

Indicadores de Evaluación de Desempeño Docente para una Universidad de Educación Superior Privada

Sandra Hernández Mora ¹,
Dra. Patricia Hernández Juan²

Resumen—Este documento propone indicadores para la evaluación del desempeño docente en una Universidad de Educación Superior Privada, acorde a las necesidades del modelo educativo de la Institución, contribuyendo al logro de la calidad educativa.

El desarrollo de este trabajo nos permite identificar las características que debe poseer un docente para desempeñarse considerando la teoría constructivista, así como desarrollar el perfil, las funciones, indicadores, el instrumento de evaluación e identificar las distintas fases de la evaluación.

Palabras clave—indicadores, evaluación, facilitador, perfil, funciones.

Introducción

Este trabajo está dirigido a una Institución Educativa de nivel Superior Privada, que pretende mantener la calidad como parte de su filosofía institucional, el modelo educativo en sus diferentes programas tiene como elementos fundamentales los principios de la teoría constructivista, el aprendizaje como estrategia pedagógica y el uso de la tecnología educativa como parte de la enseñanza-aprendizaje.

El interés en la evaluación de desempeño docente, tiene como consecuencia la necesidad de desarrollar una evaluación que contribuya a la mejora continua y a la calidad educativa.

El desarrollo de este trabajo permite identificar los indicadores y funciones que debe poseer un facilitador, “para garantizar la calidad en la enseñanza superior es preciso reconocer la importancia de atraer y retener a un personal docente y de investigación calificado, talentoso y comprometido con su labor” UNESCO (2009:4).

En la universidad se cuenta con una evaluación docente, sin embargo, se presenta la necesidad de realizar una evaluación que contribuya a la mejora continua en su desempeño y eleve la calidad educativa institucional.

“En la calidad de la educación superior, existe hoy en día un amplio acuerdo en nuestra región sobre la necesidad de promover una “Cultura de calidad y evaluación”, asumida como instrumento para mejorar la educación superior, sin menoscabo de su autonomía. Para la evaluación interna deben diseñarse parámetros, criterios e indicadores propios, respetando la identidad institucional” (Tünnermarm 1999:30).

En México la educación superior se sustenta en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 2020, Art. 3, fracción IX dice: “Todo individuo tiene derecho a recibir educación de calidad”. En la fracción VII. Hace mención que “Las universidades y las demás instituciones de educación superior a las que la ley otorgue autonomía, tendrán la facultad y la responsabilidad de gobernarse a sí mismas; y respetarán la libertad de cátedra, también menciona que fijarán los términos de ingreso, promoción y permanencia de su personal académico”.

Por ello, se considera necesario que la Universidad, desarrolle sus propios indicadores con la finalidad de detectar y fortalecer las debilidades dentro de la institución, y así alcanzar eficiencia, calidad y lograr la misión y visión de la Universidad.

La Ley General de Educación Superior, 2021, en el Artículo 8. fracción IX. Menciona que “La excelencia educativa que coloque al estudiante al centro del proceso educativo, además de su mejoramiento integral constante que promueva el máximo logro de aprendizaje para el desarrollo de su pensamiento crítico y el fortalecimiento de los lazos entre escuela y comunidad”.

Descripción del Método

Se considera necesario ofrecer una metodología, que permita valorar la efectividad de la evaluación siguiendo las fases de la investigación cuantitativa y cualitativa.

Se utilizaron los diseños de campo y documental, debido a que se obtuvieron datos en un solo momento y en un tiempo único, se procedió a una recogida de información documental de los criterios de evaluación de desempeño, la cual proporcionó información pertinente para la elaboración de los indicadores. A través del método

¹ Sandra Hernández Mora, Docente IEU Universidad. andrahm1@gmail.com (autor corresponsal)

² Dra. Patricia Hernández Juan, Directora de Investigación y Posgrado Universidad IEU. patricia.hernandezj@ieu.edu.mx

de indagación exploratoria documental que incluyó una revisión actualizada en diferentes fuentes: en artículos, tesis, libros y publicaciones nacionales e internacionales.

El marco conceptual y el teórico, permitieron elegir las bases sobre las que desarrollo está investigación, empezando por conocer los elementos que se necesitan para lograr una evaluación efectiva, tales como el perfil y las funciones del facilitador los cuales contribuyeron a establecer los indicadores considerando las peculiaridades del modelo educativo de la Universidad.

Sin embargo, es importante mencionar que son pocas las propuestas para un modelo o sistema de evaluación de desempeño considerando las teóricas constructivistas, debido a que se tienen ciertas diferencias con el concepto de docente, facilitador o asesor, con ello cambian los parámetros a evaluar, además se toman en cuenta las habilidades tecnológicas, de comunicación y pedagógicas.

Este trabajo ofrece aportaciones teóricas sobre la nueva función del docente como facilitador del aprendizaje considerando la teoría constructivista y las funciones a evaluar en su desempeño. “El cambio de foco desde el docente hacia el estudiante se origina a partir de las ideas constructivistas. Un tema central en los enfoques constructivistas al aprendizaje es la construcción activa de conocimiento por parte del aprendiz” (Herrera, 2007:131)

Es por ello que “La educación superior necesita introducir métodos pedagógicos basados en el aprendizaje para formar graduados que aprendan a aprender y a emprender, de suerte que sean capaces de generar sus propios empleos e incluso crear entidades productivas que contribuyan a abatir el flagelo del desempleo” (Tünnermarm 1999:21).

Este proyecto es viable debido a que existen estudios similares pero aplicados en otros contextos, se requiere una evaluación del desempeño, que permita detectar y corregir fallas dentro de la institución, y así lograr eficiencia, calidad y lograr la misión y visión de la Universidad.

“Uno de los cambios dados en el perfil docente es el de “instructor” al de facilitador, señalado por Gutiérrez como el cambio que el profesor hace al dejar a un lado el rol tradicional de transmisor de información para convertirse en el coordinador de los diferentes desempeños de comprensión de los estudiantes” (Flores, 2006:27).

La autonomía académica de que goza la mayoría de las instituciones y la libertad de cátedra de los maestros, posibilita la existencia de una amplia gama de formas de evaluación.

A continuación se presentan las funciones que se desarrollaron de manera específica para el facilitador del aprendizaje para la Universidad de Educación Superior Privada, considerando la misión, visión y su modelo educativo.

Las funciones del facilitador se presentan en la siguiente gráfica 1.



Gráfica 1. Funciones del facilitador.

La siguiente tabla 1. integra los requerimientos del perfil, las variables e indicadores que se proponen para evaluar el desempeño del facilitador:

Valor	Funciones	Requerimientos del perfil	Variables	Indicadores	
5%	Planeación	Planeación didáctica	Actividades	Organiza los procesos de enseñanza-aprendizaje con un enfoque constructivista.	
			Técnicas		
			Métodos		
			Secuencia didáctica		
			Recursos		
40%	Pedagogía	Conocimientos y experiencia del docente (a la vanguardia del contexto laboral)	Dominio de la asignatura.	Dominio del contenido de la asignatura.	
		Manejo y uso de las TIC			
		Estrategias pedagógicas (constructivistas, aprendizaje autónomo, estrategias didácticas, pertinentes a la empleabilidad del contexto laboral)	Estrategias didácticas		Utiliza estrategias didácticas con un enfoque Constructivista.
					Realiza procesos de enseñanza-aprendizaje constructivistas (ambientes aprendizaje autónomo y colaborativo)
					Facilitador del aprendizaje (centrado alumno)
Evaluación y retroalimentación		Técnicas e instrumentos para evaluar el aprendizaje			
Trabajo colaborativo (igualdad y equidad)	Trabajo colaborativo	Propicia el trabajo colaborativo			
10%	Comunicación	Comunicación	Comunicación	Comunicación oportuna con los alumnos	
				Ofrece información y explicaciones, claras y bien organizadas.	
				Retroalimentación oportuna durante el proceso de aprendizaje y en los productos de aprendizaje (evaluación)	
10%	Tecnología	Manejo y uso de las TIC	Medios electrónicos	Uso de plataformas de aprendizaje para la facilitación del aprendizaje, Correo electrónico, chat, plataformas de aprendizaje para la facilitación del aprendizaje.	
				Incorpora los avances tecnológicos a su quehacer y maneja didácticamente las tecnologías de la información y la comunicación.	
5%	Investigación	Investigación y extensión de la cultura	Participación en actividades de investigación y culturales	Publicación de artículos	
				Asesoría en trabajos de tesis	
				Participación en exámenes profesionales y de grado.	
				Actividades vinculadas a la educación, ciencia, tecnología, socioculturales y del medio ambiente	
Valor	Funciones	Requerimientos del	Variables	Indicadores	

