos (81.8%) escribe porque se cree capaz de hacerlo, de acuerdo con Bandura (1997, citado por Chacón, 2006) “las creencias de autoeficacia constituyen un factor decisivo en el logro de metas y tareas de un individuo. Si las personas creen que no tienen poder para producir resultados, no harán el intento para hacer que esto

suceda” (p. 45) por lo tanto, el juicio acerca de las capacidades y la valoración hacia sí mismo incide en el tipo de atribuciones que el alumno haga respecto a sus éxitos o fracasos en la escritura.

En relación a las atribuciones causales los resultados obtenidos evidencian que dieciocho alumnos (81.8%) atribuyen su éxito a la capacidad como algo fijo e inmutable por lo que adoptaran metas relacionadas con la autovaloración orientados por una motivación de logro con el fin de obtener experiencias positivas de orgullo y satisfacción acerca de su competencia.

En la dimensión de niveles de exigencia el porcentaje mayor se ubicó en la pauta marcada respecto al profesor, donde dieciocho alumnos (81.8%) escriben para exaltar su ego al comparar su proceso de escritura con la calificación otorgada por el profesor, de modo que los motiva a escribir el rendimiento obtenido.

Conclusiones

La escritura es un proceso complejo que engloba factores cognitivos y afectivo-motivacionales por ello, es fundamental considerar los determinantes de la motivación académica para comprender las razones implicadas en la activación, dirección y persistencia de la conducta que guía el proceso.

Los resultados obtenidos en la aplicación del instrumento evidenciaron que los motivos para desarrollar la escritura se enfocan en el valor que el alumno le otorga a la tarea a partir del tipo de metas que desee lograr lo que a su vez determina una motivación intrínseca o extrínseca.

El diseño y aplicación del instrumento permitió identificar que los alumnos de tercer grado de educación primaria escriben para lograr metas relacionadas con la autovaloración (con el “yo”) solo para demostrar a los demás su competencia y obtener juicios positivos acerca de la misma, evitaran tareas de escritura que consideren suponga un riesgo de fracaso. Su conducta es orientada por una motivación extrínseca donde los alumnos únicamente escriben para obtener una recompensa en este caso una calificación que evidencie su buen rendimiento académico, pero no por el deseo de aprender.

Referencias

- Cassany, D. (1997). *Describir el escribir: como se aprende a escribir*, España: Paidós.
- Cerviño C., y Beltrán O. (2013). Revisión y análisis de instrumentos de medida de la motivación hacia el aprendizaje, *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 1 (1), 497-504. Recuperado el 7 de octubre de 2018, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349852058042>.
- Chacon, C. (2006). Las creencias de autoeficacia: un aporte para la formación del docente de inglés. *Acción pedagógica*, 15 (1), 44-54. Recuperado el 21 de agosto de 2018, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2968869>.
- De Caso A.M., y García J. (2006). Relación entre la motivación y la escritura, *Revista Latinoamericana de Psicología*, 38 (3), 477-492. Recuperado el 29 de mayo de 2018, de <http://www.redalyc.org/pdf/805/80538303.pdf>.
- González, M. C. (1999). *La motivación académica sus determinantes y pautas de intervención*, España: EUNSA
- González, R., Valle, A., Núñez, J.C., y González, J. A. (1996). Una aproximación teórica al concepto de metas académicas y su relación con la motivación escolar. *Psicothema*, 18(1), 45-61. Recuperado el 7 de marzo de 2019, de <http://www.psicothema.com/pdf/4.pdf>.
- Goodman, K. (2003). El aprendizaje y la enseñanza de la lectura y la escritura, *Enunciación*, 77-98. Recuperado el 25 de enero de 2018, de <https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/enunc/article/view/2480/3463>.
- Hayes, J. (1996). Un nuevo marco para la comprensión de lo cognitivo y lo emocional en la escritura. En *The science of writing*, Capítulo 1. Recuperado el 3 de diciembre de 2018, de https://des-for.infed.edu.ar/sitio/profesorado-de-educacion-inicial/upload/OBLIGHayes._Nuevo_marco_para_la_comprension_de_lo_cognitivo_y_lo_emocional_escritura.pdf.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) (2008a). *La expresión escrita en alumnos de primaria*. México: INEE.
- ____ (INEE) (2008b). *La expresión escrita en alumnos de primaria*. México: INEE.
- ____ (INEE) (2008c). *La expresión escrita en alumnos de primaria*. México: INEE.
- Núñez, J.C., Pérez, M.C., Molero, M.M. Gázquez, J.J., Martos, Barragán y Simón (2017a). Temas actuales de investigación en las áreas de la Salud y la Educación. Diferencias en la motivación de los niños según tipo de centro educativo infantil: Público vs privado/concertado. Recuperado el 4 de junio de 2018, de <https://www.researchgate.net/publication/322530209>.
- ____ (2017b). Temas actuales de investigación en las áreas de la Salud y la Educación. ¿Existen diferencias motivacionales en el paso de la educación infantil a la educación primaria? Recuperado el 4 de junio de 2018, de <https://www.researchgate.net/publication/322530209>.
- Núñez, J.L., Albo, J. M., y Navarro, J. G. (2005). Validación de la versión española de la Échelle de Motivation en Éducation, *Psicothema*, 17 (2), 344-349. Recuperado el 8 de marzo del 2019, de <http://www.psicothema.com/psicothema.asp?id=3110>.
- Secretaría de Educación Pública (2011). *Plan de estudios: Educación básica*. México: SEP.

GUÍA CONSTRUCCIÓN DE UNA PLATAFORMA WEB PARA LA GESTIÓN DE UNA CLÍNICA DE FISIOTERAPIA Y REHABILITACIÓN UTILIZANDO PMBOK: CASO ESTUDIO UNIV. MARISTA DE MORELIA

M.G.T.I. María Yaneth Vega Flores¹, M.C. Miriam Zulma Sánchez Hernández²,
M.C. Abel Alberto Pintor Estrada³, Lic. Jorge Sánchez Vega⁴, Ing. Alejandro Amaro Flores⁵
y M.T.E. Salomón de Jesús Bárcenas Bárcenas⁶

Resumen—El presente artículo describe la creación de una plataforma digital web para efectuar la gestión de una clínica de fisioterapia y rehabilitación utilizando la guía de PMBOK, dentro de un caso de estudio de la Universidad Marista de Morelia. La plataforma contiene información preliminar, resultado de su ejecución con datos de pacientes atendidos en la Universidad para un proceso de rehabilitación.

La plataforma ha sido desarrollada con el objetivo de ayudar en la automatización de los historiales clínicos, desde el punto de vista asistencial como investigador y médico. La integridad de la información es esencial en cuestiones médicas, y la guía de PMBOK nos permite tener resultados positivos en la administración y gestión de proyectos de software.

Palabras clave— plataforma digital, PMBOK, historiales clínicos, gestión de proyectos, software.

Introducción

La Universidad Marista Valladolid en Morelia forma parte de la red Marista presente en 79 países, en la ciudad de Morelia, Michoacán cuentan con la licenciatura en Fisioterapia y Rehabilitación. Por lo cual cuentan con un centro universitario de Fisioterapia, Rehabilitación e Investigación (C.U.F.R.I) “Hno. Gabriel Allec”, el cual brinda la atención a todo el municipio de Morelia.

El sistema está diseñado para una clínica de fisioterapia y rehabilitación, en el cual se digitalizara el historial clínico de los pacientes, tratando de proporcionar una interfaz amigable de fácil uso para los trabajadores de la clínica. La ventaja del sistema automatizado nos garantiza la comprobación de los datos introducidos en la plataforma web para que reflejen con exactitud e integridad los datos.

En los proyectos de software el máximo nivel de calidad es acotado por el cliente en el proceso de levantamiento de requerimientos, es por ello que PMBOK, es un guía de buenas prácticas dentro de la gestión de proyectos de software, reconocida por los altos niveles de procedimientos y documentación.

La plataforma web sustenta la utilización de un marco de referencia en el caso de la gestión de proyectos contemplando los aspectos más importantes para la elaboración e implementación de su interfaz amigable y responsiva para diferentes dispositivos y nos proporciona los resultados de la digitalización de un expediente clínico.

¹ M.G.T.I. María Yaneth Vega Flores es Profesora del Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Morelia. yvegaf@itmorelia.edu.mx

² M.C. Miriam Zulma Sánchez Hernández es Profesora del Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Morelia mzulma@itmorelia.edu.mx

³ M.C. Abel Alberto Pintor Estrada es Profesor del Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Morelia aapintor@itmorelia.edu.mx

⁴ Lic. Jorge Sánchez Vega es Profesor del Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Morelia bsanchez@itmorelia.edu.mx

⁵ Ing. Alejandro Amaro Flores es Profesor del Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Morelia alejandroamaro@itmorelia.edu.mx

⁶ M.T.E. Salomón de Jesús Bárcenas Bárcenas es profesor de la Universidad Marista Valladolid de Morelia salomon_itesm@hotmail.com

Dada la importancia de este proyecto se necesita ser gestionado de una forma adecuada, por lo que la aplicación de una guía, norma o simplemente una forma de trabajo controlado se hace necesaria para llegar al objetivo del proyecto.

Descripción del Método

Estado del arte

Hoy en día la información ocupa la administración de volúmenes de datos que si bien antes podían estar en papel ahora mismo todos estos datos se encuentran en formatos digitales. Una buena gestión de proyectos puede ser un factor muy importante y que añade valor a los resultados del proyecto, el resultado se puede ver cuando se cumplen los objetivos y los requerimientos claves del proyecto.

Al hablar de PMBOK se tienen dos conceptos claves en la guía:

- Procesos/Grupos de Procesos
- Área de Conocimiento

Los 47 distintos procesos de la dirección de proyectos identificados en la guía del PMBOK v5 se agrupan a su vez en diez Áreas de Conocimiento diferenciadas. Cada Área de conocimiento representa un conjunto completo de conceptos, términos y actividades que conforman un ámbito profesional, un ámbito de la dirección de proyectos o un área de especialización. (PMBOK).

A continuación se presenta un resumen de las cinco categorías en las que los procesos de la dirección de proyectos se agrupan en Grupos de Procesos:

- Grupo de Procesos de Inicio. Aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase.
- Grupo de Procesos de Planificación. Aquellos procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción requerido para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto.
- Grupo de Procesos de Ejecución. Aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de satisfacer las especificaciones del mismo.
- Grupo de Procesos de Monitoreo y Control. Aquellos procesos requeridos para rastrear, revisar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.
- Grupo de Procesos de Cierre. Aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los Grupos de Procesos a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo. (PMBOK).

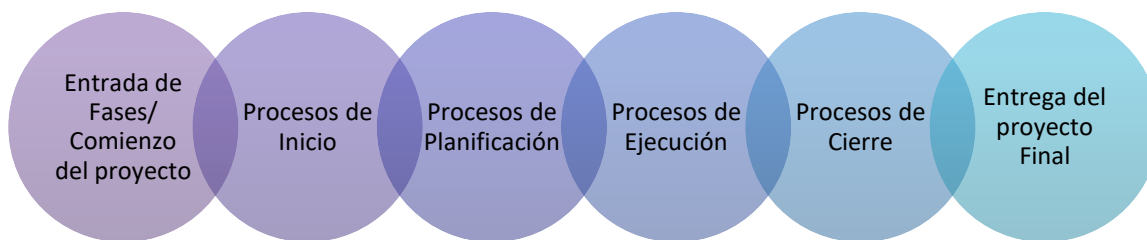


Figura 1. Relación en los Grupos de Procesos de PMBOK

Dentro de PMBOK encontramos la plantilla Project Charter o acta de constitución del proyecto, es el documento que oficializa el inicio del proyecto, en cual define los principales objetivos y restricciones que este debe cumplir.

- Definición del producto del proyecto: El presente producto plantea la administración y control del consultorio; a través de un sistema web, permitirá a los partícipes del consultorio tener un control digital organizado, estructurado y funcional de la gestión de citas, el llenado del historial médico, acceso a los historiales médicos de los pacientes de una forma eficaz y veloz. A su vez, el sistema contará con el manejo de datos estadísticos y gráficas para la exposición de los mismos.
- Cronogramas actividades:

HITO O EVENTO SIGNIFICATIVO	FECHA PROGRAMADA
Inicialización	18 de febrero del 2019 - 8 de marzo del 2019
Planificación	8 de marzo del 2019 - 15 de marzo del 2019
Ejecución	15 de marzo del 2019 - 29 de marzo del 2019
Control	30 de abril del 2019 - 12 de abril del 2019
Cierre	15 de abril del 2019 - 26 de abril del 2019
Entrega del sistema en un 100%	18 de abril del 2019
Periodo para correcciones solicitadas por el cliente	6 de abril del 2019
Entrega de maquetado en servidor	14 de marzo del 2019
Entrega del sistema (base de datos, web, manual de usuario y manual técnico)	22 de mayo del 2019
Entrega del sistema terminado al cliente	28 de mayo del 2019
Entrega final del sistema al evaluador	29 de abril del 2019

- Principales amenazas del proyecto:
 - No saber las especificaciones técnicas del equipo de cómputo donde se instalará.
 - Incertidumbre de la instalación del sistema, ya que este será una computadora.
 - En caso de daño al disco duro del equipo, se perderá toda la información de la computadora principal.
 - Acceso remoto limitado

Diagramas del proyecto

Un caso de usos es una descripción de las actividades que deberá realizar alguien o algo para llevar a cabo algún proceso. Los personajes o entidades que participarán en un diagrama de caso de uso se denominan actores. Los diagramas de casos de uso sirven para especificar la comunicación y el comportamiento de un sistema mediante su interacción con los usuarios y/u otros sistemas.

- En el caso de uso, contamos con cinco actores con el siguiente orden de prioridad:
 - Administrador
 - Médico
 - Fisioterapeuta
 - Pasante
 - Practicante
- Dentro de las funcionalidades del sistema encontramos las siguientes
 - Alta de Usuarios en el Sistema
 - Modificación de los Usuarios en el Sistema
 - Alta de pacientes en el Sistema
 - Baja lógica del Paciente
 - Modificación del Historial clínico del paciente
 - Consulta del historial clínico

Se cuenta con un módulo muy particular que es el de Consultas de Estadísticas, con la información, recabada por el sistema, servirá para investigar patrones de los padecimientos dentro de la clínica, y poder llevar esta información a divulgación.

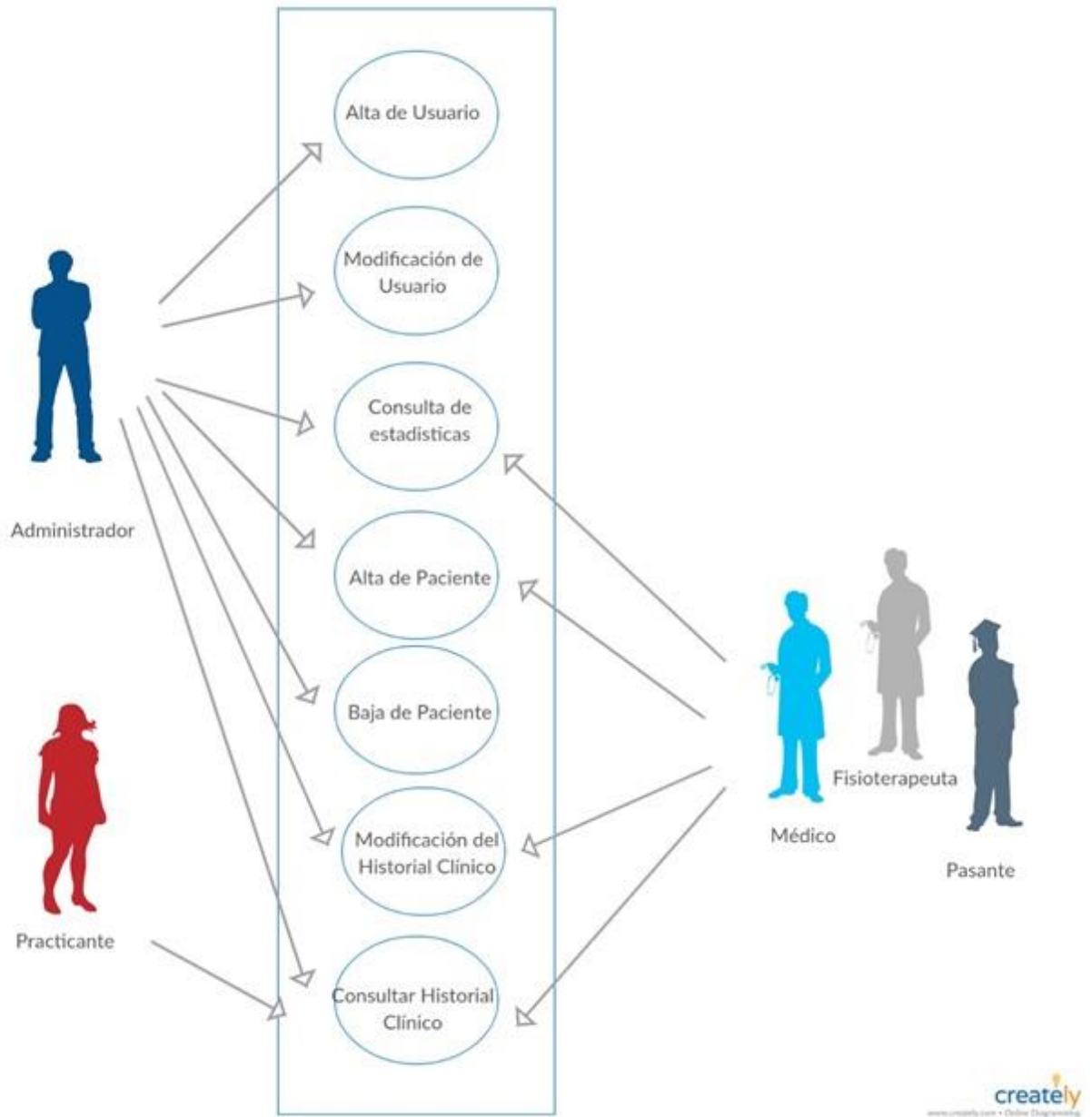


Figura 2. Caso de Uso UML, Actores que intervienen en el sistema



Figura 3. Presentación de la plataforma web.

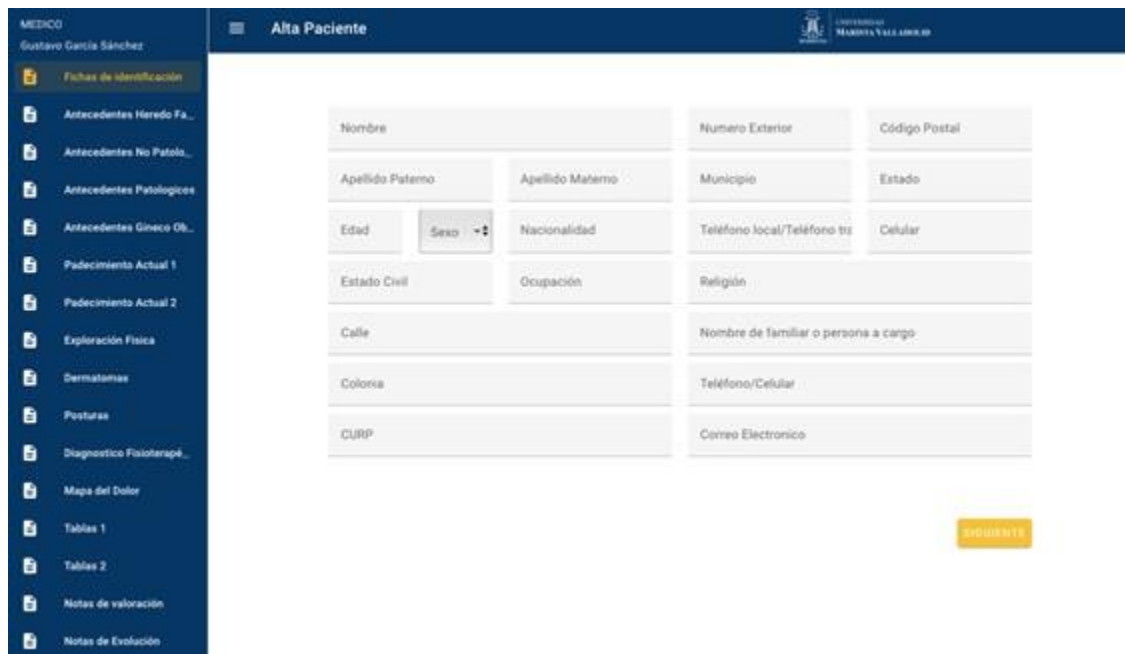


Figura 4. Registro de un historial clínico de un paciente.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Los resultados de la plataforma web, en la gestión de historiales clínicos, desde el punto de vista de los usuarios es la siguiente percepción.

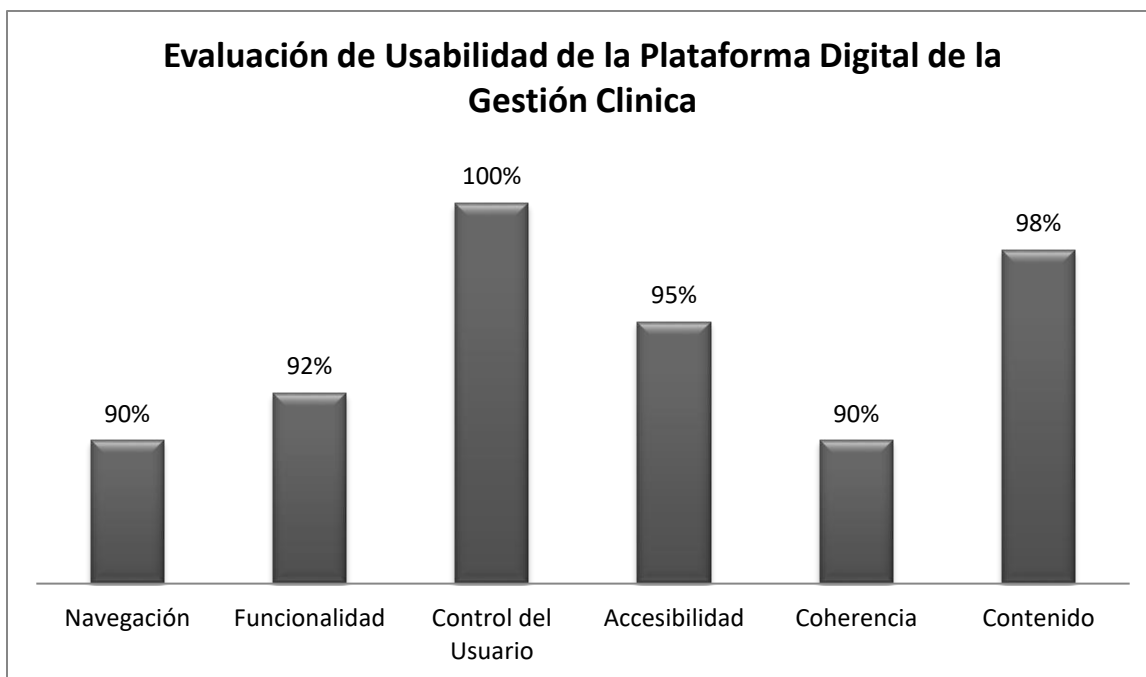


Grafico 1. Valores porcentuales obtenidos en los distintos aspectos evaluador por los actores del sistema

Con la percepción de los actores involucrados en el uso del sistema podemos observar que tiene una respuesta muy alta de aceptación permitiendo llevar un control más eficiente del historial clínico de los pacientes, y poder utilizar la información con fines de investigación.

Conclusiones

Se ha comprobado que la automatización de los historiales clínicos de los pacientes en una plataforma digital, permite un mejor control de la información, y a su vez proteger la integridad de la información en cuestiones médicas, buscando que la información pueda ayudar en la investigación de rehabilitación clínica, con la guía de PMBOK nos permitió tener resultados positivos en la gestión de este proyecto.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación, podrían concentrarse en el desarrollo de aplicaciones móviles para los diferentes dispositivos del mercado que permiten automatizar aún más el proceso de recepción de los pacientes y la identificación del mismo.

Referencias

R .Max Wideman, Comparing PRINCE2 whith PMBOK, AEW Services, Vancouver, BC, Canadá 2012, consultada por Internet el 04 de Abril del 2019. Dirección de internet: http://www.geocities.ws/anki_panky/Downloads/comparing.pdf

Hornby, R.: Commercial Project Management: A Guide for Selling and Delivering Professional Services. Routledge, Abingdon Vol. 1, No. 1, 2017, ISBN: 9781315299266

Mari-Carmen Marcos et. Evaluación de la usabilidad en sistemas de información terminológicos No. 4, 2006. consultado por internet el 01 de Abril del 2019. Dirección de internet: <http://www.hipertext.net>

Uzal, Roberto. Montejano, German Antonio. "Pautas para optimizar la gestión de proyectos de software": XII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación, Red de Universidades con Carreras en Informática (RedUNCI), octubre 2006.

PMBOK Guide 5th Edition, <https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/pmbok>

Daniel Antonio Callegari, Ricardo Melo Bastos, "Project Management and Software Development Processes: Integrating RUP and PMBOK" 2007 International Conference on Systems Engineering and Modeling, Haifa, Israel, Israel, 18 June 2007.