		perfil		
15%	Administrativa	Talento Humano	Perfil	Cumple con el perfil, experiencia y dominio de la materia.
		Conocimientos y experiencia del docente (a la vanguardia del contexto laboral)		
		Cumplimiento de la normatividad y políticas Universitarias	Eficacia y eficiencia	Entrega a tiempo las actas de calificación
		Actualización	Gestión académica	Entrega a tiempo la documentación referente a su contratación.
Puntualidad y asistencia				
				Participación en cursos (formación y capacitación)
				Participación en reuniones de academia e institucionales
15%	Ética y valores	Ejecución de los valores como la responsabilidad, el respeto y honestidad establecidos por la Universidad, relacionados con el desempeño docente	Persona humana	Ética
				Respeto
				Responsabilidad
				Honestidad
10%	Resultados	Cumplimiento de las funciones		Porcentaje del cumplimiento
		Satisfacción con la experiencia de aprendizaje		Resultados de la evaluación de desempeño de alumnos, jefes y pares
		Rendimiento Académico		Promedio de Aprovechamiento en la asignatura

Tabla 1. Funciones, requerimientos del perfil e indicadores para la evaluación de desempeño del facilitador.

Comentarios Finales

Esta propuesta presenta las funciones que debe poseer un facilitador, así como los indicadores a utilizar para la evaluación de su desempeño e identificar el perfil del facilitador considerando la teoría del constructivismo. Lo que permite a la Universidad mantener una mejora continua a través de identificar las necesidades de formación y capacitación de los facilitadores para desarrollarse de acuerdo al modelo educativo y estar a la vanguardia de las exigencias del contexto.

Referencias

- Flores, V. (mayo-agosto de 2006). Constructivismo y formación docente. *Temas de Ciencia y Tecnología*, 10(29), 27-32.
- Herrera, R. A. (2007). El sentido de la evaluación del desempeño docente. En C. Centro Interuniversitario de Desarrollo, *Evaluación del Desempeño Docente y Calidad de la Docencia Universitaria*. Santiago Chile: Centro Interuniversitario de Desarrollo, CINDA.
- Montoya, J. (2019). *El Constructivismo: Nuestro estilo de enseñanza-aprendizaje*. Departamento Académico EAS. Colombia: Escuela de Audio y Sonido de Colombia.
- IESALC-UNESCO (2008). *Tendencias de la Educación Superior en América Latina y el Caribe* / editado por Ana Lúcia Gazzola y Axel Didriksson. Caracas.
- Olmedo, N. F. (2017). *Modelos constructivistas de aprendizaje en programas de formación*. Universitat Politècnica de Catalunya. España: Omnia Science (Omnia Publisher SL).
- Tünnermarm (1999). La declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: una lectura desde América Latina y el Caribe. *EDUCACIÓN SUPERIOR y SOCIEDAD VOL 10 N° 1: 7-34*.
- UNESCO (1998). *CONFERENCIA MUNDIAL SOBRE LA EDUCACIÓN SUPERIOR*. La educación superior en el siglo XXI: Visión y Acción. París
- UNESCO (2009). *Conferencia Mundial sobre la Educación Superior - 2009: La nueva dinámica de la educación superior y la investigación para el cambio social y el desarrollo*, París.
- UNESCO-IESALC (2017), *La CRES 2018: una discusión en línea*. Educación Superior y Sociedad (ESS). Nueva etapa. Colección 25.º Aniversario. Vol. 25.

El Impacto en los Indicadores de Calidad a Partir de un Proceso de Capacitación a Tutores Universitarios

ME Marco Antonio Hernández Romero¹, MCA. Martha Alicia Rodríguez Medellín²

Resumen— La tutoría es un proceso de atención educativa donde un profesor (tutor) apoya a un estudiante o a uno o varios grupos de alumnos (tutorados) de forma sistemática, por medio de la conformación de objetivos, guías, organización, técnicas de enseñanza y de aprendizaje adecuadas a criterios y mecanismos de seguimiento y control. El objetivo de esta investigación consistió en medir el impacto en los índices de reprobación y deserción en las carreras de Procesos Industriales y Mantenimiento Área Industrial en los periodos 2017-2018 a 2018- 2019 en la Universidad Tecnológica de Tijuana después de la implementación de un procedimiento estandarizado de tutorías. Se buscaba primero conocer la percepción de los alumnos y de los mismos tutores, sobre las prácticas en los programas actuales de tutorías; diseñar un procedimiento estandarizado de tutorías, implementarlo a través de la capacitación a los tutores y medir el impacto del programa en los índices de deserción y reprobación siendo el objetivo superado en ambas carreras al realizar el mismo procedimiento y observándose una disminución en el índice de reprobación del 31.16% y en la deserción de un 33.5%.

Palabras clave— Tutoría, Tutoría grupal, Indicadores educativos, Plan de acción tutorial.

Introducción

A través de la historia, la figura del tutor se ha conocido con diferentes nombres y funciones. En las comunidades primitivas siempre hubo quien se encargará de orientar y enseñar el conocimiento acumulado de las generaciones anteriores a los más jóvenes. “*En las ‘polis’ griegas, la madre se ocupaba de la educación de los hijos, pero era muy habitual entre las familias más adineradas disponer de una nodriza que prestara distintos cuidados y que les transmitiera buenas costumbres, tradiciones culturales, etc.*” (Lara, 2008); conjuntamente, cuando el niño cumplía 7 años pasaba a estar bajo la protección de un maestro o pedagogo -casi siempre era un esclavo-, que cuidaba por sus costumbres y lo escoltaba a la escuela, inclusive presenciaba clases con él.

En México, la tutoría es el método de enseñanza en la que un estudiante o un grupo de estudiantes reciben educación personalizada e individualizada de parte de un profesor. “*Consiste en la orientación sistemática que proporciona un profesor para apoyar el avance académico de un estudiante conforme a sus necesidades y requerimientos particulares*” (Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, 2002).

Las tutorías en México son de reciente aparición formal y surge en algunas instituciones de educación superior con la finalidad de resolver problemas relacionados con la deserción, abandono de estudios, rezago y baja eficiencia terminal, principalmente.

De acuerdo con Narro y Arredondo (2013), el sistema tutorial se inició en la UNAM-México, dentro del Sistema de Universidad Abierta (SUA), en dos modalidades: individual y grupal. Tiene su antecedente en la Open University de Inglaterra y en la UNED de España; fue creado en 1972 y funciona como una modalidad alternativa al sistema escolarizado en 17 licenciaturas. Algunas facultades han introducido programas de apoyo a alumnos distinguidos para conducirlos desde su ingreso a la universidad hasta su egreso, tal es el caso de la Facultad de Psicología, con su programa SIETE, Sistema de Investigación, Evaluación y Tutoría Escolar, y la Facultad de Medicina. La tutoría fortalece la formación integral de los estudiantes, los apoya en la toma de decisiones al diseñar sus proyectos de desarrollo académico de manera ordenada y sistematizada aprovechando los diversos servicios y oportunidades que brinda la institución, lo que les permite desarrollarse como un futuro profesionista competente, creativo y propositivo en el ámbito profesional.