Notas Biográficas

La **M.G.T.I. María Yaneth Vega Flores** Maestra en Administración de Negocios área Finanzas y Maestra en Gestión de Tecnologías de la Información. Profesora del Instituto Tecnológico de Morelia en el Departamento de Sistemas y Computación. Coordinadora Institucional del programa de Tutorías del ITM. Actualmente Estudiante del Doctorado en Educación con Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento. Pertenecer a la línea de generación del conocimiento de Tópicos Avanzados de Ingeniería de Software.

El **M.C. Abel Alberto Pintor Estrada**. Maestro en Ciencias en Ciencias Computacionales. Profesor titular del Instituto Tecnológico de Morelia en el Departamento de Sistemas y Computación. Coordinador del posgrado de Sistemas y Computación. Pertenecer a la línea de generación del conocimiento de Tópicos Avanzados de Ingeniería de Software.

La **M.C. Miriam Zulma Sánchez Hernández**. Maestra en Ciencias en Ciencias Computacionales. Profesora titular del Instituto Tecnológico de Morelia, en el Departamento de Sistemas y Computación. Pertenecer a la línea de generación del conocimiento de Tópicos Avanzados de Ingeniería de Software y al cuerpo académico de Innovación Educativa. Actualmente candidata del Doctorado en Educación con Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento.

El **Lic. Jorge Sánchez Vega**. Licenciado en Informática, Profesor titular del Instituto Tecnológico de Morelia en el Departamento de Sistemas y Computación. Secretario de Académica del departamento de Sistemas y Computación. Pertenecer a la línea de generación del conocimiento de Tópicos Avanzados de Ingeniería de Software.

El **Ing. Alejandro Amaro Flores**. Ingeniero en Sistemas Computacionales. Profesor del Instituto Tecnológico de Morelia, Departamento de Sistemas y Computación. Desarrollador del SGE del ITM. Pertenecer a la línea de generación del conocimiento de Tópicos Avanzados de Ingeniería de Software.

El **M.T.E. Salomón de Jesús Bárcenas Bárcenas**, Maestro en Tecnología Educativa. Encargado de desarrollo curricular y formación de docentes en la Universidad Marista Valladolid, Enlace de colaboración para la realización del proyecto entre ambas universidades.

Evaluación Térmica de ZrO_2 modificado con HfO_2 mediante impregnación húmeda

M.C. Hugo Alberto Velasco Ocejo¹, Dr. Ricardo García Alamilla², Rogelio Cruz Barajas³,
Dr. José Luis Rivera Armenta⁴, Dra. María Isabel Arregoitia Quezada⁵ y Dr. Sergio Robles Andrade⁶

Resumen—Se reporta la síntesis de un material compuesto de óxido de zirconio-hafnio con el objetivo de utilizarlo como catalizador para reacciones heterogéneas. Se sintetizaron hidróxidos de zirconio y hafnio por separado mediante sol-gel y precipitación respectivamente. La combinación de ambos hidróxidos se fijó en 5% peso de HfO_2 respecto al ZrO_2 mediante impregnación húmeda usando un baño de ultrasonido y dos diferentes solventes: Hidróxido de amonio y alcohol metílico. Los materiales se calcinaron a 600 °C en aire durante 6 horas. Los análisis TGA mostraron el material impregnado usando metanol tiene 28% de pérdida de peso estabilizándose a 430°C, mientras que el material impregnado con el hidróxido de amonio presentó 30% de pérdida de peso y se estabilizó a 535°C no obstante ambos presentaron una fuerte señal a 450°C en la señal DSC.

Palabras clave— Impregnación húmeda, análisis térmico, óxido de circonio-hafnio, catálisis heterogénea.

Introducción

El objetivo de estudio de la catálisis heterogénea en los últimos años va dirigido al desarrollo de catalizadores sólidos con propiedades ácidas características propias de óxidos metálicos. Entre los óxidos metálicos más utilizados en el campo de la catálisis heterogénea se encuentran los óxidos de metales de transición como el de circonio (ZrO_2) [Campanati M et al. 2003, Gawande M. B et al. 2012] y el de dióxido de titanio (TiO_2) [Pizzio 2001, Mao D et al. 2001], entre otros. De manera similar se utilizan óxidos mixtos, en donde dos óxidos metálicos son combinados para mejorar alguna propiedad respecto a los óxidos puros. La combinación de óxidos metálicos para que exista un efecto sinérgico en ellos requiere afinidad química, es decir, deben tener características similares.

Descripción del Método

La metodología puede ser abordada en dos fases, la primera consistió en la preparación de los precursores de los óxidos metálicos a combinar, mientras que la segunda corresponde a la combinación de ambos metales y su caracterización.

Para preparar el precursor de HfO_2 , a una solución 0.1 M de $HfCl_4$ se añadió por goteo lento KOH 0.4 M y se mantiene el sistema de síntesis en agitación vigorosa por 3 horas. Al finalizar, se obtuvo precipitado de color blanco, el cual está constituido de $Hf(OH)_4$. Este precipitado se lavó con agua destilada, utilizando una centrífuga a 3500 rpm durante 10 min para remover el potasio residual.

El precursor de ZrO_2 fue preparado por la vía sol-gel a partir de butóxido de circonio [Arregoitia et al. 2017]. El hidróxido de circonio [$Zr(OH)_4$] se sintetizó usando las relaciones molares alcohol/alcóxido=12 y agua/alcóxido=8. Los reactivos se pesaron en una cámara de atmósfera inerte, con la finalidad de mantener al sistema libre de humedad. Las cantidades requeridas de butóxido de circonio IV y de 1-butanol se adicionaron a un reactor de tres bocas. Una vez homogenizada la solución contenida en el reactor, se efectuó la hidrólisis y condensación adicionando agua destilada mediante goteo lento, permaneciendo el medio de síntesis en agitación constante y a 70°C de temperatura. El gel obtenido se añejó por 72 h a temperatura ambiente y, posteriormente, el solvente excedente se evaporó a 100°C en una estufa.

Una vez obtenidos ambos precursores se mezclaron con la relación en peso 5/95 (HfO_2/ZrO_2). La impregnación fue llevada a cabo disolviendo las cantidades necesarias de ambos precursores en dos solventes diferentes: hidróxido de amonio y alcohol metílico, utilizando un baño de ultrasonido, hasta que se observó una mezcla homogénea. La mezcla se secó a temperatura ambiente por 24h; una vez seca, se calcinó a 600°C por 6 h.

¹ M.C. Hugo Alberto Velasco Ocejo es Estudiante del Doctorado en Ciencias en Materiales en el Instituto Tecnológico de Ciudad Madero.

² Dr. Ricardo García Alamilla es Profesor de Posgrado en el Instituto Tecnológico de Ciudad Madero.
rgalamilla_itcm@aol.com (autor correspondiente)

³ Rogelio Cruz Barajas es Estudiante de la Licenciatura de Ingeniería Química en el Instituto Tecnológico de Ciudad Madero.

⁴ Dr. José Luis Rivera Armenta es Profesor de Posgrado en el Instituto Tecnológico de Ciudad Madero.

⁵ Dra. María Isabel Arregoitia Quezada es Profesora en el Instituto Tecnológico de Ciudad Madero.

⁶ Dr. Sergio Robles Andrade es Profesor de Posgrado en el Instituto Tecnológico de Ciudad Madero.

La caracterización de los materiales se llevó a cabo mediante espectroscopía infrarroja en un equipo Spectrum 100 de la marca Perkin Elmer, empleando pastillas de KBr, con la finalidad de identificar las bandas características del boro presente en el material modificado. Los análisis térmicos se realizaron en un equipo Thermo Scientific, en atmósfera de nitrógeno.

Resultados

La figura 1 muestra el espectro Infrarrojo de las muestra de circonia impregnadas con hafnio empleando metanol como solvente, ambos espectros muestran una banda intensa entre 3250-3300 cm^{-1} correspondientes a grupos OH estructurales y agua adsorbida físicamente. Entre 400-800 cm^{-1} se observa una amplia señal correspondiente al enlace Zr-O y probablemente la señal correspondiente a enlaces Hf-O, en esta región es características de óxidos metálicos,

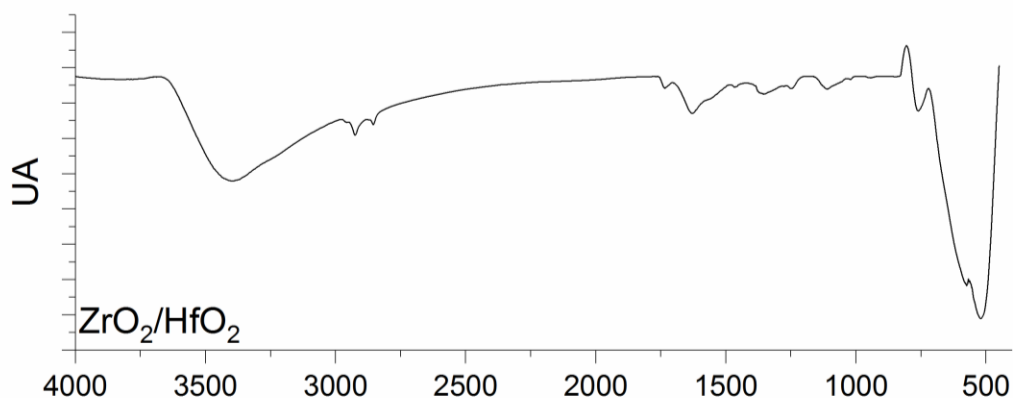


Figura 1 Espectros FTIR de circonia modificada con hafnio

La figura 2 muestra los termogramas de los precursores del ZrO_2 y del material $\text{HfO}_2/\text{ZrO}_2$. Debido a que el precursor del $\text{HfO}_2/\text{ZrO}_2$ está constituido de dos hidróxidos, se observa una amplia diferencia en la pérdida de peso entre ambas curvas. A medida que la temperatura se incrementa, ambos materiales pierden paulatinamente agua entre temperatura ambiente y 200°C, en el rango 200-400°C se pierde peso debido a la combustión de la materia orgánica residual y por la deshidroxilación debido a la temperatura; no obstante, los dos materiales se estabilizan alrededor de 450°C.

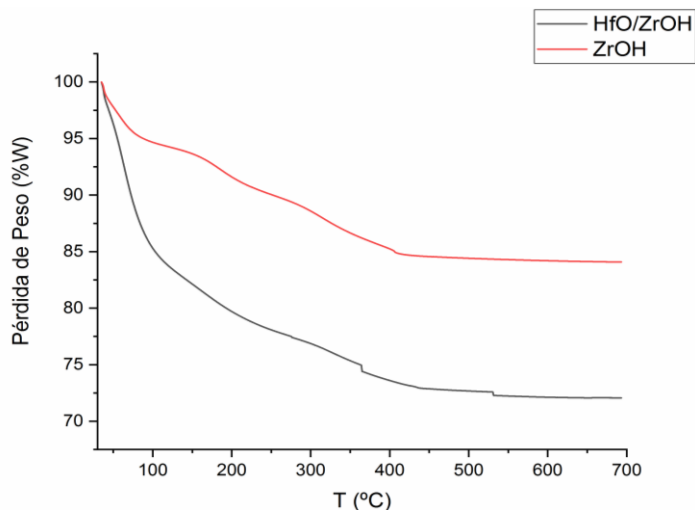


Figura 2. Análisis térmico-gravimétrico TGA de los hidróxidos precursores

La figura 3 muestra el comportamiento térmico de ambos precursores, $Zr(OH)_4/Hf(OH)_2$ preparado usando metanol y $Zr(OH)_4/Hf(OH)_2$ preparado usando NH_4OH , ambos materiales muestran un comportamiento similar, estabilizándose la pérdida de peso alrededor de los $450^\circ C$. Por otra parte, los análisis DSC muestran una señal

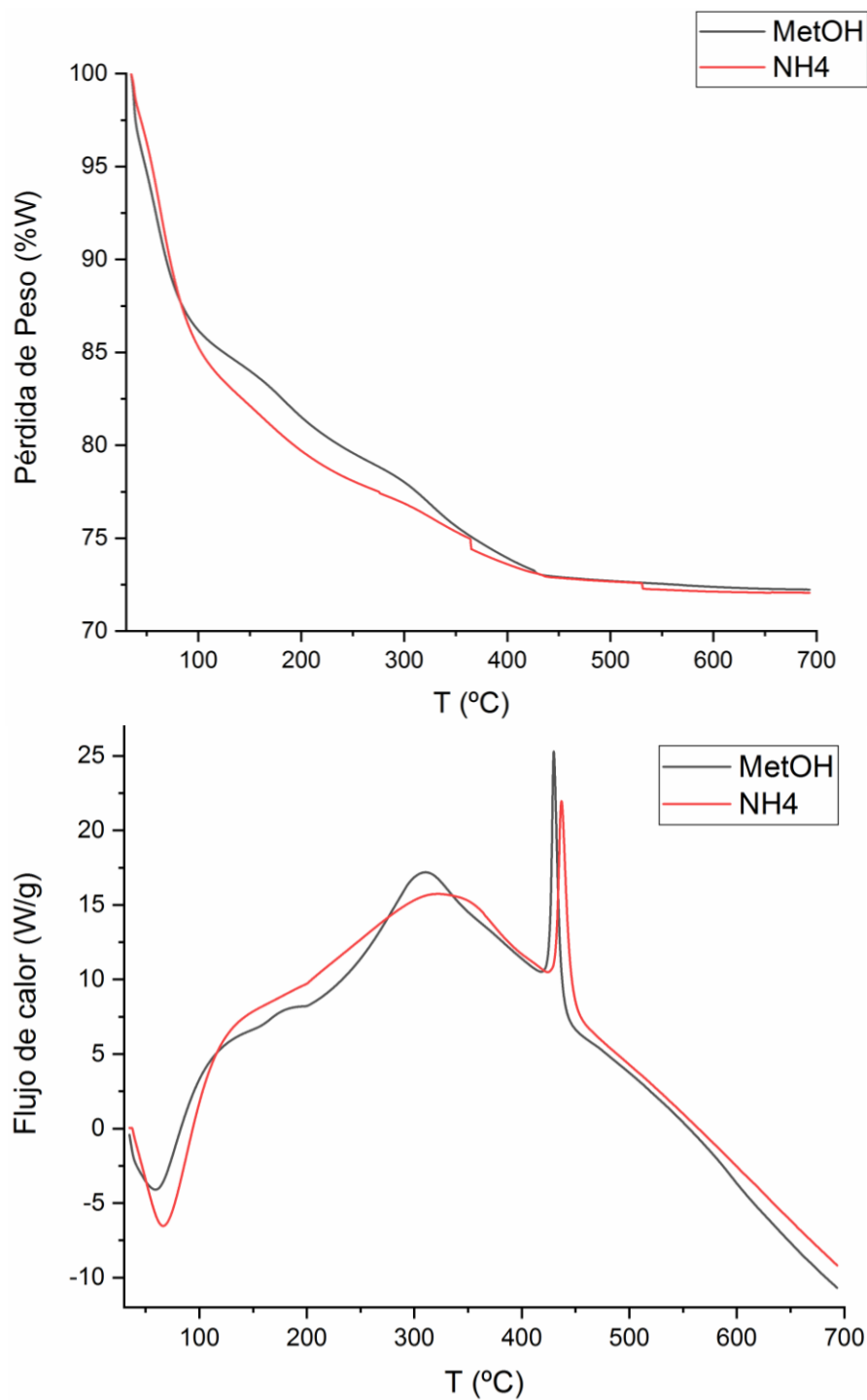


Figura 3. Análisis térmico TGA de precursores preparado usando metanol e hidróxido de amonio

Exotérmica en ambos materiales próximas a los 450°C indicando el desarrollo de una en estructura cristalográficas, particularmente la fase tetragonal que se desarrolla a baja temperatura.

Comentarios Finales

Conclusiones

El óxido de circonio modificado con hafnio muestra cambios en su estructura cristalina alrededor de 450°C, esto implicaría la cristalización de la fase tetragonal a baja temperatura y que este comportamiento es independiente del solvente empleado para la impregnación del hafnio

Agradecimientos

Agradecimiento al Tecnológico Nacional de México a través del proyecto número: TecNM 6684.18-P

Referencias

Arregoitia M.I., R. García, J. Hernández, F. Paraguay, L. García, J. Rivera. Effect of the method and impregnation time on the surface acidity of zirconia modified with boron. *J Sol-Gel Sci Technol* 82:28–39, 2017

Campanati M, Fornasari G, Vaccari. A Fundamentals in the preparation of heterogeneous catalysts. *Catalysis Today*, 77:299-314, 2003

Gawande M. B, Pandey R. K., Jayaram R. V., “Role of mixed metal oxides in catalysis science-versatile applications in organic synthesis, *Catal. Sci. Technol.*, Vol. 2, p. 1113–1125, 2012.

Mao D., Lu G., Chen Q., Xie Z., Zhang Y. Catalytic performance of B₂O₃/TiO₂-ZrO₂ for vapor-phase Beckmann rearrangement of cyclohexanoneoxime: the effect of boria loading, *Catal. Lett.*, Vol. 77, No. 1, p. 119-124, 2001.

Pizzio L R, Synthesis and characterization of trifluoromethanesulfonic acid supported on mesoporous titania. *Materials Letters*, 60:3931-3935, 2006

LA PLANEACIÓN FISCAL UNA HERRAMIENTA ESTRATÉGICA EN LAS EMPRESAS

Dr. Ángel Francisco Velázquez Rodríguez ¹, Dra. Myriam González Guerrero ², L.A. Julio César Contreras Gutiérrez ³, C. Sandra Yanet Marcos Palomino ⁴ ¹

RESUMEN

El planear fiscalmente indica una serie de procesos de investigación, donde se analiza la situación actual de las empresas y se construyen acciones para alcanzar las aspiraciones que incrementen sus utilidades para el futuro.

La planeación fiscal como objetivo y estrategia, permite estudiar el entorno de las empresas, para cumplir con la normatividad y aprovechar los beneficios fiscales, es fundamental que las empresas al realizar todo tipo de actividades económicas durante el ejercicio, establezcan al inicio del mismo, el objetivo y las estrategias para el cumplimiento oportuno que gravan dichas actividades, los tipos de impuestos que deben enterar a nivel federal, estatal y municipal, así como las facilidades administrativas, los beneficios fiscales y las exenciones.

En este estudio, las empresas deben analizar e implementar la herramienta planeación fiscal, como un objetivo y una estrategia de cumplimiento y aprovechamiento de las acciones tributarias, en búsqueda de una optimización para las empresas en sus costos y por consiguiente la mejora en sus utilidades.

En nuestra opinión, este trabajo es importante, porque compila en forma ordenada variables dispersas, que dan sentido a la problemática de no planear en forma anticipada o previa, una planeación fiscal en las empresas, principalmente en las pequeñas y medianas empresas, originando un efecto e impacto en su flujo de efectivo, por pagos indebidos de impuestos, infracciones y multas. Esta investigación considera la reflexión que deben adoptar las empresas, para establecer su planeación fiscal cada año.

Para lograr una planeación fiscal efectiva en las empresas, lo recomendable es seguir al pie de la letra una metodología que resulte provechosa, tomando en cuenta que son medidas preventivas más no correctivas.

Palabras clave: Planeación, Fiscal, Estrategia, Objetivo, Beneficios

IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA O TEMA

Muchas empresas pequeñas y medianas no aplican la primera etapa del proceso administrativo, que es la planeación, misma que debe constituir algo obligatorio en materia de administración para las organizaciones de nuestro país. Esto permite optimizar sus recursos, evitando erogaciones innecesarias, a fin de canalizar dichos recursos para incrementar su productividad y fortalecer su planta de empleos, especialmente en esta época de crisis económica.

Para poder planear en cualquier empresa del sector industrial, comercial o de servicios se requiere conocer los objetivos claramente, la actividad de la empresa, recursos con los que cuenta y todas las disposiciones normativas que la regulan y con ello dar cierto grado de seguridad a las decisiones de la organización. Como en toda actividad, en el caso de la disciplina fiscal, para las pequeñas y medianas empresas es necesario que prevengan antes que

¹ Dr. Ángel Francisco Velázquez Rodríguez es Académico del Sistema de Enseñanza Abierta de la Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, anvelazquez@uv.mx.

² Dra. Myriam González Guerrero es Académica del Sistema de Enseñanza Abierta de la Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, mygonzalez@uv.mx.

³ L.A. Julio César Contreras Gutiérrez es estudiante del Sistema de Enseñanza Abierta, Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, zs15009543@estudiantes.uv.mx.

⁴ C. Sandra Yanet Marcos Palomino, es estudiante del Sistema de Enseñanza Abierta, Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, zs16009495@estudiantes.uv.mx.

corregir, anticipar en vez de reaccionar, darle un rumbo, un destino a la empresa y no permitir que naufrague a la deriva.

La planeación fiscal exige que el contribuyente o responsable esté aplicando las normas fiscales correctamente, sin este prerequisite, cualquier herramienta de planeación que se aplique seguramente no producirá los resultados esperados, además los lineamientos fiscales también proporcionan facilidades y beneficios en materia tributaria, que deben ser identificados y aplicados para una optimización de los costos y utilidades.

La planeación fiscal debe aplicarse como objetivo y estrategia en las entidades, es una etapa del proceso administrativo que se encarga de que las empresas tengan todo lo necesario para funcionar óptimamente y tiene por finalidad indicar la ruta más adecuada de actuación de la entidad, contando además con caminos alternativos para el logro de los objetivos.

OBJETIVO GENERAL

Aplicar estrictamente las disposiciones fiscales, como resultado de una interpretación armónica, producto de relacionar los preceptos fiscales con normas mercantiles, civiles y laborales, entre otras, con la finalidad de que al momento de implementarlas sea con el objetivo de lograr un beneficio económico en beneficio de los dineros, siendo sustancial dar pautas de acción para pagar un impuesto justo en correspondencia con las finanzas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Lograr que la empresa tenga una mejor imagen desde el punto de vista fiscal ante las autoridades fiscales.
Procurar tranquilidad y confianza a los accionistas de la empresa, sabiendo que la misma está cumpliendo cabalmente con sus obligaciones fiscales.
Maximizar los ahorros fiscales aprovechando las facilidades administrativas, los beneficios fiscales, las exenciones

JUSTIFICACIÓN

Actualmente las empresas y en particular las pequeñas y medianas, están sobrellevando y haciendo frente a los cambios generados por reformas fiscales, aunque algunas empresas presentan declives, podría decirse que estas decaídas se deben a la falta de una cultura fiscal preventiva, o simplemente al menospreciar la ayuda de asesores profesionales en materia fiscal.

Una empresa que desea cumplir sus objetivos para lograr su crecimiento y ser competente, deberá contar con una amplia planeación fiscal, como objetivo y estrategia para enfrentar los cambios en el entorno, de manera que las acciones diarias acerquen cada vez más a las metas.

“Las empresas deben buscar medios legales que les permita abatir dichos costos si realmente quieren permanecer en el mercado. Desafortunadamente el principal problema consiste en un alto porcentaje de los empresarios en México, que improvisan sus operaciones; es decir, las realizan sin un análisis y consulta previa con los expertos del área fiscal internos o externos. Esto ocasiona que, en muchos casos, una vez efectuada la transacción fiscal poco o nada se pueda hacer al respecto. Así como se presupuestan los gastos y los costos, la materia fiscal no debe estar ajena a una anticipación”. Sánchez Miranda (2008, p.54)

Por ello es esencial que las compañías incluyan en sus planes fiscales, aparte del cumplimiento correspondiente, los beneficios relacionados con los distintos marcos fiscales y legales, esto con la intención fundamental de disminuir las cargas fiscales. La planeación fiscal debe ser analizada correctamente, para no generar riesgos futuros que impliquen desventajas fiscales, siempre encaminada a las actividades económicas de las empresas del sector turismo, para obtener el máximo rendimiento, con la intención de optimizar los recursos y con el fin de obtener una ganancia.

PLANEACIÓN FISCAL

El plan fiscal debe formar parte de un esfuerzo de planeación estratégica del negocio en su conjunto, por lo que habrá de considerar un esquema fiscal que produzca beneficios operativos y de productividad para el negocio. Bajo este contexto hoy en día el cumplimiento de las obligaciones fiscales por los empresarios no debe de ser un tema secundario. Ante esta situación, buscan el mejor camino de cómo pagar los impuestos con estrategias y confeccionar trajes a la medida.

Reyes Mora, Reyes Corona y Esquerria Lupio (2008, p.9) señalan que la planeación fiscal siempre deberá de establecerse para prever el futuro de los contribuyentes, ya que esta es la mejor forma de prevenir ese futuro y no se deberá de realizar la planeación fiscal mirando hacia la historia (hacia atrás), misma que servirá para realizar el estudio pertinente de prevención (prevenir en lugar de lamentar), pues solo se podrá obtener mediante la adecuada educación, instrucción o capacitación continua, constante del conocimiento social-económico-legal, no existen pretextos. Los mismos autores manifiestan que al determinar los objetivos y determinar los cursos de la acción, se establece la mejor opción para la planeación, ya que esta estará basada en opciones, en este caso en opciones legales, acciones permitidas por las leyes tributarias y que fueron aprobadas por el legislador tributario. Luego entonces, entendemos por opción legal: El conjunto de actos permitidos por la ley que nos concede eficientar nuestros recursos o disminuir la carga fiscal.

Rezzoagli (2006, p.134), destaca apropiado, realizar un breve análisis de las ventajas y los inconvenientes más importantes que pueden atribuirse a la utilización del mecanismo de facilidades administrativas y beneficios fiscales.

En cuanto a las ventajas que representan, podemos nombrar entre otras, las siguientes:

- I.- El menor costo administrativo que origina la utilización de facilidades administrativas y beneficios fiscales, ello se produce porque en el gasto fiscal se elimina en el plano externo el circuito ingreso-gasto, con la consiguiente reducción de la gestión administrativa y de las fases de ejecución del gasto público. Esta ventaja depende del marco institucional y administrativo que ofrezca cada país, así como también de las características de su sistema fiscal.
- II.- La utilización de este mecanismo permite, cuando no se produce la desventaja No. I, impulsar el desarrollo económico y social de un país o una región, como así también promover el empleo, la salud y mejores condiciones de vida.
- III.- Permite la acogida de gran número de sujetos, por cuanto se establece en forma automática o a través de reducidas y simples gestiones administrativas.

Es interesante destacar la importancia que tiene la realización de un permanente seguimiento de las facilidades administrativas y beneficios tributarios existentes, para apreciar en qué medida se alcanza con ellos la finalidad económica para la que fueron concedidos, ya que existe la posibilidad de que estos no representen fielmente la utilidad esperada o pretendida por el legislador, resultando de esta manera, verdaderos privilegios que deben ser extirpados del ordenamiento tributario por no responder a ninguna finalidad constitucional y contrariar los principios informadores del sistema tributario. Sin embargo, la mayoría de las críticas contra la figura de las facilidades administrativas y beneficios no son acertadas, porque confunden esta figura: los privilegios fiscales.

Las desventajas derivadas de su utilización son las siguientes:

- I.- Incentivan la conducta de los sujetos en la realización de determinadas actividades, que normalmente habrían realizado aun sin que fueran beneficiados por las correspondientes desgravaciones impositivas, lo que genera una efectiva pérdida de ingresos en esos casos.
- II.- La generalidad en su concesión obstaculiza las tareas de gestión de la Administración, complica las labores de recaudación e inspección y en suma, eleva el costo de la aplicación del sistema tributario. Como un comentario adicional, estos autores hacen referencia a lo que la Suprema Corte de Estados Unidos de Norteamérica ha decidido "Los empresarios no solamente tienen el derecho de planear sus actividades comerciales para reducir sus impuestos, sino que tienen la obligación de hacerlo"
- III.- Son injustos al beneficiar más a los sujetos con rentas altas (ya que son los que tienen posibilidad de realizar inversiones y emprender actividades pretendidas por el legislador) que a los de rentas bajas o que se encuentran fuera del sistema impositivo por estar exentos o con pérdidas.
- IV.- La crítica principal, desde el punto de vista jurídico a las facilidades administrativas y beneficios fiscales es la violación del principio de Capacidad Contributiva y el criterio de Justicia Tributaria, que se produce al beneficiar fundamentalmente a las rentas altas frente a las bajas. De esta forma los que más tienen no pagan más, sino menos, incluso nada. La desigualdad de las capacidades contributivas no se refleja a la hora del pago del tributo. Es una visión estática y aislada de la finalidad de bienestar general que persigue el Derecho, solo puede aceptarse si consideramos la Justicia Tributaria como finalidad última, aislando así el aspecto tributario de las otras ramas del Derecho con las que tendría que colaborar, y considerando al principio de Capacidad Contributiva como criterio autónomo y guardián de la nombrada justicia, en detrimento del principio de Igualdad, verdadero criterio rector a tener en cuenta en la lucha contra la arbitrariedad y defensa del bienestar general.

Sánchez Miranda (2008, p.94) manifiesta que toda estrategia encaminada al correcto pago de los impuestos debe tener al menos los siguientes objetivos básicos e indispensables:

- Reducción de la base del impuesto.
- Diferimiento de los impuestos por pagar.
- Recuperación de los saldos a favor.
- Cumplimiento correcto de las obligaciones fiscales.
- Certeza para planear en términos financieros.

Los elementos de los impuestos participan de una manera importante entre la relación fisco-contribuyente. Dicha relación es considerada como la esencia del surgimiento de la obligación tributaria. Las partes que intervienen tanto del sujeto activo como el sujeto pasivo tienen obligaciones primarias y obligaciones secundarias.

Por lo que respecta al sujeto activo Rodríguez Lobato (1986, p.133) señala que en México, constitucionalmente, el único sujeto activo de la obligación fiscal es el Estado, ya que el artículo 31, fracción IV de la Constitución Política del país, al establecer la obligación de contribuir para los gastos públicos, únicamente menciona a la Federación, los Estados y los Municipios, y no prevé en la Ley Fundamental a ninguna otra persona, individual o colectiva, como sujeto activo, ni se prevé, tampoco, la facultad del Estado para delegar el ejercicio de su potestad tributaria.

Rodríguez Lobato (1986, p.147) afirma que el sujeto pasivo de la obligación fiscal es la persona que conforme a la ley debe satisfacer una prestación determinada a favor del fisco, ya sea propia o de un tercero, o bien se trate de una obligación fiscal sustantiva o formal. Dicho de otra manera es el propio contribuyente el que es considerado como sujeto pasivo dentro de la relación tributaria.

Reyes Mora, Reyes Corona y Esquerra Lupio (2008, p.24), manifiestan que el propósito de la planeación es la determinación racional de donde se quiere llegar, así como los medios y técnicas que deben emplearse para hacerlo, es decir, se trata de determinar que debemos hacer esta semana, este mes o este año, para estar en una situación determinada y elegida como conveniente dentro de una semana, un mes o un año.

Los objetivos o la finalidad de la planeación tributaria, los autores anteriormente señalados mencionan las siguientes:

- a). Lograr que la empresa tenga una mejor imagen desde el punto de vista fiscal ante las autoridades fiscales.
 - b). Procurar tranquilidad y confianza a los accionistas de la empresa, sabiendo que la misma está cumpliendo cabalmente con sus obligaciones fiscales.
- Cumplir cabalmente, significa precisamente eso, ni más ni menos, procurando aprovechar los beneficios que implícitamente tiene la ley, así como los explícitos.

Sánchez Miranda (2008, p.57) señala que las condiciones de una exitosa planeación fiscal en las organizaciones tienen como propósito lo siguiente:

- a). No perder el control de la empresa o del grupo de empresas. No proponer estructuras jurídicas ineficientes que hagan imposible la administración del patrimonio.
- b). Conservar la utilidad de la información financiera. Debe cuidarse que la información contable no resulta falseada con motivo de la implementación de una medida de planeación.
- c). Observación irrestricta de las disposiciones fiscales. - Esta es la condición más importante, ya que la medida propuesta debe ser apegada a lo establecido en la ley, y contar con: 1.- Soporte jurídico, 2.- Soporte contable, 3.- Soporte documental, 4.- Lógica operativa, 5.- Razón de negocio.

Este autor coincide con Reyes Corona, el cual han utilizado en su práctica profesional una gran diversidad de esquemas de planeación fiscal y estos puntos citados anteriormente señalan que son indispensables. Las fases de la planeación tributaria son las etapas por las que el experto fiscal deberá utilizar para una adecuada optimización de recursos en materia tributaria. En este sentido Corona Funes (2007, p.89) describe las fases de la planeación tributaria y las describe de la siguiente manera: 1.- Análisis, 2. Diseño de medidas, 3). Presentación, 4). Plan estratégico, 5). Plan operacional (manual de operación), 6). Actuación y mantenimiento

En este contexto Sánchez Vega (2009, p.57) señala que la aplicación de una estrategia fiscal, tendrá por objeto la optimización de la carga tributaria, siempre dentro del más absoluto respeto a los preceptos legales relativos, a efecto de prever los resultados financieros y fiscales, sin ubicarse en los supuestos delictivos. Este autor señala además que, dentro de la finalidad de la estrategia fiscal, su utilización debe realizarse dentro del marco legal,

su implementación tiene como finalidad el desarrollo y permanencia de las entidades económicas mediante un plan de negocios, para obtener, entre otros, los siguientes beneficios: 1.- Aprovechar los estímulos fiscales, 2.- Aplicar lo permitido por las leyes, 3.-Diferir el pago de las contribuciones, 4.- Disminuir la carga fiscal, 5.-Programar los resultados, 6.- Evitar sanciones fiscales, 7.- Propiciar el crecimiento, fortalecimiento y permanencia en el mercado, 8.- Disminuir los efectos negativos de la competencia desleal, 9.- Fomentar la creatividad de los directivos en cuanto al diseño de la empresa que desean tener, establecer retos mayores y la forma de alcanzarlos, siempre dentro del marco legal, 10.- Tener una empresa fiscalmente sana

Sánchez Vega (2009, p.82) menciona que el diseño de la estrategia consiste en visualizar los posibles escenarios, estudiando las oportunidades o alternativas que se tienen dentro del marco legal, así como sus efectos financieros y organizacionales, trazando objetivos, medios que se utilizaran (personal, operaciones necesarias, celebración de contratos, asesoría, etc.), resultados esperados, medios de control y supervisión entre otros.

PLANEACIÓN FISCAL EN UNA MEDIANA EMPRESA DEL SECTOR TURISMO

RESTAURANT BON APPETIT

Inició operaciones el 15 de enero de 2010, actualmente cuenta con 30 trabajadores distribuidos en las diferentes áreas. Se trata de un restaurante en el que se ofrece comida internacional. Perteneció al sector de servicios, ya que dentro de este sector se encuentran las empresas cuyo principal elemento es la capacidad humana para realizar trabajos físicos o intelectuales

PLANEACIÓN FISCAL

De naturaleza económica, administrativa y financiera: Involucra recursos, ingresos y gastos; en la administración se centra la responsabilidad de optimizar recursos; y es en el área financiera donde se miden los resultados obtenidos.

Es la aplicación de la metodología y la evaluación de diferentes estrategias fiscales aplicables a una operación, vista a través de diferentes opciones, sin perder de vista el costo- beneficio con estricto apego a la ley y dentro del marco jurídico vigente.

MISIÓN

Ser el plan fiscal de acción a seguir para cumplir con las obligaciones tributarias oportunamente y disminuir la carga tributaria apeándose siempre a la normatividad vigente.

VISIÓN

Hacer un uso eficiente de los recursos financieros mediante la aplicación de estrategias fiscales que identifiquen los beneficios que señalan las disposiciones fiscales y que permiten el aprovechamiento en el pago de las contribuciones.

PROPÓSITOS

Optimizar los recursos financieros de una empresa, siempre dentro del marco jurídico fiscal vigente y contando con el soporte documental que demuestre la licitud de los actos.

Es importante considerar que la planeación fiscal es un proceso preventivo, mas no correctivo, una actividad legitima a la que todos tenemos derecho.

OBJETIVOS GENERALES

La planeación fiscal busca abatir, atenuar o diferir la carga fiscal de toda operación, siempre dentro del marco jurídico fiscal vigente y contando con el soporte documental que demuestre la licitud de los actos. Además, busca identificar, medir el riesgo tributario y adaptar estrategias de forma anticipada, para brindar apoyo a la toma de decisiones.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Programar anticipadamente las obligaciones tributarias.
- Identificar y señalar oportunamente los mecanismos que permitan el cumplimiento de las obligaciones fiscales.
- Establecer si se pueden utilizar estrategias tributarias en facilidades administrativas y beneficios fiscales.

ESTRATEGIAS GENERALES

- Expandir el mercado de suministro tanto interno como externo (proveedores)
- Hacer uso de los beneficios que brinda la legislación nacional.
- En materia de pagos provisionales: disminuir el coeficiente de utilidad y no efectuar pagos provisionales.
- Amortización de las pérdidas fiscales
- Utilizar los porcentajes máximos de depreciación.
- Distribuir utilidades provenientes de CUFIN.
- Acreditar, compensar o solicitar la devolución del IVA y del IDE.

POLITICAS

- Cualquier erogación mayor a \$2,000 debe ser pagada con cheque, tarjeta de crédito o débito a nombre de la empresa.
- No dar préstamos a socios, para evitar pagar impuestos sobre estos después.
- Pedir fracturas a todos los proveedores para efectos de poder deducir esas erogaciones.
- Presentar en tiempo y forma las declaraciones mensuales y la anual.
- Expedir un comprobante a los trabajadores por concepto de pago de impuestos.
- Mantener un saldo mínimo de créditos y deudas para el ajuste anual por inflación

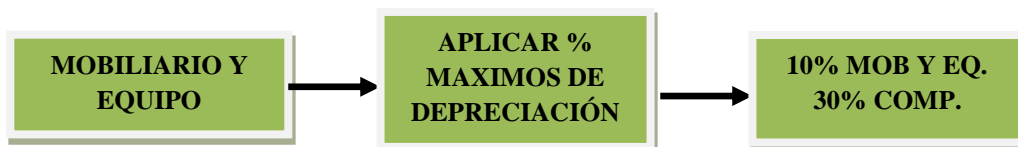
PROGRAMA DE ESTRATEGIAS FISCALES			
ESTRATEGIA	FUNDAMENTO	PERÍODO	RESPONSABLE
Utilizar los porcentajes máximos de depreciación	Artículo 34 LISR Equipo y mobiliario Equipo de computo	Declaración anual	MBV
Acreditar el subsidio al empleo	Artículo decimo (Decreto de estímulos fiscales) El retenedor podrá acreditar contra el ISR a su cargo o del retenido a terceros las cantidades que entregue a los contribuyentes.	Declaraciones mensuales	GVB
Disminuir el coeficiente de utilidad	Artículo 14 LISR Fracción III b) Artículo 12-B RISR A partir del segundo semestre se podrá disminuir el coeficiente de utilidad, previa autorización de la autoridad.	Segundo semestre del ejercicio correspondiente	AFVR
Distribuir dividendos provenientes de CUFIN	Artículo 78 LISR		AFVB
Evitar partidas no deducibles	Artículo 28 LISR *Pago de contribuciones a cargo de terceros. *Cantidades entregadas al personal provenientes del subsidio al empleo.	Durante el ejercicio	ARG
Amortización de pérdidas fiscales	Artículo 57 LISR La pérdida fiscal podrá disminuirse de la utilidad fiscal de los diez ejercicios siguientes hasta agotarla.	Declaración anual	AVM

Pérdida de bienes en caso fortuito	Artículo 37 LISR Las pérdidas de bienes en caso fortuito o fuerza mayor, serán deducibles en el ejercicio que ocurran.		BRR
Tomar en renta el lugar en donde está establecido el restaurante en lugar de comprarlo.	Artículo 25 LISR Señala que deducciones pueden efectuarse. Gastos	Declaración mensual	MHR
	Artículo 27 Fracción III Transferencia electrónica en instituciones que componen el sistema financiero. Cheque nominativo Tarjeta de crédito, débito Monederos electrónicos autorizados por el SAT	Período en que ocurran	AFVR
Comprobantes fiscales reúnan los requisitos fiscales			

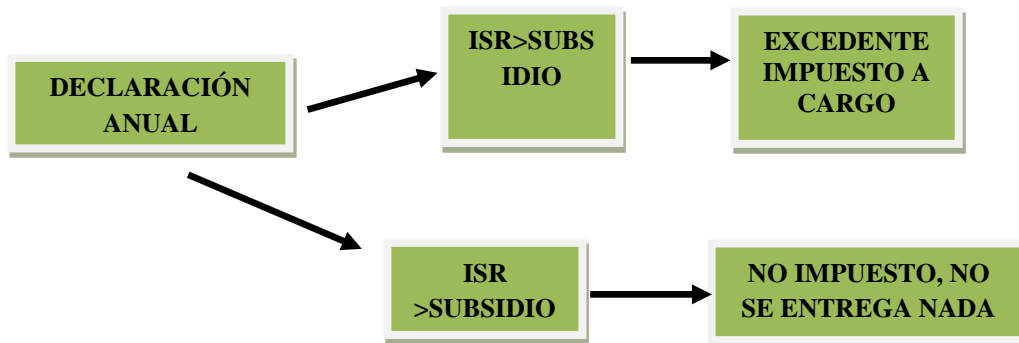
Tabla 1 Programa de Estrategias Fiscales (Fuente Original)

PROCEDIMIENTOS PARA LAS ESTRATEGIA FISCALES (Fuente Original)

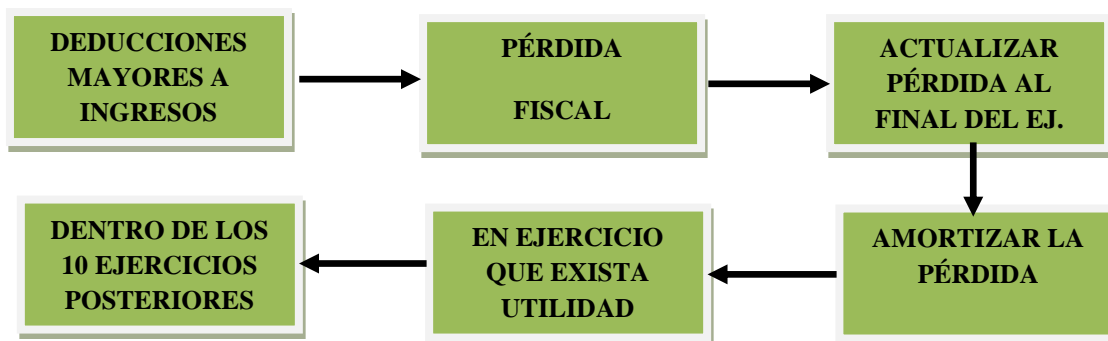
• 1.- DEPRECIACIÓN



• 2.- DECLARACIÓN ANUAL



• 3.- AMORTIZACIÓN DE PÉRDIDAS FISCALES



CONCLUSIONES

La implementación de la planeación fiscal en las pequeñas y medianas empresas, permite programar las operaciones para cualquiera de los contribuyentes, al anticipar los gastos sobre impuestos que se gravan por la celebración de las actividades económicas y de diseñar estrategias para optimizar los costos fiscales en sus operaciones, y para evitar caer en prácticas evasivas que lleven a la sanción, haciendo que los costos por los impuestos se incrementen innecesariamente.

El objetivo principal de la planeación fiscal es anticipar el nacimiento de la obligación tributaria para no omitir el pago de la contribución que produzca como consecuencia un delito fiscal, y el buen manejo en la administración de los impuestos para la toma de decisiones, debe estar relacionado de manera circular con las áreas de la empresa: producción, de ventas, la financiera, la administrativa, etc.

La planeación fiscal está a cargo de personas especializadas internas y externas, para que evalúen las opciones, utilicen la metodología que más se apegue de acuerdo al entorno de las organizaciones y así elegir la mejor manera de administrar para después pagar los impuestos. Es necesario fijar los objetivos principales, las estrategias, los métodos para conseguir lo planeado y los procedimientos detallados para no saltar puntos que son incorregibles.

Al abordar la planeación fiscal los planes son desde lo más general hasta lo más particular, lo más recomendable es tener claro cuáles son las obligaciones tributarias, las facilidades administrativas y los beneficios fiscales de las empresas

FUENTES DE INFORMACIÓN

Diputados. (2017). Ley del Impuesto sobre la Renta.

Obtenido de www.diputados.gob.mx

Diputados. (2017). Código Fiscal de la Federación.

Obtenido de www.diputados.gob.mx

Corona, J. (2007). Planeación Fiscal 2007, 100 Beneficios Fiscales. 1ra. Edición, México. Ed. Gasca.

Munch Galindo, L. (2012). Fundamentos de Administración. 3 ra. Edición. México. Edit. Trillas

Reyes Corona, O. G. (2009). Cobertura técnica y jurídica de la economía de opción: El ope legis tributario y su restrictividad. 1ra. Edición, México. Ed. Academia Iberoamericana de Derecho Tributario.

Reyes Mora, Reyes Corona, Esquerro Lupio (2008). Temas selectos de controversia y estrategia tributaria. 1ra. Edición, México. Ed. Tax.

Rezzoagli, L. C. (2006). Beneficios Tributarios y Derechos Adquiridos. 1ra. Edición, México. Ed. Cárdenas Velasco.

Rodríguez Lobato, R. (1996). Derecho Fiscal. 2da. Edición, México. Ed. Harla.

Sánchez Miranda, A. (2008). Estrategias Financieras de los Impuestos. En Prontuario de Actualización Fiscal. Núm. 446.

Sánchez Vega, J. A. (2009). La Estrategia Fiscal mediante contratos de Fideicomiso. 1ra. Edición, México. Ed. IMCP

ANÁLISIS DE COMPETENCIAS LABORALES DE LOS ALUMNOS DEL TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE IXTAPALUCA

MC. María Guadalupe Venado Godínez¹, Dr. Luis Alfonso Bonilla Cruz²

Resumen— En el presente trabajo de investigación, se realizó una evaluación a los alumnos de la carrera del Tecnológico de Estudios Superiores de Ixtapaluca de Administración de primero, quinto y noveno semestre. El objetivo fue dar a conocer las competencias con las que cuenta cada uno de los alumnos, para el desarrollo de las habilidades y conocimientos en el ámbito laboral, para el estudio se utilizaron datos del TECNM y de la OCC mundial, para lo cual se realizó una encuesta de las competencias laborales que tienen mayor relevancia en el mercado laboral de México, que los alumnos desconocen y el poco interés que estos tienen en cuanto a aptitudes se refiere, determinando las fortalezas y debilidades de los estudiantes.

Con esta evaluación y con los datos recabados se brindó un análisis preciso de la situación por la cual los alumnos de la Licenciatura han desarrollado a través de estos cinco años que la carrera demanda.

Palabras clave— competencias laborales, gestión por competencias, competencias profesionales, inserción al mercado laboral.

Introducción

El término globalización se refiere al cambio hacia una economía mundial con mayor grado de integración e interdependencia, cuyos componentes principales son la globalización de mercados y de la producción (Puerto, 2010 y Hill, 2001). Para Bradley (2006) la globalización es el crecimiento exponencial del comercio a una escala global. En la actualidad no existe una empresa, grande o pequeña, que esté protegida del impacto de la globalización. Dicho fenómeno constituye un dinamismo mayor en el campo de acción de los mercados globales y sus niveles de competencia, forzando a la continua innovación de la gestión de los recursos de las organizaciones, entre ellos el capital humano (Mera, 2005). Al tratarse de mercados globales la comunicación también se vuelve global, la esfera de relaciones sociales de las personas no tiene fronteras geográficas debido al uso e implementación de tecnologías de la información (TIC's) (Vengoa, 2006 p).

Las amenazas competitivas son cada vez más globales y las empresas deben buscar hacer frente a las nuevas necesidades del mercado. En este mundo globalizado y con una comunicación muy rápida de la nueva economía la información, se gestiona, aplica y controla se le conoce como la *sociedad de conocimiento*. Actualmente no basta con tener acceso a la información sino en gestionarla para tomar decisiones y generar productos que generen ventajas sobre sus competidores muchas de estas decisiones se llevan a cabo a través de flujos de conocimiento que pueden crear valor de los productos, a través de los accesos y flujos de información. Drucker (1994) afirmó su capacidad de aumentar la competitividad, dado que el conocimiento se vuelve universalmente accesible a todas las sociedades en un entorno global. En la lógica de Drucker (1994), no existirán países pobres sino sólo países incapaces de crear, adquirir y/o aplicar el conocimiento de manera adecuada lo que conlleva a que las nuevas sociedades. Ahora bien, las firmas multinacionales delinean una impronta cultural en cada país adonde llegan. La red es global y entrega flujos permanentes de información y conductas sociales a sus usuarios, configurando de esta manera un conjunto de antecedentes que tienden a constituir una mirada cosmopolita. Consecuentemente, la sociedad y la cultura global es esencialmente cosmopolita, una cultura que es integradora y está por sobre las miradas nacionales y locales (Beck, 2002).

Debido a ello, las organizaciones se han visto en la necesidad de rediseñar sus estructuras y procesos, haciéndose más horizontales, dinámicas, abiertas y flexibles, e insertándose en redes internas y externas de cooperación, todo lo cual tiene, por supuesto, implicaciones directas para los trabajadores: “En general, estas estrategias conducen a que

¹ MC. María Guadalupe Venado Godínez es Profesor de la Licenciatura en Administración en el Tecnológico de Estudios Superiores de Ixtapaluca, Ixtapaluca, Estado de México. xanat198220@gmail.com

² Dr. Luis Alfonso Bonilla Cruz es Profesor de la Licenciatura en Administración en el Tecnológico de Estudios Superiores de Ixtapaluca, Ixtapaluca, Estado de México. luisalfonsobonilla1986@hotmail.com

las personas que realizan los procesos sean los responsables directos y participen en espacios como círculos de calidad y grupos de mejoramiento donde abordan los problemas y diseñan soluciones creativas y viables (Ruiz de Vargas, 2005). Por ello, los modelos de gerencia de personal también han cambiado y se están introduciendo aquellos que reconocen el poder de las personas para la acción y decisión (empowerment o empoderamiento), los equipos de alto desempeño y modelos de gestión humana (selección, inducción, capacitación, evaluación del desempeño, reconocimiento y estímulos) basados en competencias.” (Ibíd.). En este nuevo esquema busca una integración holística al dejar de ver a las personas como costos y verlos como el activo más importante con que puede enfrentar los cambios las organizaciones que demandan los mercados actuales (Chiavenato, 2000). Lo anterior, supone cambios en las actividades del área: como la selección de personal, el diseño de perfiles, evaluaciones del desempleo laboral y el sistema de incentivos, las cuales deben ser evaluadas y redireccionadas en un enfoque más humanista buscando no solo el desarrollo de las organizaciones, sino el propio de los individuos.