Las Universidades Tecnológicas (UT's) surgieron en México en 1991, como organismos públicos descentralizados dependientes de los gobiernos estatales con la encomienda de formar profesionales con títulos denominados Técnicos Superiores Universitarios (TSU). Esta categoría se empezó a ampliar en 2009, por lo que a partir de entonces estas universidades ofrecen también el nivel 5A, es decir, grados de licenciatura o ingeniería. Estas universidades dependen centralizadamente de la Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas (CGUTYP), (Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas, 2018).

Respecto a la tutoría de acuerdo con Aguilar (2012), en la Universidad Tecnológica, se persiguen los lineamientos de la CGUTYP puntualmente, es decir, se apegan a formar grupos de alrededor de 25 estudiantes con un tutor a cargo.

¹ ME Marco Antonio Hernández Romero es Maestro en Educación y estudiante de la Maestría en Administración en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tijuana, Tijuana B.C., México marco.hernandez19@tectijuana.edu.mx

² MCA. Martha Alicia Rodríguez Medellín es Profesora del Departamento de Ciencias Económico-Administrativas en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tijuana, México, martha.rodriguez@tectijuana.edu.mx

Para finales del año 2002, anterior a una dinámica dosis de trabajo para redimir los requisitos, las autoridades de la Universidad Tecnológica certificaron el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como los procesos administrativos bajo la norma ISO 9001:2000 certificándose posteriormente en la ISO 9001: 2015. Entre la enorme cantidad de documentación que se obtuvieron para normar el ejercicio de las distintas funciones, en el área académica se incluyó el "procedimiento de tutorías", el cual se convirtió en la modelo para desarrollarla.

En la Universidad Tecnológica, para las dos carreras involucradas, la tutoría es la relación que se da entre una persona experta (Docente) y una novata (Alumno) dentro de una organización o profesión. *"El experto sirve de guía, modelo, enseña, patrocina, alienta, aconseja, ofrece amistad, proporciona información y apoyo para aumentar el éxito académico del estudiante y facilitar sus progresos"* (Ehrich, Hansford y Tennet, 2003).

Entonces como una acción de parte de ambas carreras para el crecimiento y la formación integral del alumno, la Universidad en su plan de Desarrollo Institucional 2007-2010 reconoció la importancia de la actividad de tutoría y estableció dentro de la Política Institucional de Formación Integral de los alumnos, la iniciativa denominada *"Fortalecimiento del sistema institucional de tutorías académicas"*, la cual se orienta a mejorar los diversos aspectos involucrados en la tutoría, en beneficio de los estudiantes.

El Plan de Acción Tutorial (PAT) es aquel documento en el que se define el cómo se llevará a cabo la tutoría. *"Es la programación de actividades secuenciadas temporalmente determinadas a partir del diagnóstico de necesidades de los estudiantes y del perfil de egreso, agrupadas por necesidades de información, de formación y de orientación"* (Rodríguez, 2004) y las sesiones con los tutorados pueden ser individuales, grupales, en pares, o a distancia. La sesión tutorial individual es una reunión tutor-alumno y de acuerdo con la Consejería de Educación y Ciencia Dirección General de Promoción y Evaluación Educativa (1995), *"El objetivo sería detectar y conocer lo mejor posible las dificultades y la problemática personal que determinados alumnos tienen, y que les impiden conseguir un rendimiento satisfactorio en relación con sus capacidades"*.

El aspecto Pedagógico desde la propuesta de Flórez (1994) dice que los modelos pedagógicos *"son construcciones mentales mediante las cuales se reglamenta y normaliza el proceso educativo, definiendo qué se debe enseñar, a quiénes, con qué procedimientos, a qué horas, según cuál reglamento disciplinario, a los efectos de moldear ciertas cualidades y virtudes en los estudiantes"*. De igual manera, plantea que estos modelos son efecto y síntoma de la concepción del mundo y de las ideologías que enmarcan la vida intelectual y la circulación de saberes filosóficos y científicos en cada sociedad históricamente determinada. La investigación parte de que, en la Universidad Tecnológica de Tijuana, no se tenía un procedimiento estandarizado que asegurara que las tutorías incidían en la disminución de reprobación y deserción, por tal razón fue necesario implementar un procedimiento que contara con estrategias que facilitaran la orientación académica a los alumnos de forma individual y grupal.

Descripción del Método

La investigación está determinada con un enfoque cualitativo, de alcance observacional explicativo, donde se procura cuantificar los datos y la forma del análisis estadístico a cumplir. El propósito radica en referir la percepción de los tutorados en relación con el desempeño del tutor por medio de un cuestionario; su enfoque es transversal, en tanto se analizan datos de variables recopiladas en un periodo de tiempo sobre una población muestra o subconjunto predefinido. Tiene como sujetos de estudio a los tutores y a los tutorados de las carreras Técnico Superior Universitario en Procesos Industriales y Técnico Superior Universitario en Mantenimiento Área Industrial de la Universidad Tecnológica. Se formaron 5 etapas: La primera para conocer la percepción de la acción tutorial. La segunda para identificar las áreas de oportunidad en la tutoría, la tercera para la elaboración de un procedimiento estandarizado, la cuarta para la implementación del procedimiento y la última con la intención de medir los resultados obtenidos.

Para el desarrollo de la investigación se diseñaron 2 instrumentos que estaban vinculados a la variable dependiente y a la variable independiente: Siendo encuesta tanto para los docentes como para los alumnos. Se hizo una validación de los instrumentos en una prueba piloto en el periodo del 25 al 29 de agosto del 2018.

Las técnicas elegidas para la recolección de la información fueron encuestas con la escala de Likert, que es una escala psicométrica donde el encuestado selecciona de entre 1, 2, 3, 4 y 5. Siendo 1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo. La elaboración de la encuesta se desarrolló para mostrar la frecuencia estadística de la opinión de sus tutores y del trabajo de tutoría. Al tutor se le explicó el motivo de la encuesta, ellos la llenaron y una vez terminada la entregaron. Con los tutorados se acudió a sus grupos y ahí mismo se les requirió la entrega. Se procedió con la aplicación del cuestionario al 100% de los 23 tutores por tanto como fue un censo tiene un nivel de confiabilidad del 100% y la muestra de 260 alumnos equivalente al 49% de las dos carreras muestra un 95% de confiabilidad debido a que el tamaño de la muestra (260/531 tutorados) es muy representativa, que es el usual en las inferencias de las investigaciones de administración, por lo que las prioridades de acción para la población son las mismas que para la muestra.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Respecto a los resultados encontrados en cada una de las preguntas del cuestionario de los tutorados al tutor y la tutoría en el siguiente cuadro 1, se muestra el concentrado de los promedios de acuerdo con las competencias medidas con sus respectivos porcentajes.

Resultados de las Encuestas	Autoevaluación del Tutor	Percepción de los tutorados	Diferencias
<i>Conocimiento</i>	89.5%	83.7%	5.8%
<i>Actitud</i>	89.1%	83%	6.1%
<i>Habilidad</i>	96%	79.8%	16.2%
Totales	91.53%	82.16%	9.36%

Cuadro 1. Resultados de la encuesta al tutor y de los tutorados

Se observa el contraste entre cómo se autoevalúa el tutor con un 91.53% y cómo es percibido por sus tutorados (82.16%), encontrándose un 9.36% menor, infiriéndose que estas diferencias debían ser cubiertas partiendo de la premisa de calidad, que implica conocer al cliente que en este caso es el tutorado, y conocerlo requiere de cierta habilidad social.