Dicha cultura y forma de trabajo afecta la forma de gestión de los recursos al interior de las organizaciones, las formas de trabajo y colaboración con las personas no queda del lado, en este nuevo esquema busca una integración holística al dejar de ver a las personas como costos y verlos como el activo más importante con que puede enfrentar los cambios las organizaciones que demandan los mercados actuales (Chiavenato, 2010). Lo anterior, supone cambios en las actividades del área: como la selección de personal, el diseño de perfiles, evaluaciones del desempleo laboral y el sistema de incentivos. Las cuales deben ser evaluadas y redireccionadas en un enfoque más humanista buscando no solo el desarrollo de las organizaciones, sino el propio de los individuos. La Gestión del talento humano en las organizaciones ha venido avanzando en la misma medida en que lo ha hecho el desarrollo de nuevas tecnologías de la información las cuales están inmersas dentro aparato económico mundial conocido como globalización. Desde este contexto, la actividad de gestionar el talento humano de manera exitosa, se encuentra vigente como esfuerzo colectivo a los fines de las organizaciones. El talento humano de esta forma, se visualiza como el activo más importante de las organizaciones, (Chiavenato, 2000) y uno de los ejes de desarrollo de las organizaciones. En el nuevo modelo de gestión, se exige una vinculación más directa entre todas las áreas reforzándose la planificación e inclusión de las personas de una forma más participativa y menos autocrática, la integración se considera como un enfoque más allá del conocimiento enfocado al conjunto de habilidades reunidas en un individuo, analiza los comportamientos observables vistos como una consecuencia de un conjunto de motivaciones, rasgos de personalidad, actitudes, valores, conocimientos, aptitudes y habilidades (Mitrani y otros, 1992).

Lo anterior sugiere el término de *-competencia laboral-* para referirse al conjunto de habilidades que posee un individuo que lo vuelven más competitivo, con mayor número de ventajas comparativas y una administración basada en un enfoque humanista. De tal forma que tener una mayor competencia dentro del capital humano hace énfasis en una mejor capacidad de desarrollarse en el ambiente laboral con mayor éxito. Teniendo en cuenta este contexto, “El surgimiento de la gestión por competencia laboral en las empresas, en parte obedece a la necesidad de acortar la distancia entre esfuerzo de formación y resultado efectivo” (Mertens, 2001). La aplicación del enfoque de competencias laborales se inició en el Reino Unido en 1986. Posteriormente, fue asumido por Australia, en 1990, y México, en 1996, a través de políticas impulsadas por los respectivos gobiernos centrales para consolidar sistemas nacionales de elaboración, formación y certificación de competencias, con el propósito de generar competitividad en todos los sectores de la economía (Ruiz de Vargas, 2005).

El panorama parece poco alentador para nuestro país, donde las cifras de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), ubican a México en los últimos años como uno de los que tiene las tasas de desempleo más bajas entre los países de América Latina y el Caribe. No obstante, a diferencia de lo que ha ocurrido en la mayoría de estos países, que han visto reducir sus tasas de desempleo de manera importante en la presente década, en México éstas han mostrado una tendencia creciente. En 2000 la diferencia entre la tasa promedio en la región y la de México era de 7 puntos porcentuales, en 2009 fue de 1.5 puntos porcentuales (Ruiz, 2019). La población económicamente activa (PEA) en México equivale al 57.8% de la población total, de los cuales el 50.4% son jóvenes (14 a 29 años). La tasa de desempleo nacional es del 5.36% y la de los jóvenes es de 8.6%; prácticamente el doble de la tasa de desempleo (INEGI, 2011). Otro factor que actúa negativamente en contra de los jóvenes es la falta de educación o de una educación de calidad, en todos sus niveles. Problema que inicia desde la infancia o la educación elemental. De acuerdo con la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) del INEGI de 2009, 2 millones 678 mil 570 menores entre los 5 y 17 años no asisten a la escuela, de los cuales 122 mil no van por razones de inseguridad, discriminación, o bien por la distancia respecto de la escuela.

Tomando estos datos en consideración, el problema radica en primer punto en el desempleo existente por la cuestión económica que tiene el país, y la segunda es debido a la falta de preparación y experiencia en los postulantes a raíz de la falta de desarrollo de competencias laborales que se requieren día para integrarse a un mercado laboral de manera exitosa. La falta de competencias laborales, provoca problemas en el desenvolvimiento de los estudiantes a la hora de ingresar a un empleo, no obteniendo el puesto deseado, ascenso o pueden ser contratados, pero no permanecen y se rescinde de sus servicios. En casos más extremos no logran trabajar en actividades de su profesión.

Los encargados de preparar a los futuros colaboradores en las organizaciones son las universidades. En la actualidad dichas instituciones no solo deben cubrir los requerimientos de conocimiento educativo, el compromiso en este caso consiste en alinearse y dar solución a las necesidades reales que emergen de la sociedad en que se desarrollan (Ferro, 2000). Las universidades deben lograr un mayor impacto de generación de conocimiento que solucione problemas reales de la sociedad, pero también tienen un compromiso con los recursos humanos que forman para que puedan insertarse dentro del mercado laboral de manera exitosa.

En el caso del Tecnológico Nacional de México (2017) realizo un estudio en el cual identifiqué las competencias laborales con área de oportunidad en los Tecnológicos del país.

- Inteligencia emocional
- Habilidades extracurriculares
- Pensamiento crítico
- Capacidad para diseñar nuevos procesos, productos o servicios
- Procesos cognitivos
- Conocimiento de culturas y costumbres de otros países
- Capacidad para diseñar, organizar, planificar y gestionar proyectos
- Hábitos de estudio

En este artículo evaluaremos las competencias laborales de los alumnos universitarios adscritos a la carrera de administración del Tecnológico de Estudios Superiores de Ixtapaluca tomando como eje de partida el estudio realizado por el Tecnológico Nacional durante el año 2017, utilizando una serie de técnicas estadísticas que ayuden a entender si los alumnos que recién ingresan al Tecnológico muestran alguna diferencia significativa en cuanto al desarrollo de competencias en comparación con grupos posteriores.

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda.

La metodología aplicada consistió en la aplicación de una encuesta de manera aleatoria con 149 cuestionarios, un nivel de confianza del 90% con una probabilidad esperada del 50% y un margen de error del 5%, siendo nuestro universo 353 usuarios. A los grupos del primer semestre se aplicaron 58 cuestionarios, el quinto semestre 49 alumnos y del noveno semestre se aplicaron 42, utilizando el Muestreo Aleatorio Simple Estratificado (MASE), ya que se contaba con un marco de muestreo tipo lista, es decir, la lista de los 353 usuarios, se utiliza la tabla de números aleatorios para elegir a los participantes en el muestreo, utiliza el muestreo con remplazo, por si algún elemento no se presentaba el día de la aplicación del instrumento a clases. El cuestionario fue aplicado a la muestra antes descrita y los principales resultados fueron tratados en el programa Excel, utilizando el método estadístico de Análisis de Varianza (ANOVA).

Resultados.

A continuación en el Cuadro 1, se presenta el perfil general de los grupos participantes en la muestra en cuanto al desarrollo de las competencias elegidas para la investigación, cabe destacar que los datos se dan en porcentaje, tomando como base máxima el 100%, de acuerdo a lo anterior se desprende que la fortaleza de los grupos participantes es la competencia de Capacidad para diseñar nuevos procesos, productos y servicios, mostrando una media de 91%, mientras que las áreas de oportunidad se encuentran en las competencias de Comunicación oral en Inglés y la Capacidad para diseñar, organizar, planificar y gestionar proyectos.

Cuadro 1. Perfil general de desarrollo de competencias en grupos participantes.

COMPETENCIA	COMPETENCIAS TESI %						Promedio
	4101 Y 4102	4151 Y 4152	4501	4551 Y 4552	4952 Y 4954	4951 Y 4953	
Aplicación de conocimiento en la practica de desempeño profesional	69%	68%	78%	69%	78%	73%	72.5
Capacidad para diseñar, organizar, planificar y gestionar proyectos	34%	36%	21%	48%	38%	38%	35.8
Inteligencia emocional	93%	83%	100%	89%	80%	79%	87.3
Capacidad para diseñar nuevos procesos, productos y servicios	83%	77%	93%	100%	100%	93%	91
Conocimientos de cultura y constubres de otros paises	74%	53%	63%	60%	67%	67%	64
Comunicación oral en Inglés	33%	29%	51%	24%	32%	32%	33.5

En la parte referente al objetivo de verificar si existe una diferencia significativa en el desarrollo de las competencias entre los grupos de Primer, Quinto y Noveno semestre, se aplicó el método de Análisis de Varianza, con el programa Excel, a continuación se describe un ejemplo de formulación de hipótesis, para los grupos de primero, quinto y noveno semestre de ambos turnos.

$$H_0: \mu_{1ro} = \mu_{5to} = \mu_{9no}$$

$$H_1: \mu_{1ro} \neq \mu_{5to} \neq \mu_{9no}$$

H_0 : Los promedios obtenidos en el cuestionario de competencias laborales, son iguales en los grados de 1er, 5to y 9no semestre de ambos turnos.

H_1 : Los promedios obtenidos en el cuestionario de competencias laborales, son diferentes en los grados de 1er, 5to, 9no semestre de ambos turnos.

En el Cuadro 2, se detaan los resultados a los planteamientos de las pruebas realizada

Cuadro 2. Formulación de Prueba de Hipótesis y resultados.

Hipótesis	Grupos	Valor de F	Valor crítico de F	Decisión
$H_0: \mu_{1ro} = \mu_{5to} = \mu_{9no}$ $H_1: \mu_{1ro} \neq \mu_{5to} \neq \mu_{9no}$	Matutínos	2.5916	3.0559	No rechazo H_0
$H_0: \mu_{1ro} = \mu_{5to} = \mu_{9no}$ $H_1: \mu_{1ro} \neq \mu_{5to} \neq \mu_{9no}$	Vespertínos	2.4574	3.1078	No rechazo H_0
$H_0: \mu_{1ro} = \mu_{9no}$ $H_1: \mu_{1ro} \neq \mu_{9no}$	Ambos turnos	4.0344	3.9266	Se rechaza H_0
$H_0: \mu_{1ro} = \mu_{5to}$ $H_1: \mu_{1ro} \neq \mu_{5to}$	Ambos turnos	3.0462	3.9371	No rechazo H_0
$H_0: \mu_{5to} = \mu_{9no}$ $H_1: \mu_{5to} \neq \mu_{9no}$	Ambos turnos	0.0047	3.9445	No rechazo H_0

Del cuadro anterior, se debe resaltar que de acuerdo a los resultados obtenidos, en los grupos de primero, quinto y noveno de ambos turnos no existe como tal una diferencia en sus medias, de igual forma entre primer semestre y quinto semestre de ambos turnos y entre quinto y noveno semestre de ambos turnos.

En la prueba de hipótesis que concierne a los grupos de primer y noveno semestre de ambos turnos, se tiene un rechazo de la Hipótesis Nula, lo que muestra indicios de que existe diferencia en sus promedios.

Conclusiones.

De acuerdo al análisis descrito con anterioridad, se destaca que la competencia de mayor desarrollo en el TESI es la de "Capacidad para diseñar nuevos procesos, productos y servicios", seguida de "Inteligencia emocional" con un promedio de 91 y 87.3 respectivamente, mientras que la de "Comunicación oral en Inglés" y "Capacidad para diseñar, organizar, planificar y gestionar proyectos" son las competencias que muestran áreas de oportunidad con un promedio de 33.5 y 35.8 respectivamente.

Respecto a los resultados obtenidos en la prueba de hipótesis mediante ANOVA, se encontró que la diferencia en los promedios de la evaluación del cuestionario de evaluación de competencias, se da principalmente en los estudiantes de primero y noveno de ambos turnos, mientras que en los alumnos de quinto y noveno semestre de ambos turnos no hay una diferencia significativa, mismo caso para los alumnos de primero a quinto semestre.

Recomendaciones.

En base a lo antes descrito, se recomienda diseñar estrategias para reforzar las áreas de oportunidad encontradas, en base a lo siguiente:

- En la parte de comunicación oral en idioma Inglés, crear conversatorios en donde los temas de interés sean de actualidad entre los jóvenes, y procurando el idioma de éstos sea el Inglés, parte de esta temática puede lograrse a través de la vinculación con el centro de idiomas, ya que parte de los lineamientos institucionales del TecNM es que sus alumnos egresen certificados en el Nivel B1 del idioma Inglés.
- Sobre la competencia de capacidad para diseñar, organizar, planificar y gestionar proyectos, se recomienda que en las materias que forman parte de la retícula, se de especial atención en la parte práctica de la planificación y gestión de proyectos, de igual forma invitar a expositores a presentar trabajos que tengan relación a la gestión de proyectos, de igual manera se podría invitar a los alumnos a que estén presentes durante la presentación de tesis o trabajos de investigación que presenten tópicos relacionados a la organización, planificación y gestión de proyectos.
- Respecto a la parte de conocimientos de cultura y costumbres de otros países, se recomienda incentivar la lectura entre los estudiantes del TESI, para lo cual se incentiva a crear un club de lectura, la asistencia a museos, la participación en eventos culturales y la vinculación con el departamento de Actividades Culturales

Referencias

Chiavenato I, 2010 Administración de los Recursos Humanos 5ta edición. Colombia Editorial Mc Graw Hill.

Drucker P. "La sociedad post capitalista". Colombia: Editorial Norma. 1994.

Pedraja L., Rodríguez E. y Barreda M.. "Estilos de liderazgo y resultados del sistema de medición de la calidad de la educación: un estudio empírico en los colegios básicos de la ciudad de Arica-Chile". *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*. Vol. 17 N° 1, pp. 21-26. 2009.

Pedraja L., Rodríguez E. y Rodríguez J. "Sociedad del conocimiento y dirección estratégica: una propuesta integradora". *Interciencia*. Vol. 31 N° 8, pp. 570-576. 2006.

Reyes, G. (2001). Teoría de la globalización: bases Fundamentales. *Nómadas. Critical Journal of Social and Juridical Sciences*, (3).

Rodríguez E., "El rol de las universidades en la sociedad del conocimiento y en la era de la globalización. Evidencia desde Chile". *Interciencia*. Vol. 34 N° 11, pp. 822-829. 2009.

Ruiz de Vargas, M., & Jaraba Barrios, B., & Romero Santiago, L. (2005). Competencias laborales y la formación universitaria. *Psicología desde el Caribe*, (16), 64-91. <http://www.redalyc.org/html/213/21301603/>

Ruiz Nápoles, Pablo, & Ordaz Díaz, Juan Luis. (2011). Evolución reciente del empleo y el desempleo en México. *Economía UNAM*, 8(23), 91-105. Recuperado en 07 de mayo de 2019, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-952X2011000200005&lng=es&tlng=es.

Ocupación, INEGI, 2011, disponible en: <http://dgcnesyp.inegi.org.mx/cgi-win/bdiucoy.exe/603?s=est&c=13033>

Vengoa, Hugo Fazio. (2006). Globalización y relaciones internacionales en el entramado de un naciente tiempo global. *Análisis Político*, 19(56), 51-71. Retrieved May 07, 2019, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S012147052006000100003&lng=en&tlng=es.

CAPITAL INTELECTUAL EN EL SECTOR TURISTICO

M.A. Yuselim Angélica Villa Hernández¹, Dra. Virginia Hernández Silva², M.A. Salvador Madrigal Moreno³

Resumen: El turismo es considerado como una de las actividades económicas con gran impacto en México. Es por ello la importancia de estudiar el sector turístico. Este estudio parte desde una perspectiva de tipo cualitativa. Es una investigación exploratoria cuyo objetivo central es identificar la importancia de los elementos que conforman el capital intelectual en el sector turístico. Ello para generar conocimiento para las Pymes y contribuir de manera significativa en los procesos en los que interviene el recurso humano en el crecimiento de la organización.

Palabras clave: capital intelectual, turismo, capital relacional

Abstract: Tourism is considered one of the economic activities with great impact in Mexico. That is the importance of studying the tourism sector. This study starts from a qualitative perspective. It is an exploratory research whose main objective is to identify the importance of the elements that make up the intellectual capital in the tourism sector. This is to generate knowledge for SMEs and contribute significantly in the processes in which human resources intervene in the growth of the organization.

Key words: intellectual capital, tourism, relational capital

Introducción: En el presente estudio exploratorio se hace una revisión de la literatura sobre el área del capital intelectual, encontrando que diversos autores convergen en el modelo Intellectus al referirse a este tópico. El capital intelectual tiene poco tiempo que ha sido estudiado, y además se le confunde vagamente con el capital humano, y aunque algunos investigadores lo consideran sinónimos, hay investigaciones que sostienen que no lo son. El modelo Intellectus plantea que el capital humano forma gran parte del capital intelectual, pero hay más variables que integran el capital intelectual y gracias a esas variables el capital humano en las empresas se potencializa.

Descripción del método:

El recurso intangible más valioso en las empresas, tal como coinciden diversos investigadores de la administración, es el capital intelectual. De acuerdo con Miles y Quintillán, (2005), los recursos intangibles no generan riqueza en forma aislada sino combinados. Cada organización posee una serie de intangibles que están vinculados y articulados de una forma particular. Por ello, dos empresas con los mismos intangibles pueden tener resultados diferentes debido a la forma como los articulan. Es la sinergia que se logra generar entre los intangibles, lo que otorga ventajas a una organización y no solamente los intangibles individuales que posee. Los resultados de la organización están determinados, en gran parte, por el sistema de sus recursos intangibles (Bontis, 1999).

Edvinsson y Malone, (1997) definen al capital intelectual como la posesión de conocimientos, experiencia aplicada, tecnología organizativa, relaciones con los clientes y destrezas profesionales que proporcionan una ventaja competitiva en el mercado a la organización.

El capital intelectual es la acumulación de conocimiento que crea valor o riqueza cognitiva poseída por una organización, compuesta por un conjunto de activos intangibles (intelectuales) o recursos y capacidades basados en conocimiento, que cuando se ponen en acción, según determinada estrategia, en combinación con el capital físico o tangible es capaz de crear valor y competencias esenciales en el mercado (Bueno, Salmador y Merino, 2008).

Capital humano. El componente capital humano del Modelo Intellectus (CIC, 2011) hace referencia al conocimiento explícito o tácito e individual o social) que poseen las personas y grupos, así como su capacidad para generarlo, que resulta útil para el propósito estratégico (misión y visión) de la organización. En definitiva, el capital humano se

¹ La MA Yuselim Angélica Villa Hernández es alumna del Doctorado en Administración de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, yuselim.23@gmail.com

² La Dra. Virginia Hernández Silva es profesora investigadora de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, vhsilva_17@hotmail.com

³ El Dr Salvador Madrigal Moreno es profesor e investigador de la Facultad de Letras de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, madrigal.moreno@gmail.com

integra por lo que las personas y grupos saben y por la capacidad de aprender y de compartir dichos conocimientos con los demás para que una vez codificados puedan beneficiar a la organización.

Capital estructural. El capital estructural es el conjunto de conocimientos y de activos intangibles derivados de los procesos de acción que son propiedad de la organización y que se quedan en ella cuando las personas la abandonan. Está integrado por el capital organizativo y el capital tecnológico.

Capital organizativo. El capital organizativo es el conjunto de intangibles de naturaleza, explícita e implícita, tanto formales como informales, que estructuran y desarrollan de manera eficaz y eficiente la identidad y la actividad de la organización.

Capital tecnológico. El capital tecnológico se refiere el conjunto de intangibles directamente vinculados con el desarrollo de las actividades y funciones del sistema técnico de la organización, responsables tanto de la obtención de productos (bienes y servicios) con una serie de atributos específicos, del desarrollo de procesos de producción eficientes, como del avance en la base productos (bienes y servicios) de conocimientos necesarios para desarrollar futuras innovaciones en productos y procesos.

Capital relacional. El capital relacional puede ser definido como el conjunto de conocimientos que se incorporan a la organización y a las personas que la integran como consecuencia del valor derivado del número y calidad de las relaciones que de forma continuada se mantienen con los diferentes agentes del mercado y con la sociedad en general. Está integrado, en consecuencia, por el capital negocio y por el capital social.

Capital relacional, denominado por Brooking, (1997) activos de mercado y definido como los bienes inmateriales que guardan relación con el mercado como las marcas, la clientela y su fidelidad, la responsabilidad del negocio, la reserva de pedidos, los canales de distribución y los contratos y acuerdos como licencias o franquicias.

El compromiso del cliente es significativo Fullerton, (2005) en el desarrollo de las estrategias adecuadas de las organizaciones, para asegurar el éxito de la comercialización siguiendo las tendencias del mercado.

Capital negocio. Se refiere al valor que representa para la organización las relaciones que mantiene con los principales agentes vinculados con su proceso de negocio básico.

Capital social. Se refiere al valor que representa para la organización las relaciones que ésta mantiene con los restantes agentes sociales que actúan en su entorno, social y territorial, expresado en términos del nivel de integración, compromiso, cooperación, cohesión, conexión y responsabilidad social que quiere establecer con la sociedad.

Dentro del capital relacional hay autores que identifican el marketing relacional como una estrategia para la mejora, fortalecimiento y creación de relaciones que aportan valor a la empresa. El marketing desde una perspectiva relacional es el proceso de gestión de la organización en el mercado de las relaciones considerando: identificar, establecer, mantener, mejorar, dar por concluido las relaciones con los clientes y los interesados, generar un beneficio, de modo que los objetivos de todas las partes se cumplan (Gronroos, 2004).

Los objetivos del programa de marketing relacional con los clientes son, según (Renart y Cabré, 2005; Guzmán, 2013): satisfacer a los clientes, conocer con mayor detalle sus preferencias y mejorar su satisfacción o aumentar su fidelización.

En marketing, la reputación (llamada también imagen de marca) se centra en la naturaleza del procesamiento de la información, resultando en el posicionamiento de imágenes en la cabeza (Fombrun y Van Riel, 1997). Se atribuye además un significado cognitivo y afectivo a las señales recibidas respecto al objeto (producto) que fue confrontado directa o indirectamente el consumidor.

El desarrollo del valor de marca requiere la creación de una marca familiar que tenga asociaciones favorables, fuertes y únicas. La reputación es entonces una representación perceptual dadas las acciones pasadas y perspectivas futuras de una empresa que describen de forma general a la empresa a partir de los componentes clave en relación con la competencia. La reputación también se considera como la percepción de calidad asociada a una empresa o marca, en

términos de significados cognitivos y afectivos atribuidos por los consumidores a un producto o servicio (Marchiori y Cantoni, 2011).

El flujo constante de información, producida en Internet por los clientes, se ha convertido en un factor estratégico en la comunicación de las empresas del sector turístico porque establece una evaluación pública de la calidad y el valor del servicio percibido. Actualmente, los gerentes de las empresas del sector deben analizar constantemente las opiniones de los clientes para evaluar la calidad del servicio prestado y fijar la política de precios, como una forma efectiva de determinar las percepciones y los niveles de satisfacción del cliente; y así establecer estrategias competitivas dinámicas (Rodríguez-Díaz et al., 2017:3).

Conclusiones:

De acuerdo al análisis del modelo Intellectus, del capital intelectual como ventaja competitiva en las empresas del sector turístico, el capital relacional es de vital importancia para dichas empresas. La lealtad y fidelidad de los clientes en el ramo turístico es determinante en el éxito de las unidades de negocio. Si el turista consume el servicio y dicho servicio cumple con las expectativas esperadas, será su mejor carta de representación en todo el mundo. El capital relacional, tal como lo plantea la (CIC, 2011) está conformado por las relaciones que tiene la empresa con los clientes.

Recomendaciones:

La relación que posee la empresa turística con su mercado debe ser positiva en la mayor medida posible. Se recomienda al sector turístico que estudie estrategias para incrementar su imagen de marca y que implemente la estrategia que mejor le convenga a su situación.