Se encontró que la percepción de los tutorados acerca de sus tutores y del desempeño tutorial, es diferente a cómo se autoevalúan los mismos tutores. Al haberse revisado las competencias de conocimientos, habilidades y actitudes resultaron con una diferencia en los promedios; mientras que los tutorados los evaluaron con un 82% ellos se autocalificaron con 91% lo que sirvió de insumo para la realización del procedimiento estandarizado de tutorías.

Diseñar un procedimiento estandarizado de tutorías fue posible considerando los resultados del análisis estadístico-obtenidos de la opinión de los tutorados con la información recabada en la etapa anterior, el procedimiento de tutorías vigente del Sistema de Gestión de Calidad (Universidad Tecnológica de Tijuana, 2017), junto con el plan de acción tutorial (PAT) existente de ambas carreras y el estándar de competencias de la Norma EC1165 del Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER).

En lo referente a la capacitación a los tutores, esta se planeó desde la Dirección de Procesos y Mantenimiento, involucrándose a las áreas de Vinculación y Recursos Humanos. El Área de Vinculación con la información relativa a la norma del CONOCER y desde la Subdirección de Recursos Humanos se invitó a los 23 tutores de las 2 carreras. Se les reunió en un salón de clases de fuera del horario del trabajo. El objetivo de la capacitación planteado para el curso fue el siguiente: “Obtener las bases necesarias para Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que ejercen la función de tutores”. El curso fue titulado *Gestión de la tutoría grupal e individual en grupos académicos de Educación Superior*. Los maestros que acudieron al curso se certificaron de acuerdo con la norma CONOCER para la certificación, la cual estipula una calificación mínima aprobatoria del 95.98%. Todos los tutores se certificaron.

La medición de resultados obtenidos consistió en cuantificar el impacto del procedimiento estandarizado de tutorías por medio de la capacitación, comparando los índices de deserción y reprobación a septiembre del 2019. El comparativo fue antes y posterior al entrenamiento a los tutores considerando los índices de deserción y reprobación de las carreras de Técnico Superior Universitario en Mantenimiento Área Industrial y de Procesos Industriales de los periodos 2017-2018 y 2018-2019. A continuación, en el cuadro 2 y 3 se muestran los resultados de la reprobación y deserción.

Índice de reprobación	2017-2018			2018-2019		
	Matrícula	Reprobados	%	Matrícula	Reprobados	%
TSU en Mantenimiento	287	42	14.63%	318	33	10.38%
TSU en Procesos	294	24	8.19%	142	3	2.11%
Totales	581	66	11.36%	460	36	7.82%

Cuadro 2. Índices de reprobación periodo 2017-2018 / 2018-2019

En el cuadro 2 se observa el índice de reprobación del periodo 2017-2018 con 66 alumnos reprobados que representan el 11.36% viéndose una disminución en el siguiente ciclo escolar 2018-2019 con 36 reprobados representado un 7.82%, disminuyendo en un 31.16%.

Índice de Deserción	2017-2018			2018-2019		
	Matrícula	Bajas	%	Matrícula	Bajas	%
TSU en Mantenimiento	287	41	14.29%	318	35	11.01%
TSU en Procesos	294	33	11.26%	142	4	2.82%
Totales	581	74	12.74%	460	39	8.47%

Cuadro 3. Índice de deserción carrera de Técnico Superior Universitario en Mantenimiento Área Industrial y en Procesos Industriales en los periodos 2017-2018 / 2018-2019

En el periodo 2017-2018 de una matrícula de 581 sumando las dos carreras, se registraron un total de 74 bajas representan el 12.74% viéndose una disminución en el siguiente ciclo escolar 2018-2019 ya que de una matrícula de 460 se suscitaron solo 39 bajas representado un 8.47 %, disminuyendo en un 33.5%.

En los comparativos de los periodos del ciclo 2017-2018 con el 2018-2019, se encontró que el índice de reprobación e índice de deserción del alumno, ambos disminuyeron, la reprobación en un 31.16% y la deserción con el 33.5%. Se interpreta en este punto la efectividad de la intervención del tutor al haber recibido un entrenamiento previo.

Conclusiones

El diseño del fundamento teórico fue clave para la ejecución de la investigación debido a que se formalizó un comparativo de las diferentes teorías y definiciones del trabajo tutorial. La tutoría constituye una alternativa importante frente a la problemática actual de la docencia que no resolverá todos los problemas educativos, ni de enseñanza o del ejercicio docente, pero, es importante reconocer que, estructurada apropiadamente y realizada de manera consistente, aporta beneficios fundamentales. Una vez realizado el procedimiento, se brindó la capacitación a todos los tutores de ambas carreras con muy buenos resultados. Cuando los maestros fueron capacitados realizaron adecuadamente todas las propuestas. Los docentes requerían una línea definida que les ayudara en el trabajo tutorial. La UTT entendió los beneficios y la importancia de este quehacer, de tal forma que desde la Rectoría se ha delegado a las áreas correspondientes el apoyo a los tutorados resaltando el apoyo psicopedagógico, asesoría académica, becas, biblioteca, bolsa de trabajo, cafetería, deportes, servicio médico, actividades extra-clase, culturales, servicios escolares, docencia, talleres, y visitas guiadas entre otras.

Como conclusión, la calidad en las tutorías como consecuencia de la capacitación permitió prestar atención a la baja de los índices de reprobación y deserción, debido a la alineación apropiada y al mejoramiento en el recorrido académico del estudiante. Los programas de tutorías marcharon debido a la retroalimentación que permitió valorar el funcionamiento del procedimiento actual, al medir su impacto y al mejorar las relaciones tutor-tutorado. Entonces cuando el maestro es capacitado adecuadamente no solo exigiéndosele el llenado de formatos que pide el Sistema de Gestión de calidad, sino también explicándosele la complejidad que implica ser acompañante del tutorado y las bondades de su participación al ser un factor de cambio en la vida educativa del alumno e interviniendo, no solo en su forma de aprender sino también es su futuro. El objetivo general de esta investigación consistió en “Medir el impacto en los índices de reprobación y deserción en las carreras de Procesos Industriales y Mantenimiento Área Industrial en los periodos 2017-2018 a 2018- 2019 en la Universidad Tecnológica de Tijuana después de la implementación de un procedimiento estandarizado de tutorías”, siendo este superado en ambas carreras al realizar el mismo procedimiento y observándose una disminución en el índice de reprobación del 31.16% y de deserción de un 33.5%.

Recomendaciones

Es recomendable hacer una revisión del procedimiento actual de tutorías que permita al tutor llevar de manera estándar el proceso de tutorías independientemente de la carrera de la universidad y de que el tutor sea nuevo o con experiencia e institucionalizar y sistematizar las acciones tutoriales contando con el apoyo de un grupo para el desarrollo de las tutorías con maestros que fortalezcan en todo momento a los tutores.

Debe considerarse la posibilidad de replicar en todas las carreras las buenas prácticas de los tutores de las carreras de Técnico Superior Universitario en Mantenimiento Área Industrial y en la carrera del Técnico Superior Universitario en Procesos Industriales.

Se plantea como objetivo del programa fortalecer el servicio de tutorías grupales e individuales para mejorar el desempeño de los estudiantes y como metas, impartir cursos de nivelación y remediales al 100% de los estudiantes con bajo desempeño académico.

Se solicita la capacitación constante al 100% de los maestros de tiempo completo y de asignaturas que participan como tutores, donde se les faciliten las herramientas básicas para ejercer el trabajo tutorial, y que les permita establecer

condiciones de empatía, entrevistas efectivas, detección de problemas personales, sociales, económicos y psicológicos de los tutorados. Lo cual requiere inversión de recursos, puesto que el maestro se puede sentir abrumado por las diversas diligencias de su profesión como la docencia, investigación, gestión y tutoría y se corre el riesgo de solo acudir a los métodos clásicos o tradicionales, que lo obliguen a evadir compromisos que demanden tiempo y esfuerzo.

Los investigadores interesados en continuar con la investigación podrían concentrarse en la nivelación institucional del trabajo tutorial en los diferentes turnos realizando un comparativo entre los ahorros generados al disminuir los índices de deserción, reprobación y titulación en los niveles de educación superior. Caso Universidad Tecnológica de Tijuana.

Derivada de la investigación otra recomendación es el establecimiento de programas institucionales de apoyo que coadyuben en la gestión del trabajo tutorial de las universidades tecnológicas para el aprovechamiento académico y la transición del alumno al ámbito profesional.

Referencias

Aguilar, N. J. (2012). *La configuración de la tutoría en la Universidad Tecnológica de Tijuana: narrativas docentes*. *Revista de la educación superior*, 41(164), 99-121. Consultada por Internet el 19 de julio de 2021, dirección en internet: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-27602012000400004&lng=es&tlng=es

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. (2002). *Programas Institucionales de Tutorías, Una propuesta de la ANUIES para su organización y funcionamiento en las Instituciones de Educación Superior*. México: ANUIES.

Consejería de Educación y Ciencia Dirección General de Promoción y Evaluación Educativa. (1995). *La acción tutorial*. Junta De Andalucía, 1995, consultada por Internet el 06 de junio del 2019. Dirección de internet: <https://bit.ly/3wtLji>

Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas. (2018). *Universidades Tecnológicas*. - Educación Superior, consultada por Internet el 30 de mayo del 2018. Dirección de internet: <https://cgutyp.sep.gob.mx/#>

Ehrich, L., Hansford, B. y Tennet, L. (2003). *Mentoría en contexto médico. Texto presentado en la British Educational Research Association Annual Conference, 11-13 septiembre*, Edinburg: Heriot Watt University.

Flórez, O. R. (1994). *Hacia Una Pedagogía Del Conocimiento*. PP. 154, 160, 161. Santa Fe De Bogotá, Colombia: McGraw Hill.

Lara, R. A. (2008). *La función tutorial. Un reto en la educación de hoy*. Granada: Grupo Editorial Universitario.

Narro, R. J., y Arredondo G. M. (2013). La tutoría. Un proceso fundamental en la formación de los estudiantes universitarios. *Perfiles Educativos*, 35(141), 132-151, consultada por Internet el 12 de mayo del 2020. Dirección de internet: <https://bit.ly/31DO0dN>

Rodríguez, E. S. *Manual de Tutoría Universitaria. Recursos para la acción*. Barcelona: Octaedro/ICE-UB, 2004.

Universidad Autónoma del Estado de México. *Plan institucional de desarrollo (PIDE) 2012-2018*, 2012. Consultado el 05 de julio del 2018. Dirección de internet: <https://www.uaem.mx/vida-universitaria/identidad-universitaria/pide-2012-2018.pdf>

UNAM-México. (2014). *Experiencias de tutoría en la UNAM: avances y retos*, consultada por Internet el 20 de abril 2019. Dirección de internet: http://www.alfaguia.org/www-alfa/images/PonenciasClabes/4/ponencia_92.pdf

Notas Biográficas

El **M.E. Marco Antonio Hernández Romero** es Licenciado en Psicología Educativa egresado de la Universidad de Sonora con Maestría en educación por la Universidad Interamericana para el Desarrollo (UNID) y estudiante de la Maestría en Administración en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tijuana. Es profesor de la carrera de Ingeniería en Electromecánica Industrial de la Universidad Tecnológica de Tijuana. Tijuana B.C., México. Participó activamente en la primera propuesta del estándar de competencia EC1165 “*Gestión de la tutoría grupal e individual en grupos académicos de Educación Superior*” del Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER).

La **MCA. Martha Alicia Rodríguez Medellín** es profesora del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tijuana desde hace 24 años. Es Maestra en Ciencias en Administración por el Tecnológico Nacional de México Campus Tijuana y Licenciada en Relaciones Comerciales por el Tecnológico Nacional de México Campus Tepic, catedrática de posgrado y licenciatura con investigaciones realizadas y dirigidas en el campo de Administración de la Calidad, actualmente participa en el proyecto “Modelo estratégico de competitividad para el Clúster Médico de Baja California post COVID”; es Perfil Deseable PTC desde el 2019, es Consultora e Instructora independiente en sistemas de calidad basados en la Norma ISO 9001 y en el Modelo del Premio Nacional de Calidad.

Capacitación Teórica en Reanimación Cardio Pulmonar a Estudiantes de Educación Básica en Comalcalco, Tabasco

Ana Paulina Jiménez Burelo¹, M. en C. Elizabeth Carmona Díaz²,
M. A. Krystell Paola González Gutiérrez³, MCE. Alejandra Rosaldo Rocha⁴

Resumen— El paro Cardio Respiratorio es la detención del latido cardíaco y respiración de una persona, lo que provoca una interrupción de la circulación sanguínea y pérdida de conciencia por anoxia cerebral pudiendo conducir a lesiones tisulares irreversibles y muerte biológica. A nivel mundial se registran entre 4 y 5 millones de Paros Cardio Respiratorios al año y el 80% de éstos son fuera del hospital, se producen en presencia de testigos de los cuales únicamente el 15% cuentan con conocimientos suficientes para llevar a cabo una Reanimación Cardiopulmonar Básica. Es importante capacitar a la población para que puedan realizar las maniobras de reanimación cardiopulmonar, por ello se realizó una intervención educativa virtual sobre Reanimación Cardio Pulmonar a 67 estudiantes de educación básica (secundaria) por una egresada de la Licenciatura en Atención Prehospitalaria, certificada por la Asociación Americana del Corazón y se aplicó además una encuesta pre y post intervención. Los resultados muestran un aumento en el conocimiento sobre el tema.

Palabras clave—Reanimación cardiopulmonar, parada cardiorrespiratoria, intervención educativa virtual teórica, estudiantes.

Introducción

La guía de práctica clínica, define el paro cardiorrespiratorio como el cese de las funciones cardíacas y respiratorias confirmado por la ausencia de signos de circulación. (Guía de Práctica Clínica [GPC], 2017).

A nivel mundial se registran entre 4 y 5 millones de Parada Cardio Respiratoria (PCR) al año y el 80% de las PCR extrahospitalarias se producen en presencia de testigos y únicamente un 15% de estos testigos cuentan con conocimientos suficientes para llevar a cabo una Reanimación Cardiopulmonar Básica. (Alonso Gómez M, Alonso García M, Salas Medina P, 2018). La Reanimación Cardio Pulmonar (RCP) es un procedimiento que permite salvar la vida de una víctima que presenta signos de paro cardíaco (no responde, no respira con normalidad y no tiene pulso). La Reanimación Cardiopulmonar Básica (RCP-B) por los testigos del evento es la piedra angular en la supervivencia de los paros cardiorrespiratorios extrahospitalarios. (GPC, 2017).

La Asociación Americana del Corazón (AHA) publicó en 2011 que la resucitación cardiopulmonar como entrenamiento en escuelas debería ser obligatoria. Es por ello que comunidades de todo el mundo han sido capaces de mejorar los resultados de paros cardíacos tras la implantación en la comunidad, de campañas de entrenamiento a estudiantes con técnicas en RCP (Acosta Bejarano, 2015). Hoy en día no hay una formación escolar regulada sobre técnicas de RCP, los profesionales de la salud deberíamos realizar intervenciones de educación para la salud mediante talleres de primeros auxilios enseñando estos procedimientos, la edad escolar es una etapa de desarrollo perfecta para este aprendizaje ya que son fáciles de motivar y aprenden, incluyendo que retienen las habilidades más que un adulto (Acosta Bejarano, 2015).