Referencias:

- Bontis, N. (1999) "Managing organizational knowledge by diagnosing intellectual capital; framing and advancing the state of the field", *International Journal of the Technology Management*, 18(5), pp. 433–462.
- Brooking, A. (1997) *El capital intelectual. El principal activo de las empresas del tercer milenio*. Editado por P. I. S. A. Barcelona.
- Bueno, E., Salmador, M. y Merino, C. (2008) "Génesis, concepto y desarrollo del capital intelectual en la economía del conocimiento: Una reflexión sobre el Modelo Intellectus y sus aplicaciones", *Estudios de Economía Aplicada*, 26(2), pp. 43–63.
- CIC, C. de I. sobre la S. del C. (2011). "Modelo Intellectus: Medición y gestión del capital intelectual.", *Boletín IADE, Universidad Autónoma de Madrid*, 5(November 2011). doi: 10.1074/jbc.M110.206110.
- Edvinsson, L. y Malone, M. S. (1997). "Intellectual Capital: Realizing Your Company's True Value by Finding Its Hidden Brainpower", *HarperBusiness Press*.
- Fombrun, C. J. y Van Riel, C. B. M. (1997). "The Reputational Landscape.", *Corporate Reputation Review*, 1(1), pp. 5–13. doi: <https://doi.org/10.1057/palgrave.crr.1540008>.
- Fullerton, F. (2005). "How commitment both enables and undermines marketing relationships", *European Journal of Marketing*, 39(11), pp. 1372–1388.
- Gronroos, C. (2004). "The relationship marketing process: communication, interaction, dialogue, value", *Journal of Business & Industrial Marketing*, 19(2), pp. 99–113.
- Guzmán, A. P. (2013). *Factores críticos de éxito en el uso de las redes sociales en el ámbito universitario: aplicación a twitter*. Universidad Politécnica de Valencia.
- Marchiori, E. y Cantoni, L. (2011). "The Online Reputation Construct: Does it Matter for the Tourism Domain? A Literature Review on Destinations' Online Reputation.", *Information Technology & Tourism*, 13(3), pp. 139–159. doi: <https://doi.org/10.3727/109830512X13283928066715>.
- Miles, J. y Quintillán, I. (2005). "Auto-evaluación del capital intelectual en la pequeña y mediana empresa", *Revista Electrónica FCE*, pp. 2–28.
- Renart y Cabré, C. (2005). "Claves del Marketing Relacional bien hecho", *Harvard Deusto Marketing y Ventas*, 70, pp. 6–19.

Estudio analítico y experimental del diámetro medio de Sauter en una esprea para presiones altas

M. en C. Emmanuel Villalobos Huerta¹, M. en C. Luis Carlos Martínez Mendoza²,
M. en C. Jesús Díaz Montes³ y Dr. Georgiy Polupan⁴

Resumen—En el presente trabajo se muestran los resultados experimentales y analíticos obtenidos al estudiar una esprea para enfriamiento con diámetro de inyección de 0.6 mm. El estudio se realizó considerando un rango de presiones de inyección de 30 a 90 bar con incrementos de 10 bar. El fluido de trabajo fue agua desmineralizada. Para el estudio experimental se utilizó un método de medición no intrusiva por medio de láser para la obtención del SMD. El estudio analítico consistió en comparar un conjunto de cinco ecuaciones empíricas para el cálculo del SMD obtenidas por Merrington y Richardson, Harmon, Tanasawa y Toyoda, y Elkobt.

Palabras clave— Atomización, SMD, gotas, experimental.

Introducción

La atomización es el proceso en el cual una cierta cantidad de materia líquida (chorro, hojas de fluido) es pulverizada convirtiéndola en un conjunto disperso de partículas que interactúan en un medio gaseoso. Existen diversos métodos para lograr la pulverización de un líquido, por su exposición en ambientes altamente turbulentos con velocidades relativas altas, aplicación de fuerzas externas a través de elementos rotativos y vibratorios, o bien, por la energía cinética del fluido generada por la aplicación de una presión de inyección (Lefebvre & McDonell, 2017).

El interés del estudio del proceso de atomización radica en los distintos sectores de su aplicación, tales como el alimenticio, farmacéutico, aeroespacial, automotriz, combustión de combustibles líquidos y sólidos, industria manufacturera, en sistemas de enfriamiento, supresión de incendios, generación de vapor entre otras aplicaciones (Omer & Ashgriz, 2011).

El amplio rango de aplicación de la atomización implica que existe una necesidad distinta de las características de los atomizadores según sea su utilidad. Un ejemplo de esto es en los procesos de enfriamiento, en estos es necesario mantener un tamaño de gota del orden de 50 a 150 μm con el fin de favorecer el proceso de transferencia de calor e incrementar el tiempo de residencia en el ambiente en el que el spray se desarrolla (Wang, Wang, & Wang, 2016).

Debido a la dificultad que implica el trabajar con una distribución por tamaños de gota es conveniente utilizar únicamente los diámetros promedio. El concepto de diámetro promedio fue generalizado y estandarizado por Mugele y Evans (Mugele & Evans, 1951), obteniendo la siguiente expresión:

$$D_{ab} = \left[\frac{\sum N_i D_i^a}{\sum N_i D_i^b} \right]^{\frac{1}{(a-b)}}$$

donde N_i y D_i son el número de gotas y el diámetro medio en el rango de tamaños i -ésimo respectivamente, a y b toman el valor correspondiente al fenómeno estudiado y se encuentran tabulados en la referencia (Mugele & Evans, 1951). Debido a que la esprea que se estudia en el presente trabajo es utilizada en sistemas de enfriamiento el diámetro promedio que nos interesa es el correspondiente a los valores de $a=3$ y $b=2$, es decir, el D_{32} también conocido como diámetro medio de Sauter (SMD por sus siglas en inglés).

¹ El M. en C. Emmanuel Villalobos Huerta es estudiante del programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Mecánica de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Unidad Profesional Adolfo López Mateos. emmvsha@gmail.com (autor correspondiente)

² El M. en C. Luis Carlos Martínez Mendoza es estudiante del programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Mecánica de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Unidad Profesional Adolfo López Mateos. lmartinezm1308@alumno.ipn.mx.

³ El M. en C. Jesús Díaz Montes es estudiante del programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Mecánica de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Unidad Profesional Adolfo López Mateos. jesusdimio_itm@hotmail.com.

⁴ El Dr. Georgiy Polupan es profesor investigador en el LABINTHAP perteneciente a la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Unidad Profesional Adolfo López Mateos gpolupan85@yahoo.com.mx.

Descripción del Método

Estudio analítico

Para el estudio analítico se consideraron las ecuaciones obtenidas por Merrington y Richardson, Harmon, Tanasawa y Toyoda, y Elkobt. En el cuadro siguiente se muestran cada una de las ecuaciones utilizadas para este estudio:

(Merrington & Richardson, 1947)	$SMD = \frac{500d_o^{1.2}v_L^{0.2}}{U_L}$
(Harmon, 1955)	$SMD = 330d_o^{0.3}\mu_L^{0.07}\sigma^{-0.15}U_L^{-0.55}\mu_G^{0.78}\rho_G^{-0.052}$
(Tanasawa & Toyoda, 1955)	$SMD = 47d_oU_L^{-1}\left(\frac{\sigma}{\rho_G}\right)^{0.25}\left[1 + 331\frac{\mu_L}{(\rho_L\sigma d_o)^{0.5}}\right]$
(Elkotb, 1982)	$SMD = 3.08v_L^{0.385}(\sigma\rho_L)^{0.737}\rho_G^{0.06}\Delta P_L^{-0.54}$

Cuadro 1. Ecuaciones para el calculo de SMD.

donde d_o es el diámetro de inyección, ν y μ son la viscosidad cinemática y dinámica respectivamente, U es la velocidad promedio, ρ y σ son la densidad y la tensión superficial respectivamente, y los subíndices L y G hacen referencia a la fase dispersa (gotas) y la fase continua (gas). Los valores de las propiedades del agua y el aire se muestran en el siguiente cuadro:

	Agua	Aire
Densidad [kg/m ³]	1000	1.126
Viscosidad dinámica [Pa*s]	0.00085	0.00001825
Tensión superficial [kg/s ²]	0.0717	-

Cuadro 2. Propiedades de los fluidos de trabajo.

Estudio experimental

El estudio experimental consistió en hacer variar la presión de inyección en una esprea con un diámetro de inyección de 6mm (Figura 1). Se realizaron pruebas en un rango de presiones de 30 a 90 bar en intervalos de 10 bar. Los valores del SMD experimental fueron obtenidos a 15cm de la salida del chorro utilizando el Spraytec de Malvern el cual utiliza de teoría Mie para determinar el tamaño de gota. En la Figura 2 se muestra el diagrama de la instalación experimental.

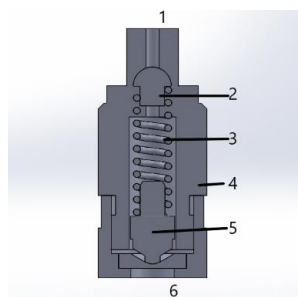


Figura 1. Diagrama de la construcción de la esprea. donde 1 es la entrada del líquido, 2 el embolo superior, 4 la carcasa de la esprea, 5 el embolo inferior, 6 el orificio de salida del chorro.

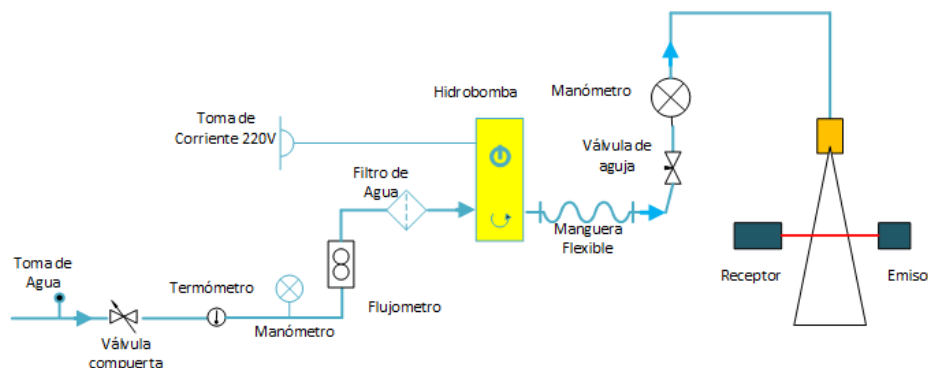


Figura 2. Diagrama de la instalación experimental.

En el siguiente diagrama se muestra el procedimiento para la obtención experimental del SMD:

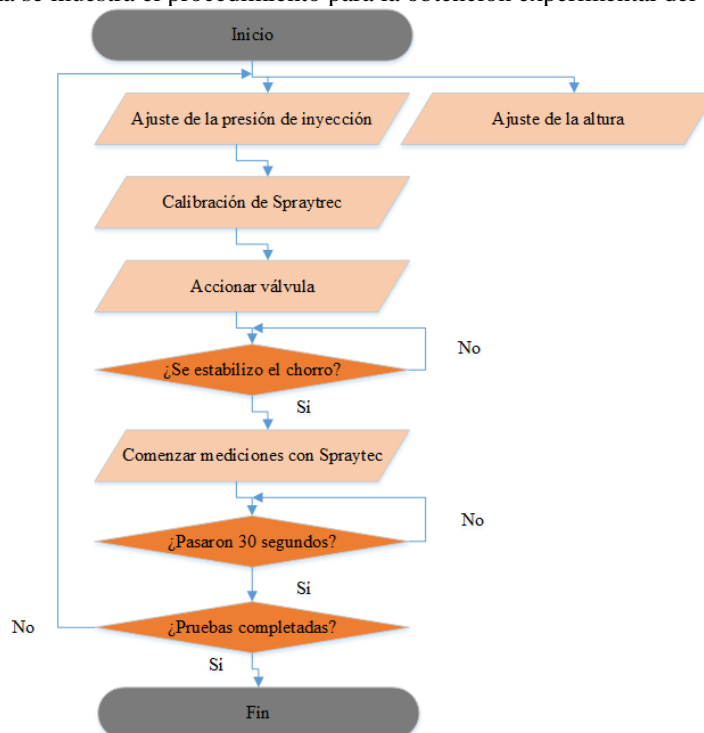


Figura 3. Diagrama de flujo para las pruebas experimentales.

Resultados

A continuación, en el Cuadro 3, se muestran los resultados obtenidos al evaluar cada una de las ecuaciones mostradas en el Cuadro 1 y los obtenidos experimentalmente:

Presión [bar]	SMD [µm]				
	Merrington & Richardson	Harmon	Tanasawa & Toyoda	Elkottb	Experimental
30	53.65	38.23	430.95	105.76	42.50
40	46.46	37.42	373.22	9.05	41.57
50	41.56	36.80	333.82	8.03	39.03
60	37.94	36.30	304.73	7.27	38.79
70	35.12	35.88	282.13	6.69	37.62
80	32.85	35.52	263.90	6.23	37.02
90	30.97	35.21	248.81	5.84	35.33

Cuadro 3. Resultados del SMD teóricos y experimentales.

En el Cuadro 4 se muestra el error relativo porcentual de cada una de las ecuaciones utilizadas para el estudio analítico respecto a los datos obtenidos experimentalmente.

Presion [bar]	Merrington & Richardson	Harmon	Tanasawa & Toyoda	Elkottb
30	26%	10%	914%	149%
40	12%	10%	798%	78%
50	6%	6%	755%	79%
60	2%	6%	686%	81%
70	7%	5%	650%	82%
80	11%	4%	613%	83%
90	12%	0.4%	604%	83%

Cuadro 4. Error relativo porcentual de los resultados analíticos respecto a los experimentales.

Análisis de resultados

En el Cuadro 3, se observa que únicamente se obtienen resultados con el mismo orden de magnitud que los experimentales con las ecuaciones de Merrington & Richardson y Harmon. Esto queda mas claro al realizar el cálculo del error relativo porcentual (Cuadro 4), en este se observa que para las ecuaciones de Tanasawa & Toyoda y la de Elkotb se obtienen errores de más del 100%, llegando a alcanzar valores máximos de 914%. Una de las posibles explicaciones es que los estudios de Tanasawa & Toyoda y de Elkotb fueron enfocados a procesos de inyección de combustibles por lo cual se consideran condiciones del medio continuo extremas.

En la Figura 4 se muestran las curvas del SMD en función de la presión de inyección al utilizar las ecuaciones de Merrington & Richardson y Harmon, y los resultados experimentales. Se observa que la curva correspondiente a la ecuación de Harmon es la que mejor se aproxima a los valores obtenidos experimentalmente. Mientras que la de Merrington & Richardson tiene una tendencia constante decreciente. El mejor comportamiento de la curva verde, respecto a la roja, es porque no solo toma en cuenta las propiedades del líquido, sino también las del medio continuo (gas).

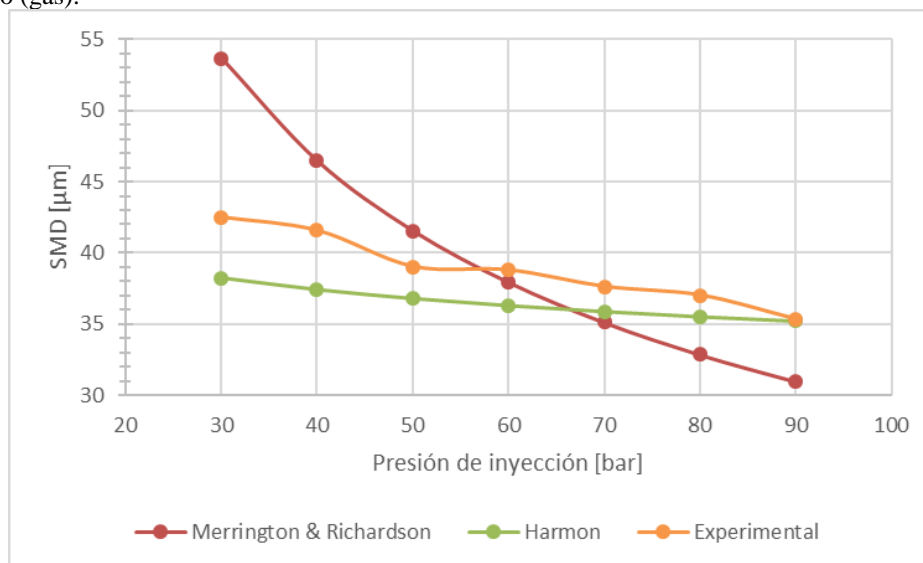


Figura 4. Curvas del diámetro medio de Sauter en función de la presión de inyección.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo se realizó el estudio analítico y experimental de la variación de diámetro medio de Sauter en un rango de presiones de 30 a 90 bar. El estudio experimental se realizó con una esprea con un diámetro de salida de 6mm del cual se presenta la metodología experimental para la obtención del SMD. Finalmente se compararon los resultados analíticos contra los experimentales.

Conclusiones

Los resultados del estudio analítico demuestran el comportamiento decreciente del SMD con el incremento de la presión de inyección. Se encontró que la ecuación analítica más representativa de la esprea estudiada fue la de Harmon, teniendo un error relativo porcentual máximo de 10% y un mínimo de 0.4%, y descartando totalmente las ecuaciones obtenidas por Tanasawa & Toyoda y Elkotb obteniendo errores de más de 100%.

REFERENCIAS

- Elkotb, M. M. (1982). Fuel Atomization for Spray Modelling. *Progress in Energy and Combustion Science*, 61-91.
- Harmon, D. B. (1955). Drop Sizes From Low Speed Jets. *Journal of the Franklin Institute*, 519-522.
- Lefebvre, A. H., & McDonell, V. (2017). *Atomization and Sprays*. Boca Raton: CRC Press.
- Merrington, A. C., & Richardson, E. G. (1947). The Break-Up of Liquid Jets. *The Proceedings of the Physical Society*, 1-13.
- Mugele, R. A., & Evans, H. D. (1951). Droplet Size Distribution in Sprays. *Industrial and Engineering Chemistry*, 43(6), 1317-1324.
- Omer, K., & Ashgriz, N. (2011). Spray Nozzles. En N. Ashgriz, *Handbook Atomization and Sprays: Theory and Applications* (págs. 497-579). Toronto Ontario: Springer.
- Radcliffe, A. (1960). *Fuel Injection, High Speed Aerodynamics and Jet Propulsion*. New Jersey: Princeton University Press.
- Tanasawa, Y., & Toyoda, S. (1955). *On the atomization of a liquid jet issuing from a cylindrical nozzle*. Japón: The Technology reports of the Tohoku University.
- Wang, Z., Wang, W., & Wang, Q. (2016). Optimization of water mist droplet size by using CFD modeling for fire suppressions. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 1-7.

Notas Biográficas

El **M. en C. Emmanuel Villalobos Huerta** obtuvo el título de Ingeniero Mecánico por la Universidad Tecnológica de México Campus Cuitláhuac y el grado de Maestro en Ciencias en Ingeniería Mecánica por la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Unidad Profesional “Adolfo López Mateos”, donde actualmente es doctorando en el programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Mecánica

El **M. en C. Luis Carlos Martínez Mendoza** obtuvo tanto el título de Ingeniero en Robótica Industrial como el de Maestro en Ingeniería de Manufactura en la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Unidad Profesional "Azcapotzalco". Actualmente es parte del programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Mecánica en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Unidad Profesional "Adolfo López Mateos".

El **M. en C. Jesús Díaz Montes** actualmente es estudiante en el programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Mecánica en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Unidad Profesional “Adolfo López Mateos”. Obtuvo el título de Ingeniero Mecánico y el grado de Maestro en Ciencias en Metalurgia por el Instituto Tecnológico de Morelia.

El **Dr. Georgiy Polupan** se tituló como ingeniero Mecánico en el Instituto Politécnico de Kiev, Ucrania, y se graduó como Doctor en Termofísica en la Universidad Técnica Nacional de Ucrania. Ha escrito más de 300 artículos en el área de transferencia de calor, aerodinámica e hidráulica en los generadores de vapor. Actualmente es Profesor Investigador en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica en la Unidad Profesional “Adolfo López Mateos” del Instituto Politécnico Nacional.

MANUFACTURA DE CERÁMICOS AVANZADOS DE INGENIERÍA BASE SILICIO

Mayra Elisa Villaseñor Aburto¹, Jesús Alejandro Arias Hernández², Dr. Leonel Ceja Cárdenas³,
M.I. José Jorge Tena Martínez⁴, M.I. José Nicolás Ponciano Guzmán⁵.

Resumen—Entre los materiales avanzados de ingeniería destacan los cerámicos porosos debido a su notable conjunto de características distintivas tales como resistencia estructural, alta área superficial y baja densidad relativa, además de una gran estabilidad química a temperaturas elevadas, razón por la cual se utilizan dichos cerámicos en aplicaciones específicas de ingeniería donde los materiales densos no logran cumplir las exigencias. En el presente este trabajo se estudió la viabilidad de fabricar cerámicos porosos con polvos de carburo de silicio (SiC) y nitruro de silicio (Si₃N₄) usando *luffa egipcia cylindrica* como material de sacrificio, variando las cantidades de los componentes así como las temperaturas de calentamiento. Imágenes obtenidas a partir de Microscopía Electrónica de Barrido muestran que es posible obtener estructuras cerámicas porosas a temperaturas bajas como 775°C y que el soporte estructural de dicha microestructura está compuesto por una fase vítrea que rodea las partículas cerámicas.

Palabras clave—cerámicos porosos, nitruro de silicio, carburo de silicio, *luffa egipcia cylindrica*.

Introducción

El desarrollo tecnológico de la humanidad siempre ha sido posible debido a los avances conjuntos de las distintas áreas de la ciencia que colaboran entre sí para crear nuevas herramientas, máquinas y procesos, entre estas áreas, donde destaca aquella enfocada a los materiales. La ciencia de los materiales surgió desde el momento en que el hombre aprovechó los materiales de su entorno para crear armas que le permitieran defenderse de los depredadores o simplemente facilitarse alguna tarea de la vida diaria, con el paso del tiempo se descubrieron nuevos métodos para manipular dichos materiales e incluso crear algunos nuevos inexistentes en la naturaleza, creciendo cada vez más el entendimiento de estos recursos, de tal manera que el conocimiento y continuo desarrollo de los mismos nos ha llevado a producir lo que hoy en día se conoce como materiales de ingeniería, en estos las propiedades de un material son controladas desde su proceso de manufactura, ya que ahora entendemos ampliamente su composición química y micro-estructural, además de su comportamiento durante y después de algún proceso, así como la forma en que interactúan entre sí los elementos que lo componen; sin embargo, aún quedan muchos misterios en este campo, donde nos enfrentamos a un sin número de posibilidades aún inexploradas.

Entre los materiales de ingeniería llaman la atención de la comunidad científica y tecnológica los materiales cerámicos. La cerámica se distingue de los materiales metálicos y poliméricos debido a sus propiedades como estabilidad química, resistencia al desgaste, resistencia a ambientes corrosivos, resistencia al choque térmico, bajo coeficiente de expansión térmica y gran dureza [1]. Particularmente, las espumas cerámicas se hacen cada vez más notorias dado que presentan la mayor parte de las propiedades generales de un cerámico pero agregándole aquellas dadas por una estructura porosa, éstas últimas son por ejemplo: baja densidad, baja conductividad térmica, baja constante dieléctrica, alto esfuerzo específico y mayor área superficial, además de una alta o baja permeabilidad (dependiendo del tamaño de poro que se presente en la estructura) [2,3].

Actualmente, las espumas cerámicas se aparecen frecuentemente en la industria, en componentes y máquinas que requieren este tipo de materiales en específico debido a que solo ellos pueden satisfacer las condiciones de operación ante las cuales están expuestos, por ejemplo los espumas de zirconia y de carburo de silicio que se utilizan en la industria metalúrgica como filtros para extraer la escoria de la fundición) [4].

¹Mayra Elisa Villaseñor Aburto es estudiante del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Morelia/Ingeniería Mecánica, Morelia, Michoacán. mayra.villasenor37@gmail.com

²Jesús Alejandro Arias Hernández es estudiante del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Morelia/Ingeniería Mecánica, Morelia, Michoacán. jaah97@hotmail.com

³Dr. Leonel Ceja Cárdenas es Profesor del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Morelia/ Ingeniería Mecánica, Morelia, Michoacán. lcejac@itmorelia.edu.mx

⁴M.I. José Jorge Tena Martínez es Profesor del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Morelia/Ingeniería Mecánica, Morelia, Michoacán. itena@itmorelia.edu.mx

⁵M.I. José Nicolás Ponciano Guzmán es Profesor del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Morelia/Ingeniería Mecánica, Morelia, Michoacán. jnicolas@itmorelia.edu.mx

Entre otras aplicaciones tenemos que las espumas de carburo de silicio se usan como material semiconductor en procesos de electrólisis. En dicho proceso se hace pasar una corriente eléctrica a través del agua para provocar la descomposición de algún elemento químico, para ello generalmente se usan placas o electrodos de materiales metálicos los cuales son corroídos por reacciones químicas que ocurren de manera simultánea a la electrólisis. Debido a que el carburo de silicio presenta una buena conductividad térmica y gran estabilidad química, se pueden sustituir los electrodos metálicos por electrodos fabricados con espumas de carburo de silicio, de tal manera que se tiene una conducción eléctrica en el agua muy similar a la de los metales usados en esta aplicación, pero sin presentar la corrosión que se genera en estos; además gracias a su área superficial se tiene contacto con mayor volumen del líquido logrando así la disociación de un mayor número de moléculas. De esta manera el uso de espumas cerámicas de carburo de silicio como electrodos disminuye la cantidad de electrodos necesarios y aumenta la velocidad a la que ocurre el proceso de electrólisis. [5]

En cuanto a las aplicaciones de las espumas de nitruro de silicio existen diversas publicaciones que demuestran la viabilidad de utilizar este material en intercambiadores de calor y en filtros catalizadores para autos diésel, esto último es reportado por Miyakawa et al [6]., quienes respaldados por la empresa Asahi Co. desarrollaron un substrato de nitruro de silicio no segmentado con estructura tipo panal para su aplicación en catalizadores de vehículos diésel, el cual demuestran que este filtro a pesar de su alto costo de manufactura presenta un excelente desempeño en su funcionamiento e incluso se sospecha su microestructura porosa mejora la reacción catalizadora reduciendo incluso el consumo de combustible.