La población en general carece de conocimientos relacionados a este tema, lo cual origina que no se actúe con la prontitud necesaria o de la forma correcta en un evento real, es importante que la población estudiantil de nivel básica participe, aprenda y este capacitado en las maniobras de RCP y pueda llevar a cabo medidas de soporte en algún momento de su vida. En este sentido, debemos tomar consciencia que, en la sociedad actual, la población no está preparada para aplicar estas prácticas y que es urgente incrementar los esfuerzos para aumentar el conocimiento y práctica de dichas maniobras, sobre todo en la edad escolar donde entre los 10 hasta 18 años pueden retener los conocimientos y habilidades relacionados. El conocimiento correcto y la calidad de una buena maniobra de RCP es un determinante importante en el resultado después de un paro cardíaco, siendo de especial relevancia la preparación física de los sujetos que llevan a cabo la reanimación (Ubagó Jiménez, Castro Sánchez, y Castañeda Vázquez, 2017).

¹ Ana Paulina Jiménez Burelo egresada de la Licenciatura en Atención Prehospitalaria y Desastres de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco, México. pauburelo@gmail.com

² M. en C. Elizabeth Carmona Díaz, Profesor Investigador de Tiempo Completo de la División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. Elizadiaz1@hotmail.com (autor corresponsal)

³ M.A. Krystell Paola González Gutiérrez es Profesor de Medio Tiempo de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco, México.

⁴ MCE. Alejandra Rosaldo Rocha es Profesor de Asignatura de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco, México.

La enseñanza de RCP en edad escolar no es nada nuevo, desde la década de 1950 se reconoció que, para lograr esta efectividad en la reanimación de pacientes, las acciones iniciales debían moverse a escenarios prehospitalarios. (Mejía del Tell, 2016).

Descripción del Método

Se realizó una intervención educativa virtual en un Colegio particular del municipio de Comalcalco, Tabasco, a 67 estudiantes de nivel básico (secundaria) de entre 12 y 15 años de edad y una encuesta que contiene los puntos más importantes a considerar en un evento de paro cardio respiratorio según la guía Soporte Básico de Vida de la Asociación Americana del Corazón, esta encuesta fue aplicada antes y después de la intervención.

La intervención educativa virtual sobre reanimación cardiopulmonar fue impartida por una egresada de la Licenciatura en Atención Prehospitalaria y Desastres, certificada por la Asociación Americana del Corazón (AHA), utilizando la metodología de la guía Soporte Básico de Vida (BLS). Dicha intervención incluyó los siguientes temas: Estadísticas, diez principales causas de muerte, enfocado en el rango núm. 1 (enfermedades del corazón). ¿Paro o ataque cardíaco? Definición y patología de dichas enfermedades del corazón. Paro respiratorio, definición, causas. Cadena de supervivencia extrahospitalaria, haciendo énfasis en los primeros dos eslabones; Reconocimiento inmediato del paro cardíaco y activación del sistema de respuesta a emergencias y RCP precoz con énfasis en las compresiones torácicas.

Signos de paro, como evaluar a la víctima para comprobar los signos de paro. Breve análisis de los signos de “alarma” del ataque cardíaco. Reanimación Cardiopulmonar mediante un video se muestra con claridad las habilidades prácticas de una RCP en el ámbito intra y extrahospitalario con explicación detallada de la importancia que fisiológicamente tiene una RCP de calidad. Principales elementos de la RCP. Obstrucción de la vía aérea, definición, signos de obstrucción y maniobra para eliminarla; se muestra un video sobre maniobra de Heimlich en adulto, niños y lactantes.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En los resultados encontrados en la encuesta pre y post intervención se puede notar un significativo aumento en los conocimientos de los estudiantes, antes de la intervención educativa virtual solo el 87% conocía las siglas de RCP mientras que al concluir la intervención educativa virtual el 92% logró identificar las siglas. En cuanto a que es una Reanimación Cardiopulmonar el 73% sabía que es un procedimiento que permite salvar la vida de una víctima que presenta signos de paro, después de la intervención educativa virtual aumento a un 87%. En la definición de paro cardíaco, antes de la intervención educativa virtual solo el 24% conocía el concepto, para el final de la intervención educativa virtual el 30% ya entiende que un paro cardíaco se refiere a cuando el corazón desarrolla un ritmo anormal y no es capaz de bombear sangre.

Antes de la intervención educativa virtual el 57% de los estudiantes sabía que la mayoría de los paros cardíacos extrahospitalarios ocurren en los domicilios, al finalizar la intervención educativa virtual aumentó al 85%. Sobre la causa más habitual de paro cardíacos en niños que es la insuficiencia respiratoria, los resultados nos mostraron que previo a la intervención educativa virtual el 58% tenía este conocimiento y después aumento a un 60%.

En relación a las compresiones torácicas y ventilaciones cuando se administra RCP (reanimación cardiopulmonar) en un adulto hubo un aumento notable en el resultado, antes de la intervención educativa virtual el 39% tenía estos conocimientos, 30 compresiones y 2 ventilaciones; post intervención educativa virtual el porcentaje aumento a un 82%. Con respecto a la frecuencia de las compresiones torácicas en un adulto que deben ser de 100 a 120 compresiones por minuto, también los resultados fueron sobresalientes, previo a la intervención educativa virtual sólo el 19% tenía este conocimiento, posterior a la intervención educativa virtual los resultados aumentaron a un 61%.

Haciendo referencia a la profundidad de la compresión que debe ejercer quien da RCP a un adulto, antes de la intervención educativa virtual sólo el 34% sabía que la profundidad aproximada es de 5 centímetros (2 pulgadas) después de la intervención educativa virtual el resultado incremento en un 64%. Los elementos principales de una RCP son compresiones torácicas, vía aérea y ventilación, previo a la intervención educativa virtual los resultados mostraron que el 46% tenía estos conocimientos, después de la intervención educativa virtual aumento a un 64%. Las señales de que una persona necesita RCP son; cuando no respira y no tiene pulso, solo el 58%, de los estudiantes tenía este conocimiento, los resultados de la encuesta post intervención educativa virtual nos muestran un aumento favorable del 72%.

Conclusiones

La investigación demuestra que la capacidad cognitiva de los estudiantes favorece el aprendizaje de los conocimientos en Reanimación Cardio Pulmonar, la intervención educativa sobre conocimientos teóricos en RCP

reforzó e incrementó los conocimientos ya existentes, brindó información que despertó el interés sobre el tema, y aportó nuevos aprendizajes que resultaron de mucha importancia para quienes tenían nociones sobre RCP, cabe mencionar que durante la investigación se descubrió que el 49% de la población en estudio no había recibido ningún tipo de intervención educativa virtual sobre RCP y aunque el 51% anteriormente había recibido alguna intervención educativa virtual los resultados de las encuestas mostraron que los conocimientos sobre el tema al no ser estudiados con regularidad decrecen con el tiempo o bien pueden olvidarse. Los estudiantes mostraron interés sobresaliente en las características de las compresiones torácicas externando el deseo de adquirir una intervención educativa virtual como actividad incluida en el programa educativo, lo cual significa comprenden la importancia de una RCP de alta calidad.

En resumen, incluir a los estudiantes de nivel básica secundaria en un programa de intervención educativa virtual en RCP de forma continua, no solo les dará el conocimiento, sino que podrán participar de forma activa en un evento real, ayudando a disminuir los porcentajes de mortalidad, siendo participes en la solución de un problema de salud pública mundial.

Recomendaciones

Se recomienda ampliamente la inclusión de la enseñanza de reanimación cardiopulmonar en la población escolar, ya que en esta etapa el desarrollo cognitivo es más elevado, los diferentes tipos de métodos pedagógicos llegan a la conclusión que la repetición de una acción genera un aprendizaje, incluir a los estudiantes de nivel básica (secundaria) en un programa de intervención educativa de forma continua en temas como; el reconocimiento del paro cardíaco extrahospitalario, activación de sistema de emergencias 911 y saber realizar maniobras de reanimación podrían ayudar en gran medida a disminuir las tasas de morbimortalidad ante la parada cardíaca, no solo les dará el conocimiento, sino que podrán participar de forma activa en un evento real, ayudando a disminuir los porcentajes de mortalidad, siendo participes en la solución de un problema de salud pública mundial.

La educación siempre ha sido importante en el desarrollo del individuo y la sociedad, por ello es necesario que todos los niveles educativos en México incluyan la enseñanza de habilidades en el área de prevención y la salud. Sabiendo que el éxito de la RCP depende de la calidad de las compresiones torácicas y las ventilaciones, la formación de cualquier individuo en Reanimación Cardiopulmonar debe ser impartida con responsabilidad por profesionales que tengan las habilidades y destrezas para enseñar las maniobras de RCP, con la capacidad intelectual y física que requiere dicho compromiso, los Licenciados en Atención Prehospitalaria y Desastres son profesionales que realizan eficientemente procedimientos de atención prehospitalaria, en forma oportuna y eficaz en situaciones de urgencias y desastres; acciones que salvaguardan la integridad y la vida del ser humano en su medio y en beneficio de la sociedad por su amplio sentido ético y compromiso social.

Referencias

- Acosta Bejarano Anna. Necesidad de formar a escolares en técnicas de resucitación cardiopulmonar. UIC Barcelona 2015.
- Alonso Gómez, M. Alonso García, M. Salas Medina, P. Conocimientos de la población estudiantil en Reanimación Cardiovascular Básica, 2018.
- Mejía del Tell, I. Importancia de la formación en reanimación cardiopulmonar en la población escolar: Revisión bibliográfica. Universidad Autónoma de Madrid. 2016
- Nodal Leyva Pedro E. Dr. López Héctor Juan G. y Dr. de La Llera Domínguez Gerardo. Paro cardiorrespiratorio (PCR). Etiología. Diagnóstico. Tratamiento. Rev. Cubana Cir 2006.
- Reanimación cardiopulmonar en adultos. Guía de Evidencias y Recomendaciones: Guía de Práctica Clínica. México, CENETEC; 2017
- Ubago Jiménez, J.L. Castro Sánchez, M. y Castañeda Vázquez, C. Enseñanza de las técnicas de RCP en edades tempranas, 2017

Propuesta de aplicabilidad de enseñanza con la modalidad en línea de los Trabajadores del Instituto de Capacitación para el Trabajo del Estado de Guerrero

Mtra. Jiménez Moctezuma Cinthya Verónica¹

Resumen— Este trabajo se plantea para mejorar, construir y orientar sobre los futuros programas de manera específica que son dirigidos exclusivamente a los trabajadores del Instituto de Capacitación para el Trabajo del Estado de Guerrero (ICATEGRO) en cada uno de sus centros de trabajo, en el transcurso de todo el año. El cual se prevé para beneficio de los trabajadores administrativos, para que desde lo personal y profesional, con el énfasis de que al trabajar con la capacitación de la ciudadanía Guerrerense, citando que la instrucción bajo la modalidad en línea logra beneficios en los trabajadores, al mejorar su resultado general en la empresa. Derivando en la identificación de oportunidades, con la enseñanza y explicando los resultados a corto y largo plazo de estos aprendizajes en modalidad en línea de manera indefinida. Porque la población institucional, desarrollara aprendizajes de manera práctica implementando los beneficios directos en el ámbito laboral y personal.

Palabras clave— Enseñanza, capacitación,, visión, modalidad en línea, resultados profesionales.

Introducción

El presente estudio es la propuesta de aplicabilidad de la enseñanza integral y la formación constante de cada uno de los trabajadores del Instituto de Capacitación para el Trabajo del Estado de Guerrero, toda vez que se inició con una formación de equipo, para lograr mejores resultados, destacando que un equipo que conoce a cada una de sus personas es más eficiente, que a quien desconoce los usos y medios que se manejan al interior de las normativas de su instituto; por eso es necesario que se instaure de forma permanente un medio de constante instrucción para el personal, porque quien conoce la misión, visión y fines de la empresa es más fiel a las metas esperadas, porque conoce la razón de ser de la institución.

En este sentido se prevé que el personal del Instituto de Capacitación para el Trabajo del Estado de Guerrero “ICATEGRO” trabaje con la visión unificada, con lo que debe considerarse la creación de un programa en forma, que vea no solo la capacitación del personal en forma física, sino que se requiere que el personal, pueda tener la flexibilidad dentro de su trabajo, debido a que como la mayor concentración de funciones, se tiene en el edificio de las oficinas centrales del ICATEGRO en la Ciudad de Chilpancingo de los Bravo, Guerrero, ubicado en Alfonso G. Alarcón Colonia Temixco, de la Capital del Estado de Guerrero, por lo que es necesario que este tan arduo y trabajador equipo, tenga el acceso a la vanguardia del conocimiento.

A pesar de que al interior el desempeño ha sido bueno, en las adversidades desde su creación el veintiún septiembre del presente que cumplió ocho años de su creación, además de que este año dos mil veinte en donde desde el mes de marzo debido a la dificultad de la pandemia por COVID-19 que es una enfermedad causada por el coronavirus desde el último mes del año dos mil diecinueve, afecta a toda la ciudadanía y al mundo no solo con secuelas, sino con la muerte; razón por la que se han implementados acciones de sana distancia entre toda la población y sobre todo en los menores de edad, los jóvenes y los ancianos, por lo que las clases presenciales se han suspendido, debido al grado de acción y reacción que tienen con la población los efectos colaterales de esta pandemia.

Puesto que es un panorama ambiguo donde la normalidad de las escuelas tradicionales en las aulas, no solo afecta la fuente de trabajo del Instituto de Capacitación para el Trabajo del Estado de Guerrero, sino que afecta de manera indirecta a los mismos trabajadores administrativos del ICATEGRO, de ahí la necesidad inmediata de un programa permanente en línea es un hecho, porque la enseñanza al personal deberá ser mediante la modalidad en línea con el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.

De este modo, la perspectiva que se tiene como doctorante es que el Instituto a través de su área de recursos humanos, que es donde labora la disertante, beneficie a todos y cada uno de los trabajadores del Instituto de sus quince centros de trabajo en un término de cada tres meses en el transcurso del año, porque esta educación es más factible para los horarios del personal, y desde la comodidad de las clases en línea; donde los trabajadores

¹ Mtra. Jiménez Moctezuma Cinthya Verónica, se desempeña como encargada de recursos humanos del Instituto de Capacitación para el trabajo del estado de Guerrero, lic.cinthyajimenez@outlook.com

refuercen su trabajo en una sola acción y función con la institución, para mejorar hacia la excelencia que se busca con esta noble Institución.