Por otra parte, uno de los materiales de sacrificio usados para la elaboración de estos cerámicos porosos es el producto agrícola de la planta conocida como *Luffa egipcia cylindrica* de la familia de los cucurbitáceos, la cual tiene una gran producción a escala global. Recientemente, este material ha sido sometido a investigación lo cual ha demostrado su biodegradabilidad, baja densidad, buena resistencia estructural y baja producción de dióxido de carbono al ser calcinado; dichas propiedades son conseguidas gracias a su composición química y a su estructura porosa formada por una compleja red de fibras que mantienen esta geometría incluso después de haberse secado. Este fruto está compuesto en su mayoría por celulosa (aproximadamente 60% de su peso total) la cual es un polímero de alta resistencia por el tipo de enlaces que unen las cadenas poliméricas [7]. Las aplicaciones que este material ha tenido a lo largo de la historia van desde aquellas en el campo medicinal y doméstico, hasta su uso como amortiguador de impactos para embalaje y refuerzos poliméricos en materiales compuestos. El conjunto de estas características hace que este material sea un excelente remplazo de las esponjas de polímeros sintéticos como el poliuretano [8]. Investigaciones como las realizadas por Zhang Y. et al. [9] sobre la *Luffa egipcia Cylindrica* han arrojado información relevante para su uso como material de sacrificio, donde se estudió la temperatura de descomposición de los materiales que conforman la red fibrosa. Los análisis termogravimétricos efectuados en dicha investigación muestran que la temperatura a la que se logra la completa descomposición de este material está cercana a los 400 °C, donde la masa residual de esta descomposición supera por muy poco el 1% de la masa total del material. El hecho de que la masa residual causada por la descomposición no es muy grande nos dice que este material de sacrificio es óptimo para ser usado en la fabricación de materiales porosos.

Recientemente en el campo de la investigación se busca ampliar el entendimiento de este tipo de estructuras, así como mejorar las técnicas de obtención de las mismas debido a que se ve el gran potencial de estos materiales para su uso y aplicación en el ámbito tecnológico. Sin embargo, los costos de fabricación actuales llegan a ser poco redituables dado que el mercado aún no está tan crecido, además de que los procesos mismos involucran elevados costos incluso desde la obtención de la materia prima; aunado a esto, la mayoría de las técnicas de fabricación de espumas cerámicas involucra la quema de polímeros sintéticos, lo cual resulta ser altamente contaminante para el medio ambiente. Con el objetivo de que esta investigación repercuta en estos dos aspectos, se explora la posibilidad de fabricar cerámicos porosos de nitruro de silicio y carburo de silicio usando materiales orgánicos en lugar de polímeros sintéticos con el propósito de reducir el daño ecológico, así como los altos costos en la elaboración de dichos materiales.

Descripción del Método

Manufactura de cerámicos porosos. Para la fabricación del material poroso se utilizaron dos técnicas distintas:

1) Se mezclaron polvos cerámicos y óxidos metálicos (*formadores de vidrio*) en porcentajes iguales (% en vol.) usando 15 mL de alcohol como medio líquido. La mezcla se realizó en una parrilla de agitación magnética a una velocidad de 240 rpm por un periodo de 30 min. Posteriormente, se llevó a cabo la etapa de vaciado de la suspensión

semi-sólida en un crisol de arcilla, el cual contenía en su interior un segmento de *luffa egipcia cylindrica*. Una vez vertida la suspensión en el crisol se dejó reposar la muestra durante un tiempo de 12 horas para que se volatilizara el líquido y poder formar un slurry (lodo). Los parámetros de procesamiento para las muestras de Si_3N_4 fueron una temperatura de 775°C sin tiempo de permanencia, mientras que para la muestra de SiC se alcanzó una temperatura de 800°C y se estableció un tiempo de permanencia de 30 min.

2) La segunda técnica usada consistió en usar polvos de *luffa egipcia cylindrica* (30% en vol.), los cuales fueron mezclados con polvos de SiC (20% en vol.) y óxidos metálicos (*formadores de vidrio*, 50% en vol.) usando alcohol como medio. Los parámetros de mezclado fueron similares a los utilizados en la primera técnica y la temperatura de procesamiento alcanzada fue de 775°C con un tiempo de permanencia de 20 min.

Resultados y discusión

La figura 1 muestra imágenes del nitruro de silicio y carburo de silicio después de ser expuestos a temperaturas de 775°C . En el caso de la muestra de nitruro de silicio (fig. 1(a)) se observa una abertura en la parte media de la superficie, lo cual refleja que probablemente existió una calcinación del material orgánico (*luffa egipcia cylindrica*) generando una gran cantidad de gases, lo cual provocó la fractura del cerámico evitando la formación de una estructura porosa rígida. La fig. 1(b) muestra una estructura más rígida formada por las partículas cerámicas de carburo de silicio, la cual presenta un cierto grado de porosidad producto de la reacción controlada que ocurre durante la calcinación del material orgánico. Si bien, el ciclo de calentamiento y la temperatura alcanzada no cambian para ambos experimentos. Probablemente, la diferencia radica en los tiempos de permanencia que se dieron durante el tratamiento térmico, en el caso de la muestra de carburo de silicio se trató térmicamente a una temperatura de 775°C por 20 min y en cambio para el nitruro de silicio no hubo tiempo de permanencia, lo cual probablemente causó que los óxidos metálicos no alcanzaran a formar la fase vítrea requerida para que las partículas cerámicas se adhieran entre sí, y puedan formar una estructura cerámica porosa, caso contrario a lo que ocurre con el cerámico de carburo de silicio donde se observa que un tiempo de permanencia mayor, es decir 20 minutos logra que la fase vítrea se forme y se disperse alrededor de las partículas cerámicas promoviendo la unión entre ellas.

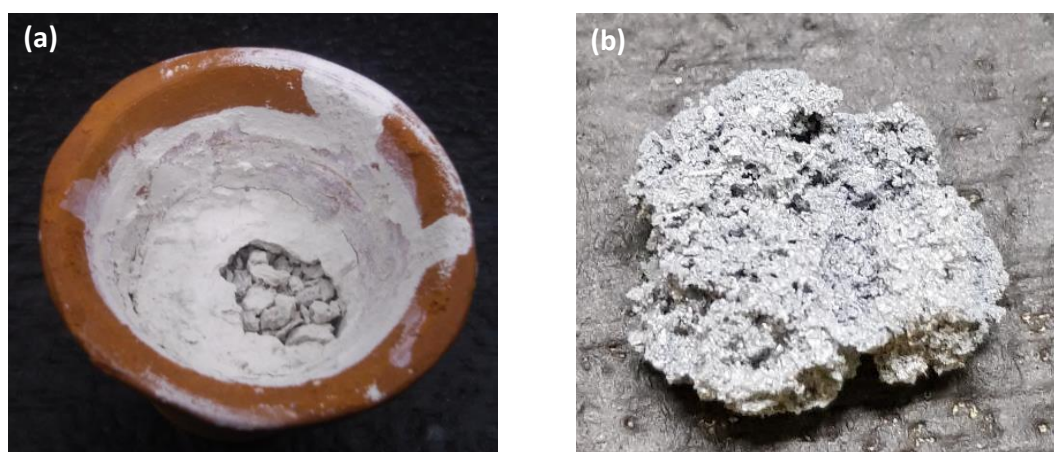


Figura 1. Imágenes de cerámicos tratados térmicamente a 775°C . (a) Nitruro de silicio, (b) Carburo de silicio

La Figura 2 corresponde a la muestra de carburo de silicio tratada térmicamente a 775°C por un tiempo de permanencia de 20 min. La figura 2(a) muestra la imagen obtenida por Microscopía Electrónica de Barrido a 100x, en ella se observa claramente la presencia de los óxidos metálicos (formadores de vidrio) y cómo estos se aglomeraron durante el proceso de calentamiento de tal manera que formaron gotas de vidrio de un tamaño mayor al de las partículas cerámicas, es decir, la presencia del elemento formador de vidrio fue mayor que la cantidad de cerámico (carburo de silicio) lo cual concuerda con las composiciones utilizadas en el proceso de mezclado; además es notoria la formación de poros, lo cuales se encuentran en gran cantidad dispersos en la estructura y con un tamaño similar al de las zonas vítreas. Cabe mencionar que no se observa rastro del material orgánico utilizado en la fabricación de las estructuras cerámicas, de tal manera que podemos confirmar la completa eliminación del mismo y que este material se considera el responsable de la porosidad presente en el cerámico. En la figura 2(b) obtenida a

800x se observa que la rigidez de la estructura porosa es gracias a que las partículas cerámicas de carburo de silicio se adhieren debido a la presencia de los óxidos metálicos, quienes solo alcanzaron un estado de reblandecimiento sin llegar al estado líquido pero permitiendo el enlace entre las partículas cerámicas, lo cual refleja que la temperatura alcanzada y el tiempo de permanencia en ella permitieron que se formara la fase vítrea responsable de la rigidez presente en el cerámico poroso.

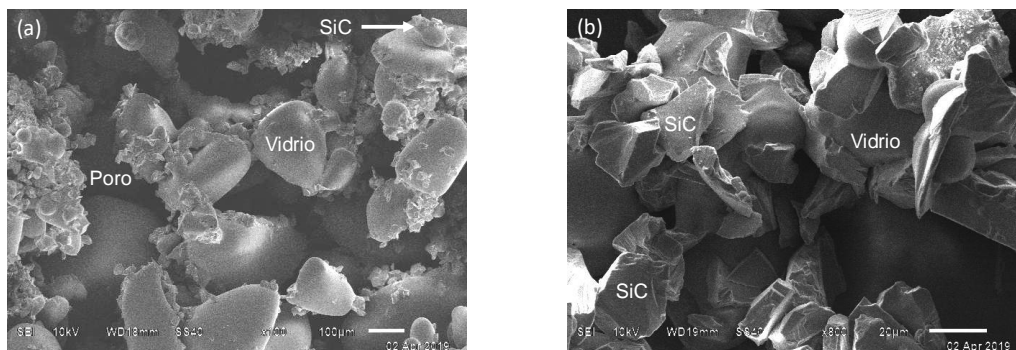


Figura 2. Imágenes de Microscopía Electrónica de Barrido de la muestra tratada a 775°C con 20 min de permanencia. (a) 100x, (b) 800x.

La Figura 3 muestra las imágenes obtenidas por Microscopía Electrónica de Barrido de la muestra de carburo de silicio tratada a 800°C durante 30 minutos. En la Figura 3(a) podemos observar que la concentración de partículas de carburo de silicio es mucho mayor que en la muestra del mismo material tratada a 775 °C, esto se atribuye a que el volumen de carburo de silicio usado en esta muestra en particular es considerablemente mayor. Además, gracias a que la muestra tratada a 800°C tiene porcentajes iguales (% en vol.) de carburo de silicio y óxidos metálicos observamos una presencia similar de ambos. Sin embargo, debido a que la cantidad de *luffa egipcia cylindrica* usada en esta muestra fue poca no se obtuvieron porosidades similares a las mostradas en la Figura 2. En la Figura 3(b) podemos observar cómo gracias a que se alcanzaron temperaturas de 800°C los formadores de vidrio redujeron su viscosidad recubriendo las partículas cerámicas casi por completo, lo que posiblemente ayudó a conseguir una rigidez mucho mayor a la muestra de carburo de silicio que fue tratada a 775°C. También es probable que la disminución de viscosidad de los óxidos metálicos gracias al aumento de temperatura haya influido en la disminución de la cantidad de poros ya que los formadores de vidrio, junto a los polvos cerámicos se infiltraron a ellos ocasionando llenando los espacios vacíos.

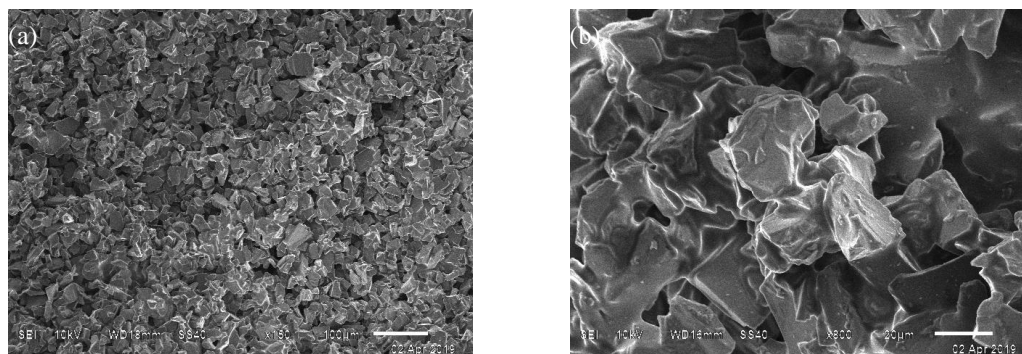


Figura 3. Imágenes de Microscopía Electrónica de Barrido de la muestra tratada a 800°C con 30 minutos de permanencia. (a) 100x, (b) 800x

Comentarios finales

Conclusiones

La fabricación de materiales cerámicos porosos es viable a bajas temperaturas utilizando materiales orgánicos como generadores de poros. Posiblemente en la fabricación con nitruro de silicio a 775°C, el no dejar tiempo de permanencia en la temperatura máxima impidió al agente formador de vidrio realizar su función de manera oportuna, caso contrario en la muestra de carburo de silicio que se trató térmicamente a 775°C por 20 min, donde la rigidez de la muestra es evidente. Por otro lado, comparando las dos muestras realizadas de carburo de silicio (a 775°C y 800°C) es apreciable el efecto que tiene la relación de cerámico contra la cantidad de óxidos metálicos; la muestra a 775°C al tener menor cantidad de cerámico permitió al vidrio aglomerarse en gotas que incrementaron el tamaño de partícula de dichos óxidos (vidrio), fenómeno que en la muestra a 800°C no se vio presente dado que en ésta última la cantidad de cerámico era mayor. Por otro lado, la importancia del efecto de la temperatura logra darse a notar al comparar las mismas dos muestras de carburo de silicio, en la muestra a 775°C la temperatura alcanzada permitió a los óxidos metálicos entrar en fase vítrea tal que unieron las partículas cerámicas mediante la formación de cuellos de botella, sin penetrar por completo en la partículas cerámicas, en contraste en la muestra tratada térmicamente a 800°C se alcanzó el punto de fusión del formador de vidrio llegando entonces los óxidos a su fase líquida dispersándose a lo largo de la muestra y penetrando entre las partículas cerámicas, lo cual a su vez resultó contraproducente debido a que cerró los poros que se habían obtenido como producto de la calcinación del material orgánico. Así, al comparar los resultados obtenidos en estos experimentos podemos observar que los parámetros más significativos en el proceso son la temperatura de procesamiento y la relación entre los materiales utilizados, es decir la composición inicial.

Recomendaciones

Para continuar el desarrollo de la presente investigación, se recomienda realizar una serie de experimentos donde se varíen parámetros como la temperatura de procesamiento y los tiempos de permanencia, buscando el punto de reblandecimiento de los óxidos metálicos (*formadores de vidrio*), pero sin alcanzar el punto de fusión del mismo, además se recomienda variar las proporciones de óxidos metálicos manteniendo fija la cantidad de material orgánico utilizada.

Referencias

- [1] Gibson, L. J., & Ashby, M. F. Cellular Solids: Structure and properties-Second Edition. Cambridge Solid State Science Series. (1997).
- [2] Colombo P. Conventional and novel processing methods for cellular ceramics. Phil. Trans. R. Soc. A 364 (2006) 109-124
- [3] Studart A., Gozenbach U., Tervoort E. & Gauckler J. Processing routes to macroporous ceramics: A review. J. Am. Ceram. Soc., 89 1771–1789 (2006)
- [4] Rahaman M.N., Ceramic processing and sintering. Marcel Dekker Inc. Second Edition (1995).
- [5] Grachev, N.V., Orlov E. P., Muckhin D.V. & Kryuchkova V. P. Testing the silicon carbide side-wall lining for aluminum electrolysis cells. Refract. Ind. Ceram., 47, 78-82 (2006)
- [6] Miyakawa N., Sato H., Maeno H. & Takahashi H. Characteristics of reaction-bonded porous silicon nitride honeycomb for DPF substrate. JSAE Review 24 (2003) 269–276.
- [7] Mazali Italo O. & Alvez Osvaldo L. Morphosynthesis: high fidelity inorganic replica of the fibrous network of loofa sponge (*Luffa cylindrica*). An. Acad. Bras. Ciênc. 77(1) 25-31
- [8] Nagaraja Ganesh B. & Muralikannan R. Extraction and characterization of lignocellulosic fibers from *Luffa cylindrica* fruit. Int. J. Polymanal Ch. 21 (2006) 259-266
- [9] Zhang Y., Lyu S., Liu S., Chen Y. Qin W. Ye Y. Chen X. Thermal destruction of luffa sponge under air and nitrogen J Therm Anal Calorim. 128 (2017) 53-60

Análisis experimental del tiro parabólico con apoyo de un smartphone

Dr. Luis Javier Villegas Vicencio¹, Dr. Jesús Lerma Aragón², Dr. Juan C. Tapia Mercado³

Resumen—El tiro parabólico es un tópico de estudio clásico para la enseñanza de la mecánica, se imparte en la Enseñanza Media Superior y en la Enseñanza Superior. Su fortaleza por la que se estudia radica en los conceptos que engloba. Se le puede encontrar en casi en cualquier libro de física universitaria. En el aula se imparte en forma teórica y, sin embargo, su estudio experimental no es tan popular pues debe medirse el movimiento del objeto mientras viaja por el aire tanto en forma espacial como temporal, esto implica un cierto nivel de infraestructura tecnológica, que no es fácil de tener, y de destrezas experimentales, no fáciles de dominar.

En este trabajo se hace una propuesta didáctica para la enseñanza experimental del tiro parabólico, se explica cómo usar la TICs para obtener, por medio de smartphones y de una computadora o tableta, toda la descripción cinemática del movimiento parabólico en forma experimental.

Se discute el proceso necesario para que el profesor sea un guía para el estudiante, y éste pueda adquirir las competencias de haber hecho un análisis teórico-experimental derivado de la obtención experimental de la información cinemática del tiro parabólico.

Palabras clave—Física experimental, smartphone, cinemática.

Introducción

Para poder impartir Física se divide su estudio por sus ramas, la más básica es la mecánica, en ésta el primer tema de estudio es la *cinemática* que es el estudio del movimiento de los cuerpos rígidos. En ella se describe cómo se mueve el objeto por medio de medidas espaciales y temporales, de ellas se derivan otras variables físicas como la velocidad y, si la hubiera, su aceleración.

El estudio experimental de objetos moviéndose con *velocidad constante* se suele hacer con objetos desplazándose sobre un plano horizontal, puede ser una esfera rodando sobre un riel, ver ecuación 1.

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad (1)$$

La velocidad es la razón de cambio de la distancia que recorre un objeto respecto al tiempo (Resnick, Halliday, & Krane, 2002), se calcula por el cociente de la distancia que recorre el objeto, Δx , entre el tiempo que le lleva recorrerla, Δt , al hacer un experimento es necesario un recopilar datos para muestrear intervalos de distancia y sus tiempos de recorrido respectivos. Una vez que se marcan las distancias constantes sobre un riel, se hace rodar la esfera siempre manteniendo la velocidad constante, para lograrlo se hace girar la esfera inicialmente desde un plano inclinado manteniendo la altura constante para después incorporarse al riel horizontal. Ya que se garantiza que siempre rodará con las mismas condiciones de velocidad constante, se hacen varias medidas temporales para un mismo intervalo espacial fijo. Con el conjunto de datos temporales se hace la estadística necesaria para obtener su descripción espacial y temporal, de ella se procesa la información para calcular la velocidad. Los cálculos de la velocidad pueden hacerse por dos técnicas, una es por un procesamiento en tablas y la otra en un procesamiento gráfico, ambas técnicas se basan en la definición de velocidad.

La descripción de un movimiento con *aceleración constante* se proporciona también tras la medición espacio-temporal del objeto. La aceleración se define como la razón de cambio de la velocidad, Δv , respecto al tiempo, Δt , (Resnick, Halliday, & Krane, 2002), ver ecuación 2.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad (2)$$

Experimentalmente se hace similar al caso descrito arriba pero el rodamiento del objeto no es en un plano horizontal sino en uno inclinado. Hay un par de cambios que se hacen respecto al procedimiento experimental para medir velocidad constante, consiste en: (1) escoger un ángulo de inclinación fijo, y (2) dejar resbalar la esfera desde una misma posición. Con ambos aspectos fijos se procede del mismo modo que se describió antes, se hacen marcas espaciales sobre el riel y en estos intervalos se hace un muestreo temporal que, en su conjunto, los datos espaciales

¹ Dr. Luis Javier Villegas Vicencio es Profesor Investigador en la Facultad de Ciencias Marinas en la Universidad Autónoma de Baja California, México. javier.villegas@uabc.edu.mx

² El Dr. Jesús Lerma Aragón es Profesor Investigador en la Facultad de Ciencias en la Universidad Autónoma de Baja California, México jlerma@uabc.edu.mx

³ El Dr. Juan C. Tapia Mercado es director y Profesor Investigador en la Facultad de Ciencias en la Universidad Autónoma de Baja California, México juan@uabc.edu.mx

como los temporales se procesan con estadística. Al igual que antes la información puede procesarse por dos formas distintas. La primera una es por tablas, en donde se calculan las velocidades medias por cada intervalo espacial; del conjunto de intervalos de velocidades y tiempos se hace un cociente para calcular la aceleración media del objeto. La segunda forma de procesar la información es por medio de gráficos, donde se grafica posición vs tiempo para mostrar que es una relación no lineal y, por ende, es acelerada. Posteriormente se hace un gráfico espacial vs el cuadrado del tiempo donde se obtiene una línea recta, de ello se deriva un modelo que describe el movimiento espacio-temporal que realiza la esfera al rodar por el plano inclinado.

En resumen, los métodos para medir velocidad como el de aceleración tienen etapas comunes:

- a) se requiere un dispositivo experimental que garantice que el objeto rueda inicialmente del mismo modo, que mantenga las mismas condiciones iniciales,
- b) se hacen marcas en el riel (que esté horizontal o inclinado) con intervalos espaciales constantes,
- c) para cada intervalo espacial constante se hacen múltiples mediciones temporales, de ellas se obtiene un tiempo promedio,
- d) de los pares espacio-temporal se obtienen cantidades físicas secundarias como la velocidad y la aceleración.

Tanto la velocidad como la aceleración pueden procesarse:

- e) por medios estadísticos apoyados por tablas o,
- f) por medios gráficos de los que se obtienen líneas rectas y de ellas
- g) se obtienen modelos matemáticos que predicen el comportamiento espacio-temporal del objeto.

El tiro parabólico

Un serio problema que se enfrenta al hacer las mediciones temporales es que se realizan con cronómetros. La medida depende del tiempo de reacción de la persona que realiza la medida, esto es claramente desventajoso, para minimizar el problema se requiere de tecnología como fotocompuertas que son caras o si se hacen por uno mismo requieren conocimientos de electrónica.

En el caso de las medidas de velocidad y aceleración descritas en la sección anterior, el movimiento se hace mediante una descripción bidimensional, una dimensión espacial y una temporal. En el caso del tiro parabólico, el movimiento se hace en un plano, es decir que se requieren tres medidas dimensiones, dos espaciales y una temporal. La medida experimental del tiro parabólico se convierte un problema realmente serio si se quisiera abordar con las técnicas anteriores ya que es prácticamente imposible medir por dónde pasa el objeto al moverse en el espacio y más aun si se quiere medir el tiempo por el que pasa en el espacio. Se hace necesario cambiar de estrategia. La forma en que se resolvió es el análisis estroboscópico del movimiento (Haber-Schaim, 1981), es decir, se hacen múltiples tomas fotográficas y se plasman en un solo cuadro fotográfico. Para desarrollar la técnica se debe tener un cuarto oscuro, una cámara fotográfica profesional, el dispositivo experimental que se quiera analizar (en nuestro caso es un objeto viajando en tiro parabólico), una regla y un flash con capacidad de funcionar como estroboscopio. La regla se fija en el cuadro fotográfico para recuperar posteriormente la escala. Se provoca el movimiento del objeto con el estroboscopio oscilando y la cámara registra el movimiento en modo bulbo.

La siguiente etapa es analizar el movimiento. Una vez obtenida la fotografía, se fija sobre ella un sistema de referencia espacial, usualmente un plano cartesiano con ejes horizontales y verticales. Los sitios por donde se movió el objeto quedan registrados en el cuadro fotográfico, al proyectarlo se obtienen sus coordenadas y con la ayuda de la regla se hace una escala de dichas coordenadas. Ahora que se tiene una medida real espacial de las coordenadas y dado que se sabe cuál es la frecuencia en la que centelleaba el estroboscopio, se tiene la descripción total de las tres dimensiones. Las características esenciales del método estroboscópico son:

- a) un objeto desplazándose en el espacio,
- b) un intervalo de muestreo temporal fijo,
- c) una regla para posteriormente recuperar la escala en el movimiento espacial del objeto,
- d) recuperar las coordenadas espaciales por donde pase el objeto al ir moviéndose,
- e) tener un medio para registrar fotográficamente el objeto,
- f) mantener un sistema de referencia fijo, es decir que la cámara no se mueva durante el trayecto del objeto.

Nuevamente se aprecia la necesidad de una infraestructura complicada de obtener en cualquier escuela por lo que a continuación se propone un método alternativo que resulta muy similar al análisis de Haber-Schaim (1981).

Usemos el smartphone para analizar el tiro parabólico

La lista anterior exhibe una serie de necesidades para lograr registrar las cantidades espaciales y temporales de un objeto moviéndose en el espacio y, con ello, obtener su descripción cinemática. Hoy día existen métodos y medios más fáciles para obtener este tipo de información. La esencia del método consiste en registrar fotogramas del movimiento del objeto, esto se puede hacer por medio de un video, que fácilmente se logra tomándolo con un smartphone. El video en el smartphone tiene una velocidad de corte entre fotograma y fotograma de aproximadamente $1/30$ s (esos datos se deben consultar en el manual de cada dispositivo pues hoy día algunos dispositivos graban con velocidades mas lentas o mas rápidas). La figura 1 muestra un esquema del dispositivo experimental usado para grabar el vuelo de un objeto viajando por el aire describiendo un tiro parabólico.

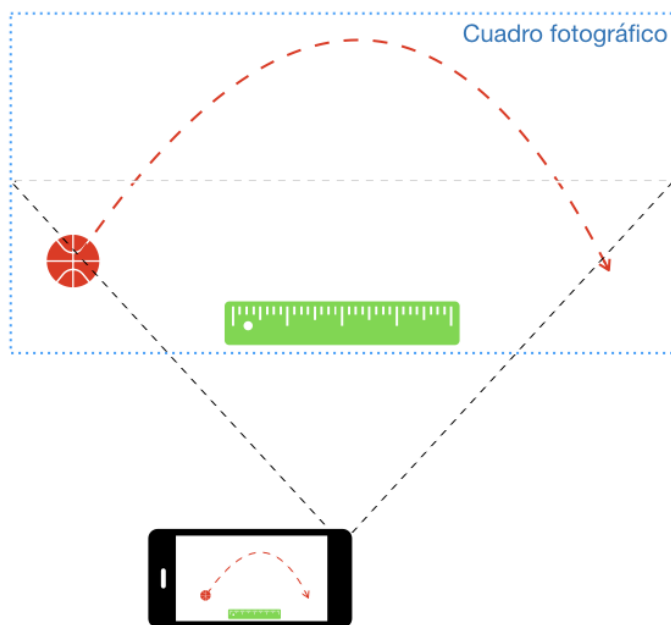


Figura 1. Esquema del dispositivo experimental para filmar un tiro parabólico.

Con la ayuda del video se logrará que fotograma a fotograma se registre la posición del objeto y dado el periodo constante de grabación de fotograma a fotograma, que como se dijo antes es de $1/30$ s, con el conteo de los fotogramas se logrará recuperar el tiempo. Ahora falta un medio por el cual se recupere en conjunto toda la información, esto se logra con el programa computacional Tracker (Tracker Video Analysis and Modeling Tool for Physics Education, s.f.), que es gratuito y puede funcionar en múltiples plataformas. La esencia de trabajo de Tracker es, a partir del video grabado en el smartphone, tras el procesamiento del programa mismo, fotograma a fotograma, a la salida se obtienen las coordenadas de ambas dimensiones espaciales y la temporal para cada punto del espacio donde fue registrado el movimiento.

El conjunto de datos espacio-temporales se puede procesar para obtener la información como velocidad y aceleración.

Procesamiento de la información

El conjunto de datos espacio-temporales se pueden procesar para obtener la información completa que describe la cinemática del movimiento del objeto, es decir, posición, tiempo, velocidad y aceleración. Como se mencionó en la primera sección, la información se puede analizar por dos medios: uno por tablas y otro por gráficas; ambas formas pueden procesarse con hojas de cálculo como Microsoft Excel (s.f.), Apple Numbers (s.f.) o algún otro similar. La Figura 2 muestra un diagrama de la forma de procesar la información, así como los resultados que se obtienen en el análisis espacial y espacial temporal.

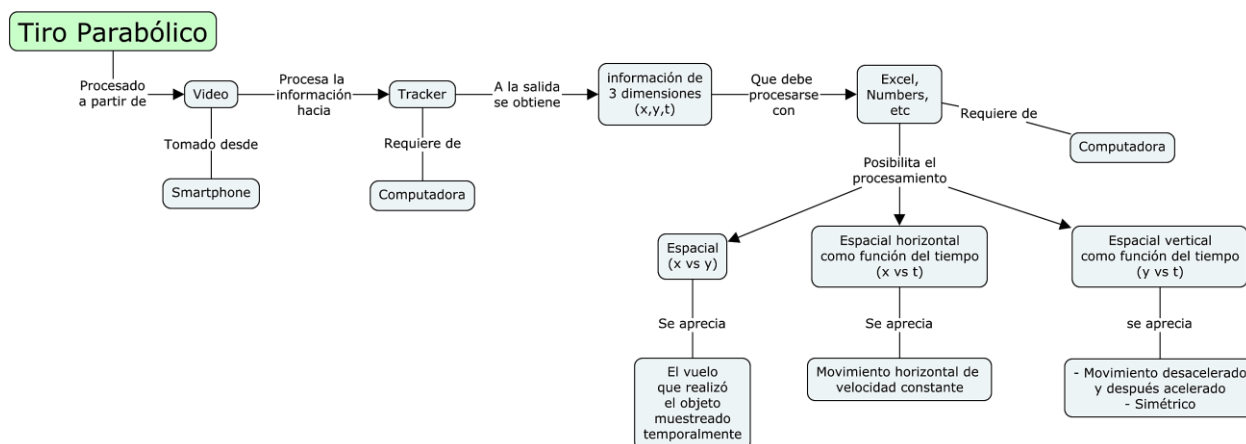


Figura 2. Esquema de procesamiento del tiro parabólico con ayuda de smartphone y computadora.

Conclusiones

El análisis teórico en los primeros cursos de física se ofrece en carreras STEM (acrónimo hecho por sus siglas en inglés de Science, Technology, Engineering and Mathematics). Ejemplos de tópicos básicos son los apreciados en la Cinemática que describe cómo se mueven los objetos y tiene particular énfasis en la descripción espacial, temporal y de ello deriva su velocidad y aceleración. El análisis teórico se ofrece sin dificultades técnicas, en cambio, a pesar de ser tópicos básicos, hacer el análisis experimental detallado del movimiento en un tiro parabólico o cualquier otro movimiento espacial, no suele ofertarse en general. Se suelen limitar a hacer análisis de movimientos en planos horizontales o inclinados. La razón por la que no lo realizan es por las dificultades técnicas inherentes a obtener un muestreo espacial y temporal en un movimiento que no tenga un sistema de referencia espacial al lado del objeto moviéndose. En este trabajo se propone la realización de experimentos básicos para la enseñanza de la física como el tiro parabólico con instrumentos como smartphones y computadoras. En la computadora se debe instalar el programa gratuito Tracker, que es fácil de operar y hay abundante información como tutoriales para aprender rápidamente su funcionamiento.

La información generada desde Tracker otorga información de la posición horizontal, x ; la vertical, y , y el tiempo, t , por el que pasaron por cada cual.

Para visualizar el movimiento se puede comenzar con una gráfica y vs. x , que será una parábola. Lo interesante de esta gráfica es que se apreciará en el muestreo espacial que la distancia de separación horizontal y la vertical no son iguales. En la dirección horizontal se muestra que están igualmente separados; en cambio en la dirección vertical para el movimiento ascendente se aprecia que el objeto va reduciendo su separación, que llega a una altura máxima y luego comienza a aumentar su separación. La reducción de distancia indica desaceleración mientras que el incremento indica aceleración, lo que implica que la aceleración apunta hacia abajo.

De igual modo se analiza el movimiento horizontal como función del tiempo, x vs t , que al graficarlo se aprecia una línea recta, es decir que refuerza en su momento la primera ley de Newton.

El análisis del movimiento vertical como función del tiempo, y vs t , muestra una parábola, que el estudiante suele confundir con la gráfica y vs x , lo que ofrece la oportunidad al profesor de diferenciar conceptos para evitar confusiones conceptuales.

El análisis cinemático se demuestra desde el experimento, no desde un libro teórico. La teoría sirve para que el alumno aprecie que el modelo empleado por la física es válido. El estudiante reúne la teoría y el experimento, lo que le otorga una enseñanza completa.

Referencias

Apple Numbers. (s.f.). *Numbers*. Recuperado el Abril de 2019, de <https://www.apple.com/mx/numbers/>
 Haber-Schaim, U. (1981). *PSSC física*. Barcelona: Reverte.
 Microsoft Excel. (s.f.). *Microsoft Excel 2016*. Recuperado el Abril de 2019, de <https://products.office.com/es-mx/excel>
 Resnick, R., Halliday, D., & Krane, K. (2002). *Física*. México: Grupo Editorial Patria.
 Tracker Video Analysis and Modeling Tool for Physics Education. (s.f.). Recuperado el Abril de 2019, de <https://physlets.org/tracker/>

VALORACIÓN DE PERTINENCIA Y ACCIÓN DE UNA LICENCIATURA EN NUTRICIÓN EN MÉXICO

Dra. Marcela Elvira Viveros Sandoval¹, Dr. Sergio Torres Ochoa²

Resumen-El presente trabajo analizó el contexto en la formación de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad de Morelia, México. El objetivo fue identificar los factores esenciales que puede contemplar el currículo para favorecer una mejor respuesta a las necesidades de salud de la población. Para cumplir los objetivos se utilizó un proceso mixto de investigación que implicó la recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos. Se obtuvieron las categorías teórico analíticas relacionadas sobre los tópicos de la historia de la medicina, la educación médica, el currículo universitario en el área de la salud, la figura del profesor y su interactividad con el alumno además de los exámenes.

Palabras clave-Currículo, Salud, Nutrición, Formación

Introducción

La formación de personas y profesionales es el eje central de las instituciones universitarias y asimismo se constituye en esencia de lo que significa la educación. El cumplimiento de esta función formadora tiene un impacto fundamental en la construcción y desarrollo de la sociedad. Desde el nivel educativo inicial hasta la educación superior se construye paulatinamente la sociedad del mañana, misma que sustentada en principios, conocimientos y valores le dará forma a lo que se constituirá en el espacio social común. El hacerse cargo de esta responsabilidad es un deber ético de las distintas instituciones que integran el sistema educativo de cada país. Distintas investigaciones entregan evidencia de “cómo a través de la acción y los recursos que se utilizan en la educación se moldean las bases de los sistemas políticos, económicos y culturales que se desean instalar o mantener en determinado grupo, sociedad o país” (Mella, Alvarado, García y Cárcamo, 2008, p. 95-133).

Las instituciones educativas al igual que sus proyectos y acciones no son neutras. En el cruce de las creencias e ideas individuales y los referentes y patrones institucionales se construye el currículo. En esta construcción, los diferentes elementos educativos involucrados desempeñan diversas funciones desde donde aportan con singularidad.

Los procesos que desarrollan las instituciones educativas y específicamente las universidades, “deben sustentarse en elementos visibles, conocidos, reflexionados y consensuados al interior de estas comunidades formativas. Los diseños curriculares que estructuran los procesos formativos deben constituirse en auténticos proyectos integrados e integrales, planes pensados en su totalidad” (Crocker, Hunot, Moreno, López y Gonzáles, 2012, p. 49-57). En la medida que la institución asuma esta tarea, dará muestra del compromiso que tiene con la construcción de una sociedad en continuo desarrollo, pero siempre en la vía de mejoramiento del bienestar individual y social, evidenciado en la mejora de la calidad de vida de sus habitantes.

El proceso para la formación de recursos humanos en nutrición y alimentación en la educación superior, se ha complejizado con los avances de la ciencia y la tecnología, con impactos en la globalización de las sociedades y en la generación del conocimiento e implicaciones en las disciplinas de la salud y en los paradigmas para su abordaje.

El campo disciplinar de la Nutrición y de los alimentos es afectado por cambios en los paradigmas de las ciencias a las que está vinculado y por las políticas de las organizaciones que mantienen la hegemonía a escala internacional y que impactan los procesos formativos del nutriólogo.

Las disciplinas, como la nutrición, tienen campos de conocimiento propios, en este caso es el estudio de los fenómenos nutricios que se producen a nivel celular en el individuo, pero necesitan las metodologías de otras ciencias, como las biológicas, las sociales, las políticas y las matemáticas.

Las preguntas de investigación hechas para el presente trabajo estuvieron diseñadas para saber ¿Cuáles son los enfoques epistemológicos y pedagógicos que sustentan la formación en nutrición?, ¿Cuáles son los resultados de

¹ Dra. Marcela Elvira Viveros Sandoval fue la fundadora de la primera Licenciatura en Nutrición en el Estado de Michoacán de Ocampo, México, siendo ésta la única miembro estatal de la Asociación Mexicana de Miembros de Escuelas y Facultades de Nutrición (AMMFEN).

² Dr. Sergio Rodolfo Torres Ochoa: Profesor-Investigador Titular de la Facultad de Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Profesor del Doctorado en Educación, Desarrollo y Complejidad, de la Universidad Nova Spania de Morelia, Michoacán, México.

la operación del diseño curricular de una Licenciatura en Nutrición? y ¿Cuáles son las relaciones entre los profesores y los alumnos que favorecen la integración y aplicación del conocimiento?. Los objetivos fueron formulados para reconocer los enfoques epistemológicos y pedagógicos que sustentan la formación en Nutrición en la Licenciatura, evaluar los resultados de la aplicación del diseño curricular de la misma y describir las relaciones entre los profesores y los alumnos que favorecen la integración y aplicación del conocimiento.

Descripción del Método

Se realizó una evaluación interna del currículo de una Licenciatura en Nutrición en México a través del rendimiento académico, la figura del examen y opiniones vertidas en grupos de enfoque tanto de profesores como de alumnos; se utilizó un proceso mixto de investigación que implicó la recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos en el mismo estudio utilizando el modelo de dos etapas de manera secuencial e independiente.

El rendimiento académico estuvo conformado por dos momentos que ocurrieron de forma paralela; en primer término un par de grupos diferentes entre sí de alumnos recién egresados de la Licenciatura en Nutrición, aplicaron el “examen general de egreso para la misma (EGEL-NUTRI)” (CENEVAL, 2014) del Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C. Y en segundo lugar, la aplicación del instrumento denominado Examen de Academia, a alumnos del cuarto y noveno cuatrimestre.

Para la elaboración del Examen de Academia la metodología se basó en una simulación adaptada del EGEL-NUTRI de CENEVAL. Se utilizó el método cuantitativo cuyo alcance fue exploratorio y el diseño elegido fue no experimental transversal.

La selección de la muestra fue no probabilística y la unidad de análisis estuvo conformada por 84 alumnos del cuarto cuatrimestre y 84 alumnos del noveno cuatrimestre, quienes se encontraban inscritos en la Licenciatura en Nutrición al momento del estudio. Los alumnos de estos cuatrimestres fueron elegidos ya que representan la mitad y el final de dicha Licenciatura. Se elaboraron dos instrumentos de medición, uno para aplicarlo a los alumnos de cuarto cuatrimestre y otro para el noveno, respectivamente.

La escala de calificación fue del 5 al 10, aceptada por la Secretaría de Educación Pública para el nivel superior, considerando el 6 como la calificación escolar mínima aprobatoria y el 5 como reprobatoria; sin embargo para fines del análisis de los resultados del presente trabajo, si se tomaron en cuenta las calificaciones por debajo del 5. Las calificaciones de 7, 6, 5 y por debajo se consideraron como bajo rendimiento académico.

El examen de Academia fue elaborado bajo un proceso sistemático que consistió en la participación y capacitación del cuerpo directivo de la Licenciatura, el Consejo Técnico de la misma, los presidentes de Academia y los profesores. Se elaboraron los reactivos creando un banco de los mismos, bajo criterios precisos previamente establecidos para ello.

Para el Examen de Academia de cuarto cuatrimestre se elaboraron 101 reactivos con preguntas cerradas y 4 opciones de respuesta, que contemplaron los campos formativos relativos al nivel de estudios. El cálculo de la confiabilidad se hizo a través de la medida de consistencia interna del coeficiente alfa de Cronbach, obteniendo una calificación de 0.86, realizando una prueba piloto. Para el Examen de Academia de noveno cuatrimestre se elaboraron 78 reactivos con preguntas cerradas y 4 opciones de respuesta, que contemplaron los campos formativos relativos al nivel de estudios. El cálculo de la confiabilidad se hizo a través de la medida de consistencia interna del coeficiente alfa de Cronbach, obteniendo una calificación de 0.7, realizando también una prueba piloto. Ambos grupos presentaron los exámenes bajo las mismas condiciones y lineamientos.

Para conocer las opiniones, tanto de profesores como de alumnos, se utilizó un proceso cualitativo de investigación; el cual consistió en la inmersión inicial en el campo utilizando una bitácora para la anotación de los sucesos y situaciones observadas más relevantes para el presente trabajo, bajo un “diseño fenomenológico” (Hernández, Fernández y Baptista, 2006).

Posteriormente se eligieron los grupos de enfoque como tipo de estudio, ya que tiene “un enfoque social y el sentido de pertenecer a un grupo aumenta la sensación de cohesión entre los participantes, lo que contribuye a que se sientan seguros para compartir información y posibilita las respuestas espontáneas” (Onwuegbuzie, Leech, Dickinson, y Zoran, 2011, p. 127-157). Para seleccionar la muestra, tanto de profesores como de alumnos, se elaboró una carta invitación a través de la cual se les convocó a participar de forma voluntaria con su opinión en el grupo de enfoque sobre el tema del currículo de la Licenciatura.

En la carta invitación se explicó la intención del grupo; señalando el lugar, el día y la hora en el cual se llevaría a cabo, siendo requisito su registro previo en la Dirección de la Licenciatura en Nutrición. Para el grupo de profesores se registraron 10 personas en total, los cuales se distribuyeron en dos grupos de 5 cada uno, quedando en el primer grupo 3 mujeres y 2 hombres y en el segundo grupo 3 hombres y 2 mujeres. Cada grupo tuvo un moderador y un asistente.

Para los grupos de alumnos se registraron 18 personas en total, los cuales se distribuyeron en dos grupos de 9 alumnos cada uno, quedando en el primer grupo 5 mujeres y 4 hombres y en el segundo grupo 5 hombres y 2 mujeres ya que dos personas no se presentaron. Cada grupo quedó conformado por 9 y 7 alumnos respectivamente, un moderador y un asistente.

Los grupos de enfoque se grabaron en audio, previa firma del consentimiento informado, y la grabación se utilizó primordialmente para verificar las citas que fueron de interés. La grabación se guardó para ser utilizada posteriormente para recoger más información, de ser necesario (Onwuegbuzie, *et al*, 2011, p. 127-157).

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Para el rendimiento académico los resultados del “Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Nutrición EGEL-NUTRI” (CENEVAL, 2014) para el primer grupo, mostraron que el 80.6% de los alumnos obtuvieron un Sin Testimonio, 19.3% de ellos obtuvieron un Testimonio de Desempeño Satisfactorio y en el Testimonio de Desempeño Sobresaliente no se muestra ningún porcentaje de alumnos.

Desempeño en el examen	Sin Testimonio	Testimonio de Desempeño Satisfactorio	Testimonio de Desempeño Sobresaliente
	80.6%	19.3%	0.0%

Cuadro1. Reporte de resultados según la distribución de sustentantes por tipo de testimonio otorgado

Los resultados del “Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Nutrición EGEL-NUTRI” (CENEVAL, 2016) para el segundo grupo, mostraron que el 57.5% de los sustentantes obtuvieron un resultado Sin Testimonio, el 42.5% obtuvo un Testimonio de Desempeño Satisfactorio y no existieron Testimonios de Desempeño Sobresaliente.

Desempeño en el examen	Sin Testimonio	Testimonio de Desempeño Satisfactorio	Testimonio de Desempeño Sobresaliente
	57.5%	42.5%	0.0%

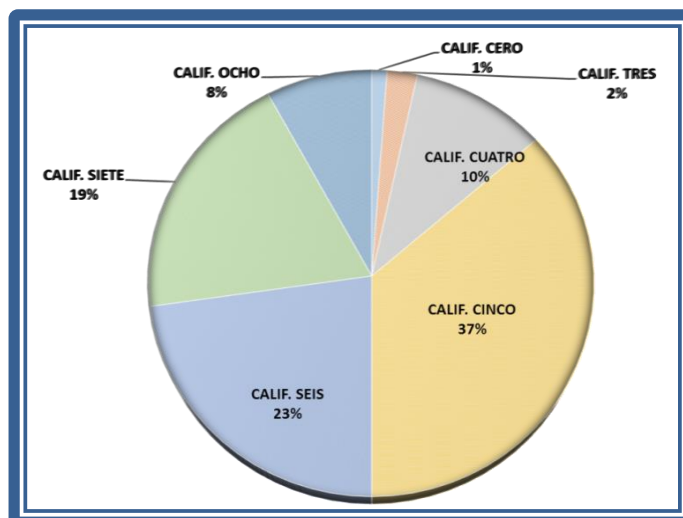
Cuadro2. Reporte de resultados según la distribución de sustentantes por tipo de testimonio otorgado

En la gráfica 1 se presentan los resultados en porcentajes de las calificaciones obtenidas en el Examen de Academia por los alumnos del cuarto cuatrimestre; mostrando de esta forma que el 92% de los estudiantes obtuvo un bajo rendimiento académico al presentar calificaciones globales menores a ocho.

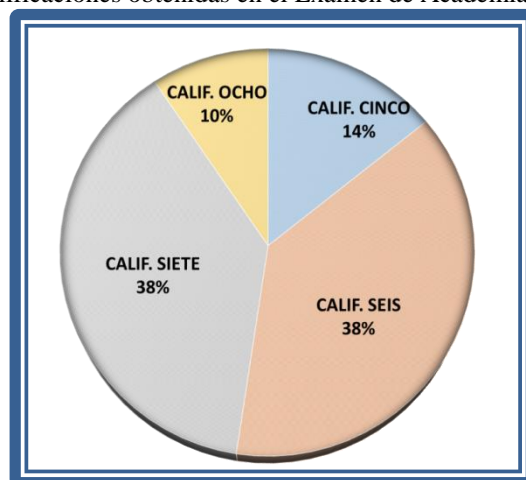
En la Gráfica 2 se observa que la mayoría de los alumnos de noveno cuatrimestre obtuvo una calificación aprobatoria en el Examen de Academia; pese a esto, solamente un 10% obtuvo una calificación de ocho, que apenas sobrepasa lo considerado como bajo rendimiento académico para los fines de este estudio.

Para las opiniones de profesores en los grupos de enfoque sobresalieron opiniones acerca del desconocimiento de su parte sobre el modelo educativo, el currículum universitario y el método de enseñanza de la Licenciatura en Nutrición donde impartían clase; su dependencia hacia la autoridad educativa además del innumerable grupo de demandas a los cuales están sometidos, en donde algunas convergen y otras reflejan tendencias y concepciones educativas y pedagógicas opuestas.

Aunado a estas opiniones surgieron además aquellas que hacían alusión a la pretensión de que el profesor funcione también a partir de un modelo de tutorías, y por supuesto, lograr que sus estudiantes obtengan un resultado favorable en los exámenes de ingreso y en las pruebas estandarizadas de egreso de la enseñanza superior a nivel nacional.



Gráfica 1. Porcentaje de alumnos y calificaciones obtenidas en el Examen de Academia de cuarto cuatrimestre



Gráfica 2. Porcentaje de alumnos y calificaciones obtenidas en el Examen de Academia de noveno cuatrimestre

Los alumnos por su parte consideraron en sus opiniones que de ellos y de sus necesidades, es de quienes menos se sabe al momento de elaborar los planes y programas de estudio. Ellos consideran que un buen profesor debe darle la debida importancia a los aspectos afectivos y relacionales de su comportamiento, el desempeño del rol del profesor debe ser bueno al igual que el contenido de la enseñanza, y por último consideran como muy adecuado la activación del profesor ante situaciones conflictivas.

Tanto en los grupos de profesores como de alumnos, las conceptualizaciones mutuas surgen de la información anterior que han recibido tanto los docentes (sobre los grupos) y los estudiantes (sobre los profesores) por personas que se encuentran cerca, así como de la selección y categorización de las características del otro.

Conclusiones

Las universidades deben comprender que el currículum universitario en general, y en salud en particular, representa el contenido y concreta la misión de una institución educativa en el nivel superior, por lo tanto todos aquellos que lo ponen en práctica deben verlo y apreciarlo como un mecanismo legitimador de su accionar pedagógico. En este sentido deben construirlo participando en él; es decir, cuando los agentes educativos logran entender el desarrollo del currículum como un proyecto y un proceso amplio y complejo, elaborado desde la reflexión, valoración y mantenimiento institucional, grupal y personal, vigilante y crítica, acceden a nuevas ideas y prácticas a través de intercambio de ideas y experiencias entre ellos. “Cuando es entendido de esta manera, adquiere significado la universidad, es así como se puede aterrizar en propuestas de trabajos concretos, con estudiantes concretos y en contextos concretos; y no nada más en mejorar los programas académicos”. (Díaz, 1993).

Recomendaciones

Al analizar los resultados de los procesos de enseñanza aprendizaje de esta Licenciatura en Nutrición, se observó que las soluciones y pautas de intervención se tendrían que buscar a través de “indicadores indirectos”

(Segers y Dochy, 1996) de la calidad de la enseñanza, relacionados con los procesos de selección e ingreso de los alumnos y lo mismo con el docente. Algunos de estos indicadores son la ubicación de los alumnos en los distintos niveles y tipos de estudio, la formación y la calidad del profesorado, los diseños curriculares y la docencia propiamente dicha, su metodología y sus recursos.

Referencias

- Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior A.C. (2014). *Informe anual de resultados 2013 Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Nutrición EGEL-NUTRI*. México, D.F.: CENEVAL.
- Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior A.C. (2016). *Informe anual de resultados 2015 Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Nutrición EGEL-NUTRI*. México, D.F.: CENEVAL.
- Crocker S., R., Hunot A., C., Moreno G., L. E., López T., P., y Gonzáles G., M. (2012). Epistemologías y paradigmas de los campos disciplinares de la nutrición y los alimentos en la formación de nutriólogos. Análisis y propuestas para el desarrollo curricular. *Revista de Educación y Desarrollo*, 49-57.
- Díaz B.A. (1993) *Iniciación a la práctica docente*. Centro de Estudios de la UNAM. México.
- Hernández S., R., Fernández C., C., y Baptista L., P. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill.
- Mella G., E., Alvarado A., V., García G., A., y Cárcamo A., A. (2008). Propuesta de un modelo para el diseño curricular basado en competencias. En Centro Interuniversitario de Desarrollo, *Diseño curricular basado en competencias y aseguramiento de la calidad en la educación superior* (págs. 95-133). Santiago de Chile: Fondo de Desarrollo Institucional MINEDUC Chile.
- Onwuegbuzie, A., Leech, N., Dickinson, W., y Zoran, A. (2011). Un marco cualitativo para la recolección y análisis de datos en la investigación basada en grupos focales. *Paradigmas*, 127-157.
- Segers, M. y Dochy, F. (1996). Quality assurance in higher education: Theoretical considerations and empirical evidence, *Studies in Educational Evaluation*, 22, 2, 115-137.

Identificación de las competencias digitales en estudiantes de posgrado

Lic. en Enf. Analí Wong Gutiérrez¹, Lic. en Nut. Rubio Chin Estefania²
Dra. Ma de la Luz Hernández Reyes³, Dra. Dora Yaqueline Salazar Soto⁴ y Jesús Madueña Molina⁵

Resumen— Hoy en día las competencias digitales forman parte fundamental en la enseñanza-aprendizaje de los universitarios, se toma en cuenta que las generaciones actuales forman parte en su mayoría como nativos digitales. Estas competencias crean en el alumno autoaprendizaje, creatividad y trabajar colaborativamente. La competencia digital consiste en disponer de habilidades, destrezas para buscar, procesar y comunicar información y así poderla transformar en conocimiento. Es por ello que surge la pregunta ¿Cuál es el nivel de competencias digitales en estudiantes de la Maestría en Docencia en Ciencias de la Salud? Se desarrolló una investigación cuantitativa por conveniencia, de tipo descriptiva con 23 estudiantes de la Maestría en Docencia en Ciencias de la Salud en la Facultad de Medicina, de la Universidad Autónoma de Sinaloa.

Palabras clave— Competencias digitales, estudiantes, posgrado

Introducción

En el siglo XXI las competencias digitales forman una parte fundamental en la enseñanza-aprendizaje de los universitarios, tomando en cuenta que las generaciones de hoy en día forman parte en su mayoría como nativos digitales. Estas competencias crean en el alumno autoaprendizaje, creatividad y trabajar colaborativamente.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE (2016) menciona que en algunos países la enseñanza de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) está incluida en el currículo como un objetivo de aprendizaje: “cada alumno, al finalizar la educación primaria y la educación secundaria obligatoria, debe ser capaz de usar las tecnologías como herramienta para la adquisición de conocimiento, la comunicación, la creación y el aprendizaje”.

Para la OCDE, (2016): las tecnologías digitales facilitan el aprendizaje a través de la interacción y la participación, más allá del consumo pasivo de información o conocimiento. En los entornos de aprendizaje en los que tiene cabida la tecnología, los estudiantes trabajan juntos (en grupo) y/o interaccionan mutuamente para sacar el máximo partido a su aprendizaje con la ayuda de varias tecnologías y, a menudo, de un docente. Cuando se combinan con otros enfoques de aprendizaje, la colaboración que se produce gracias a la tecnología puede contribuir a un aprendizaje basado en proyectos o problemas o incluso complementar el aprendizaje presencial. p. 14.

La competencia digital consiste en disponer de habilidades, destrezas para buscar, procesar y comunicar información y así poderla transformar en conocimiento. En esta competencia inmersa múltiples habilidades ya que se asocia con la búsqueda, selección, registro y tratamiento o análisis de la información.

En ese sentido, el consejo European Parliament and the Council (2006) refieren que la Competencia digital; implica el uso crítico y seguro de las Tecnologías de la Sociedad de la Información para el trabajo, el tiempo libre y la comunicación. Apoyándose en habilidades TIC básicas: uso de ordenadores para recuperar, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información, y para comunicar y participar en redes de colaboración a través de internet.

Por su parte, Gros y Contreras (2006), consideran que la alfabetización digital es un concepto amplio que incluye las siguientes características o habilidades: pensamiento crítico, para hacer valoraciones equilibradas que distingan entre el contenido y su presentación; destrezas de búsqueda, lectura y comprensión en un entorno hipertextual y no secuenciado; destrezas de construcción del conocimiento, sabiendo construir un conjunto de información fiable proveniente de diversas fuentes; y gestión de productos multimedia, utilizando diversos filtros y aplicaciones, y seleccionando mecanismos de distribución.

¹Lic. En Enf. Analí Wong Gutiérrez/ Estudiante de Maestría en Docencia en Ciencias de la Salud/ Facultad de Medicina, Culiacán, Sinaloa México. analiwong89@gmail.com

² Lic. en Nut. Rubio Chin Estefania/ Estudiante de Maestría en Docencia en Ciencias de la Salud/ Facultad de Medicina, Culiacán, Sinaloa México. rubiochinestefania@gmail.com

³ Dra. Ma. de la Luz Hernández Reyes/ Profesor titular investigador A de la Facultad de Medicina, Culiacán, Sinaloa, México, marluz2@yahoo.com.mx

⁴ Dra. Dora Yaqueline Salazar Soto/ Profesor de Maestría en Docencia en Ciencias de la Salud/ Facultad de Medicina, Culiacán, Sinaloa México. dryaqueline@gmail.com

La competencia digital es una de las 8 competencias clave que cualquier joven debe haber desarrollado al finalizar la enseñanza obligatoria para poder incorporarse a la vida adulta de manera satisfactoria y ser capaz de desarrollar un aprendizaje permanente a lo largo de la vida (European Parliament and the Council, 2006).

Tomaremos la definición de Martín (2008), para quien competencia digital es la capacidad de las personas para utilizar adecuadamente las herramientas digitales para identificar, acceder, administrar, integrar, evaluar, analizar y sintetizar los recursos digitales, construir nuevos conocimientos, expresarse a través de los recursos multimedia y comunicarse con los demás en cualquier contexto específico de la vida.

En la actualidad, tener capacidades digitales, así como saber acceder a la información, toma gran importancia en el ámbito de la educación, los estudiantes de posgrado, en su pretensión de especialización profesional, asumen retos que van más allá de los exclusivamente académicos; en su mayoría son personas insertas dentro de un ámbito laboral que requieren actualizarse para mejorar su desempeño profesional; por tanto, distribuyen su tiempo en todo tipo de actividades personales, laborales y profesionales, reduciendo su posibilidad de capacitarse en el desarrollo de competencias básicas digitales. Lo anterior les significa un reto, ya que estas limitaciones provocan que empleen más tiempo del necesario requiriendo en ocasiones de la ayuda de especialistas, profesionales o de sus mismos compañeros para llevar a cabo sus actividades (Veytia, 2013).

La importancia de adquirir competencias digitales

Dentro y fuera del aula las nuevas tecnologías desempeñan un papel importante:

1-. Estimula un *aprendizaje activo* en el estudiante, donde se aprende haciendo, cometiendo errores y volviendo hacer. Ya no debe haber una transferencia entre el profesor y el alumno, donde el alumno era completamente pasivo.

En el siglo XXI el profesor ya no solo es la autoridad máxima y fuente de conocimiento, los estudiantes aprenden construyendo su propio aprendizaje.

2-. Un *aprendizaje colaborativo*, significa que se aprende en un entorno social, donde cada miembro tiene objetivos en común que han sido establecidos previamente y sobre los cuales se realizara el trabajo, en los alumnos el aprendizaje colaborativo implica un proceso en el que todas las personas se sienten comprometidas con el aprendizaje de los demás y no en competencia con ellos.

3-. El profesor ayuda a que el alumno autogestione su propio conocimiento, esto lo hace ser un *aprendizaje autónomo*, en donde el estudiante decide junto con el docente el programa curricular y así responde también a sus intereses personales y está contextualizado en su mundo real.

En las últimas décadas hemos podido asistir a un aumento cuantitativo y cualitativo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) que ha transformando nuestra sociedad. Es por ello, que la escuela debe preparar a las futuras generaciones para convivir con estas tecnologías y promover la participación y la reflexión crítica en su uso e interpretación (Fernández, Hinojo y Aznar, 2002).

En plena sociedad de la información y del conocimiento, las TIC son instrumentos clave para superar en nuestros centros escolares la cultura del aula como espacio formativo único y de la pizarra y del libro de texto como medios didácticos por excelencia (Raposo, Fuentes y González, 2006).

Los estudiantes del siglo XXI exigen a los docentes estar actualizados y preparados para afrontar los cambios que requiere la educación. Se impone una metodología didáctica mucho más activa, constructivista y colaborativa, donde las fuentes de información y sus formatos sean variados, estimulantes al pensamiento, incorporando la imagen de una forma significativa, fomentando el razonamiento a partir de trabajos en colaboración y la discusión de diversos tipos de información, el análisis crítico, etc. Además, tanto profesores como alumnos deben adquirir las competencias (personales, sociales y profesionales) que les permitirán incorporar con éxito las TIC en el aula (González et al., 2014; Sevillano y Quicios, 2012).

Asimismo, el perfil del profesor universitario ha ido cambiando con el paso del tiempo. Actualmente, se exige que sea capaz de desarrollar múltiples competencias relacionadas con el diseño de experiencias de aprendizaje significativas, en las que los estudiantes sean el punto central del proceso “enseñanza-aprendizaje” a través de la utilización de las TIC y la implementación de la cultura digital dentro del proceso educativo; resaltando que la competencia digital es una de las competencias básicas para el siglo XXI pues facilita el desempeño de los mismos en una sociedad de transformación permanente (Mantilla, Sayavedra, & Alfonso, 2014; Díaz & Jara, 2010).

Sin embargo, la mayoría de los docentes de hoy en día son inmigrantes digitales, por lo que es indiscutible la necesidad de adquirir cierto nivel de competencia aceptable en el manejo de las TIC para poderlas implementar en las actividades didácticas dentro del aula de clase, pues es el agente central del cual depende que las TIC se usen adecuadamente en el proceso educativo, porque es quien decide si las utiliza, y como las utiliza. (UNESCO, 2008; Díaz & Jara, 2010).

La Facultad de Medicina implementó un programa de Posgrado “Maestría en Docencia en Ciencias de la Salud” y tiene como objeto de estudio, una forma particular del fenómeno educativo en el nivel superior. Se propone

impulsar esta área del conocimiento con la mediación de la investigación, cuyos resultados finales incidan de manera significativa en el perfeccionamiento de las Ciencias de la Salud, a través de su influencia en el desarrollo del proceso de formación de los recursos humanos en sus diferentes niveles y modalidades. Y con ello contar con docentes que tengan habilidades básicas (pedagógicas, didácticas y tecnológicas) para desempeñar la docencia, logrando así; elevar la calidad de la educación, y contar con un programa reconocido a nivel local, nacional e internacional en cuanto a la Formación de Docentes que sirva de referente para su implementación en otras dependencias de la UAS. Así mismo, contar con recursos humanos que respondan a las demandas de intervención educativa en las áreas de la Ciencias básicas y clínicas para la Salud. Además está integrado al Programa Nacional de Posgrado de Calidad (PNPC) avalado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), actualmente cuenta con 11 Generaciones altamente calificados con conocimientos, habilidades, actitudes y valores.

Diferentes autores e investigadores plantean un nuevo perfil de estudiantes que ingresan a las universidades, denominados “nativos digitales”, los cuales presentan ciertas competencias desarrolladas por el “uso natural” en su proceso de culturalización de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones. Estos estudiantes requieren que las instituciones educativas se replanteen y resignifiquen sus prácticas educativas y que puedan ser capaces de identificar las nuevas demandas y retos que hoy están presentes en las universidades.

Se puede afirmar en este marco que si bien los estudiantes universitarios consideran que son hábiles para el uso de las TIC, también es cierto que manifiestan dificultades a la hora de manipular y usar la información que encuentran.

Es necesario, hacer énfasis en que los estudiantes universitarios se preparen para un mundo cada vez más complejo y globalizado, donde la cantidad de información que tendrán que gestionar, cada día es mayor, y donde deberán utilizar herramientas tecnológicas que avanza y cambian con mucha rapidez e intensidad. Es por ello que surge la pregunta ¿Cuál es el nivel de competencias digitales en estudiantes de la Maestría en Docencia en Ciencias de la Salud?

A partir de lo anterior, el objetivo que se persigue en este estudio es identificar el nivel de competencias digitales en estudiantes de la Maestría en Docencia en Ciencias de la Salud.

Hipótesis

El nivel de competencias digitales es el adecuado en los estudiantes de la Maestría en Docencia en Ciencias de la Salud

Descripción del Método

Se desarrolló una investigación cuantitativa de tipo descriptiva a partir de un censo aplicado a la totalidad de estudiantes de la Maestría en Docencia en Ciencias de la Salud. El tipo de muestra fue por conveniencia, se trabajó con 23 estudiantes registrados en la Maestría en Docencia en Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Sinaloa, México. El instrumento fue validado previamente a su uso por tres expertos que forman parte del núcleo académico de la maestría, los cuales fueron seleccionados por su nivel de experticia en cuanto al manejo de las TIC, la experiencia en la temática y la experiencia en la elaboración de cuestionarios. Se realizó una prueba piloto del cuestionario con 15 estudiantes de Medicina, se realizaron los ajustes necesarios y se procedió a la aplicación de la versión final del instrumento a la población de investigación.

Así mismo, se empleó el cuestionario de Competencias Básicas Digitales 2.0 de estudiantes universitarios COBADI 2013 adaptado para estudiantes de posgrado por Veytia (2013). Dicho cuestionario se constituye de 2 apartados sobre datos personales y consumo de tecnología. Además de 4 bloques para indagar sobre los siguientes aspectos: competencias en conocimiento y uso de las TIC en la comunicación social y aprendizaje colaborativo, competencias de uso de las TIC para la búsqueda y tratamiento de la información, competencias interpersonales en el uso de las TIC en la Plataforma Moodle, así como herramientas virtuales y de comunicación social en el Posgrado. La recogida de datos y análisis de la información se trabajará en el Software SPSS Statistics 21.0. Con el objetivo de determinar las competencias digitales de este grupo de estudiantes.

Resumen de resultados

Los resultados obtenidos con relación al primer bloque “*Competencias en conocimiento y uso de las TIC en la Comunicación Social y aprendizaje colaborativo*” se analizan a partir de identificar los puntajes más altos en la escala 4 que representa un excelente dominio de la competencia, en donde se sitúan el uso del correo electrónico, la participación en foros, chats, creación y diseño de blogs; en la escala 1 que corresponde al mínimo dominio de la competencia se presentan con los puntos más altos el diseño de una wiki. Entre las actividades que desconocen los estudiantes se encuentran el uso de marcadores sociales y el uso de sistema de sindicación (RSS).

Acciones	1	2	3	4	NS/NC
Me puedo comunicar con otras personas mediante correo electrónico.	1			21	
Utilizo el Chat para relacionarme con otras personas.		2	2	18	
Uso la mensajería instantánea como herramienta de comunicación con otras personas.		2	1	19	
Puedo comunicarme con otras personas participando en redes sociales (ning, facebook, twitter, hi5, myspace, tuenti, Instagram etc).		2	4	16	
Soy capaz de desenvolverme en redes de ámbito profesional (linked in, xing).	1	2	5	13	1
Soy capaz de participar de modo apropiado en foros.	1	1	5	15	
Me considero competente para participar en blogs.		4	3	15	
Sé diseñar, crear y modificar Blogs o bitácoras (por ejemplo: blogger, wordpress, etc.).	2	3	5	12	
Sé utilizar las Wikis (wikipedia, aulawiki21, etc).	3	3	6	9	1
Me considero competente para diseñar, crear o modificar una wiki (wikispace, nirewiki, PbWorks..., etc).	6	4	7	4	1
Uso el sistema de sindicación (RSS).	5	1	7	1	8
Sé usar los marcadores sociales, etiquetado, "social bookmarking" (del.icio.us, blinklist,...).	3	5	3	5	6
Soy capaz de utilizar plataformas de educativas, (WebCt, campus on line, intranet, Moodle, Dokeos, Neo, Chamilo, etc).	1	4	9	8	

En el segundo bloque "*Competencia del uso de las TIC para la búsqueda y tratamiento de la información*" las actividades que se ubican dentro del rango que refleja la máxima competencia son: navegar por internet a partir del uso de diferentes navegadores, uso de diferentes buscadores, así como el empleo de un programa de cartografía digital y trabajar documentos en la red. En el rango que refleja la menor competencia están la utilización de los códigos QR para difundir información el trabajo de herramientas de software social y el uso de la biblioteca virtual de la UAS. El 31.8% de los estudiantes de posgrado desconocen el uso de códigos QR para difundir información y el 27.2% las herramientas del software social.

Acciones	1	2	3	4	NS/NC
Puedo navegar por Internet con diferentes navegadores (Google Chrome, Internet Explorer, Mozilla, Opera,etc.)				22	
Soy capaz de usar distintos buscadores (google,yahoo, mashpedia, etc.)				22	
Me siento capacitado para trabajar algún programa de cartografía digital para buscar lugares (google maps, google earth, vpike, tagzania, etc.)	2	5	3	14	
Sé usar programas para planificar mi tiempo de estudio (google calendar...)	2	5	6	9	
Trabajo con documentos en la red (google drive, skydrive...)			8	14	
Soy capaz de organizar, analizar y sintetizar la información mediante mapas conceptuales utilizando alguna herramienta de software social (cmaptool, mindomo, text2mindmap, bubbl...)		4	5	13	
Puedo utilizar programas para difundir presentaciones interactivas en red (prezi, slideShare, scribd, etc.)	1	2	6	13	
Me siento competente para trabajar con herramientas de software social que me ayudan a analizar y/o navegar por contenidos incluidos en los blogs (wordle, Tagxedo, ...)	4	2	4	6	6
Trabajo con imágenes mediante el uso de herramientas y/o aplicaciones de software social (gloster, picmonkey, animoto...)	4	5	3	4	6
Me siento capaz de utilizar el Postcasting y videocasts (flicks, odeo, youtube, etc.)	2	2	8	8	2
Utilizo los códigos QR para difundir información.	10	4		1	7
Utilizo la Biblioteca Virtual de la UAS	7	4	2	9	

El tercer bloque “*Competencias interpersonales en el uso de las TIC en la Plataforma Moodle*”, en cuanto al nivel máximo de dominio los puntajes más altos los obtienen el envío de dudas a la sección de avisos, mientras que el 31.8% se ubicaron en el nivel máximo con respecto a consultar al docente por medio del correo institucional y exposición de dudas en foro de dudas, preguntas y reflexiones. En el nivel mínimo de competencias los puntajes se presentan en la búsqueda de tutoriales por internet para intentar solucionar el problema, y hablar con un compañero para buscar una solución juntos. No se desconoce en este apartado ningún término o actividad.

Acciones	1	2	3	4
Consulta al docente por medio del correo institucional	4	7	4	7
Envío mi duda a la sección de avisos.	4	1	2	15
Expongo mi duda en el Foro de dudas, preguntas y reflexiones.	2	8	5	7
Busco tutoriales por internet e intento solucionarlo por mi cuenta.	10	4	3	5
Hablo con algún compañero para ver si lo podemos solucionar juntos.	7	7	4	4

En el cuarto bloque “*Herramientas virtuales y de comunicación social en el posgrado*” se presentan como puntajes más altos en el dominio máximo de la competencia el uso del correo electrónico del posgrado y uso de la página web del posgrado, como puntaje más alto del dominio mínimo de la competencia se presenta la participación en las redes sociales del posgrado, y existen en los cuatro elementos que se valoran aspectos que no saben o no conocen los estudiantes.

Acciones	1	2	3	4	NS/NC
Utilizo correo electrónico del Posgrado.	4		8	9	1
Utilizo la página web del Posgrado.	3	2	8	7	2
Consulta la sección de avisos del Posgrado.	3	2	5	9	3
Participo en Redes Sociales del Posgrado.	6	4	5	4	3

Conclusiones

Los resultados presentados en esta investigación permiten valorar las fortalezas y áreas de oportunidad de los estudiantes de un posgrado enfocado en la docencia en ciencias de la salud y su dominio en cuánto a la competencia digital, pues son estudiantes de maestría, sin embargo, también son docentes y en la medida en la que conozcan y manejen las TIC, pueden a su vez fomentar dichas competencias en sus alumnos.

Se concluye la necesidad de seguir investigando para promover una introducción pedagógica en las TIC para que vaya más allá de la dotación tecnológica, canalizando las iniciativas docentes hacia entornos colaborativos y promoviendo la reflexión sobre las estrategias que posibilitan la sostenibilidad de los cambios. (Fernández y Calvo, 2013)

Referencias

- Cabezas, M., Casillas, S. y Pinto, A. M. (2014). *Percepción de los alumnos de educación primaria de la Universidad de Salamanca sobre su competencia digital*. Revista Electrónica de Tecnología Educativa. ISSN 1135-9250
- Carrasco, M. E. E., Sanchez, C. y Carro, A. (2015). Las competencias digitales en estudiantes del posgrado en educación. Revista Lasallista de Investigación, vol. 12, núm. 2, 2015, pp. 10-18 Corporación Universitaria Lasallista Antioquia, Colombia.
- Competencia digital docente, [Internet] actualizado abril 2017. Consultado marzo 2018, recuperado de: <https://ined21.com/competencia-digital-docente/>
- Díaz, M., & Jara, N. (2010). *Rol de los docentes de ciencias de la salud y el desarrollo de sus competencias*. Iatreia, 23(4).
- Fernández, E. y Calvo, A. (2013). *Estrategias para la mejora de la práctica docente. Una investigación-acción colaborativa para el uso innovador de las TIC*. Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 16 (2), 121-133.
- Fernández, F.D., Hinojo, F.J., y Aznar, I. (2002). *Las actitudes de los docentes hacia la formación en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) aplicadas a la educación*. Contextos Educativos, 5, 253-270.
- González, V., García, M. R., & Aguaded, J. I. (2014). *La formación en competencias mediáticas: Una cuestión de responsabilidad ética en educación superior*. Revista Interuniversitaria De Formación Del Profesorado, 28 (1), 17-28.
- Gros, B., & Contreras, D. (2006). *La alfabetización digital y el desarrollo de competencias ciudadanas*. Revista Iberoamericana de Educación, (42), 103-126.
- Martínez, J., López, G. y Rodríguez, V. (2013). *Las Competencias Digitales en estudiante de Nivel Universitario*. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México. Vol. 5 No. 3 ISSN: 1946-5351
- Matilla, M., Sayavedra, C. y Alfonso, V. C. (2014). *Competencias TIC en alumnos universitarios: Dimensiones y Categorías para su análisis*. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación. ISBN: 978-84-7666-210-6 – Artículo 1534
- OCDE (2016). *Competencias para un mundo digital*. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF) Departamento de Proyectos Europeos P. 1-21
- Raposo, M., Fuentes, E. y González, M. (2006). *Desarrollo de competencias tecnológicas en la formación inicial de maestros*. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa, 5 (2), 525-537.

- Sevillano, M. L. y Quicios, M.P. (2012). *Indicadores de uso de competencias informáticas entre estudiantes universitarios: Implicaciones formativas y sociales*. Indicators of Computer Skill use among University Students. Educational and Social Implications. Teoría De La Educación. Revista Interuniversitaria, 24(1), 151-182.
- UNESCO. (2008). Estándares de competencias en TIC para docentes. [en línea]. Eduteka. [Fecha de consulta: 25/05/2018].
- Villas, M. (s. f.). *Competencias digitales y herramientas esenciales para transformar las clases y avanzar profesionalmente*. [Internet] Consultado marzo 2018, recuperado de: <https://cursoticeducadores.com/ebook-competencias-digitales.pdf>
- Vivancos, J. (2014). *Tratamiento de la información y competencia digital*. Primera edición. ISBN: 978-84-206-8583-0