El título del tema de investigación esencialmente se planteó antes de la pandemia por COVID-19 en atención a la necesidad de una capacitación de calidad, expedita y que cumpliera con las necesidades inmediatas del desarrollo de nuestra noble y tan reciente institución como lo es el ICATEGRO. Es decir, al principio se buscaba enmarcar los beneficios que se generarían de que el instituto de capacitación para el trabajo del estado de Guerrero se estableciera educación en línea para todos los trabajadores, en atención a que llevamos desde el año dos mil diecisiete el inicio de la programación de capacitación para mejora del capital humano a través de la auto capacitación y por fin en dos mil dieciocho se incrementaron los cursos de personal y en dos mil diecinueve implementamos los primeros cursos en línea para el personal de manera esporádica. Luego entonces, mientras se afronta que como institución a como la mayoría de las dependencias y del país pasaron en menos de seis meses debido a la pandemia al tan renombrado home office o trabajo vía remota desde casa, considere necesario que ya no solo plantear la mayor afluencia de esta modalidad, frente al reto de la integración en línea para nuestra fuente de trabajo, sino para el propio personal. Por lo que no solo es recomendar las mejorías, sino establecer el programa específico para el desarrollo de este personal en este momento en el que la educación innova para todos, en el avance que venía vislumbrando planeando a largo plazo para la dependencia, por eso y de la orientación en mi última materia de preparación, opte por de verdad hacer realidad esta programación para el personal del ICATEGRO, y no solo enmarcarlo como un probable, sino algo que ayudara a mis compañeros, a mi área y a mi yo personal, porque creo firmemente que este es el futuro para todos, una educación sin límites, sin barreras y que cumplirá y ahondará la misión que tenemos,

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

Tras la universalización de la educación como sistema en los Estados-Nación del denominado mundo desarrollado (nos encontramos aún muy lejos del objetivo de educación universal marcado por la ONU en el 2000), la enseñanza como institución se encuentra frente al que podríamos catalogar como su gran reto en estos inicios del siglo XXI: la redefinición de su papel y la reconversión integral sus procesos fundamentalmente transmisivos, unidireccionales y densos para enseñar a aprender – o guiar el aprendizaje - en un mundo líquido, hipertecnológico e hiperconectado (con las consabidas macroinfluencias del capitalismo, el consumismo y la globalización)

En el plano de desarrollo de esta propuesta doctoral la base es la enseñanza en línea (online) como la mejor opción para implementarse con el personal del instituto de Capacitación para el Trabajo del Estado de Guerrero, pues genera innumerables beneficios, para la mayoría de los trabajadores y ciudadanos de la sociedad Guerrerense, y considero que los trabajadores al tener un programa de este tipo, no solo velan por los valores del instituto al creer firmemente en el beneficio del objeto del trabajo, sino que ellos mismos deben fomentar diversos tipos de enseñanza, para nivel personal y por ende familiar laboral. Por eso, si un instituto o empresa promueve, debe ser capaz de dar los resultados más eficientes y con el menor índice de error a largo plazo.

Recapitulando los antecedentes educativos de modalidad en línea en nuestro país lo tenemos en la máxima casa de Estudios la UNAM que en el año 1969 tomo el ejemplo de la Universidad europea de Reino Unido, para la iniciativa del SUA en el año de 1972, con el ánimo de abarcar el sector educativo del país que al no tener la oportunidad de cursar estudios por razones como el traslado, lo económico y la edad, habían desertado, pues dedicaron la parte de su tiempo a la función laboral, en vez de la profesionalización. Asimismo para el año 1995 creo la educación para la distancia con una plataforma que pudiera mejorar con el paso de los años y el avance tecnológico en el país. Al día de hoy ANUIES cuenta con 14 instituciones en el sistema de aprendizaje de la educación en línea, y como un instituto de poco tiempo de creación debemos de seguir el camino de la vanguardia y el ánimo por el progreso empezando al interior con la debida integración de la enseñanza del personal del Instituto de Capacitación para el Trabajo del Estado de Guerrero.

La educación a distancia alcanzo sus alternativas con mayor relevancia en los años 70, donde se constituye una revolucionaria modalidad de educación que puede desempeñar un papel excepcional en la ampliación del alcance de los sistemas de educación:

“Enseñar y aprender a distancia más allá de los antagonismos creados el siglo pasado, debe pasar a ser parte fundamental de la educación en cualquier sociedad pues puede cubrir algunos huecos que la educación tradicional no ha podido cubrir, por ejemplo; el rezago educativo de adultos, y la atención a varios grupos diversificados que tienen hábitos y costumbres propios como los grupos indígenas, grupos de escasos recursos y personas discapacitadas entre otros” (Bayardo, 2002)

La educación a distancia tiene relevancia, porque puede desarrollar programas que beneficien a miles de personas, superando un mundo donde la educación abierta no tenía tanta afluencia y primeramente, de acuerdo con distintos autores esta era digital se puede definir como: sociedad del conocimiento (Drucker, 1969), modernidad líquida (Bauman, 1999), sociedad red (Castells, 2002), convergencia (Jenkins, 2008), cibercultura (Lévy, 2004), era de la postinformación (Negroponte, 1995), postindustrial (Bell, 1973), postmodernidad (Lyotard, 1987). Como indicador, que efectivamente trabajamos con una aseveración de transformación en base al conocimiento acelerado de estas últimas décadas de la era humana.

La presente es una investigación descriptiva derivada de la observación, descripción y el análisis de las necesidades observadas en el capital humana del Instituto.

Todo eso nos va a ayudar para la propuesta de implementación del programa de enseñanza, donde el uso de la modalidad en línea para el programa de enseñanza a los trabajadores tiene beneficios más próximos y óptimos en el desempeño de su funciones, por eso vamos a descartar la hipótesis, la limitaciones existente construir una estructura de esta investigación.

Esto nos ayudara a determinar de la comparación del método tradicional de la capacitación y la realidad de hoy en día que implicar el desarrollo de la capacitación online para el personal del instituto de capacitación para el trabajo del estado de Guerrero; para así destacar lo más relevante y poder confrontar la hipótesis, sus limitaciones y el real beneficio de estos cursos en todas las áreas de desarrollo del personal que integran el organograma del instituto.

Comentarios Finales

Mediante esta propuesta determinamos que la enseñanza online, cerca de representar una innovación, es el futuro de la capacitación del personal del Instituto de Capacitación para el Trabajo por representar una enseñanza al alcance de los trabajadores que aun con su carga de trabajo con el Instituto, tienen a su alcance un cursos vía electrónica, que les da todos los beneficios de una escuela tradicional en este siglo.

Todo el trabajo de las clases de capacitación se realiza través de plataformas, para así incrementar la productividad y la autoestima del trabajador, al poder aprender en base a su entorno real, al alcance de una nueva tecnología y de manera constante por los medios digitales y en cualquier horario.

Los trabajadores que llegan a tener acceso a esta educación logran un panorama distinto en su forma de ver el aprendizaje y la realidad mejorando sus habilidades y correlativamente sus resultados, mejorando lo ya sabido, al desarrollar estrategias y nuevas metodologías por los medios virtuales.

Por último se recalca que los beneficios de la enseñanza online en lo trabajadores del Instituto de capacitación para el Trabajo son mayores, a los de educación en la escuela tradicional.

Referencias

CARDONA Ossa, Guillermo (2002). Tendencias educativas para el siglo XXI, Educación virtual, online y e-learning, elementos para la discusión, Edutec. Revista electrónica de tecnología educativa, núm.15/mayo/02.

DE SOUSA Santos, Boaventura, (2020). La cruel pedagogía del virus/ Boaventura De Sousa Santos: prólogo de María Paula Meneses, -1ª ed. – Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales 'CLACSO', Libro Digital, PDF [Traducción de Oaula Vasilie] Recuperado en: www.clacso.org.ar/libreria-latinoamericana.

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA CATÓLICA DEL NORTE, Compiladora, (2005) Educación virtual Reflexiones y experiencias, Medellín, pp.142, www.ucn.edu.co

GARCÍA Aretio Lorenzo, (1993) Historia de la Educación a Distancia, Universidad Nacional de Educación a Distancia, España, Online

GINER de los Ríos, Francisco (2003) Instrucción y Educación, Biblioteca Virtual Universal, Editorial del Cardo, Consultado el 12 de marzo de 2020, Disponible en Biblioteca Virtual Universal

ICATEGRO, Página oficial del Gobierno del Estado de Guerrero 2015-2021, Visualizada en: www.icategro.guerrero.gob.mx

JARAMILLO, L. & Simbaña, V. (2014). La meta cognición y su aplicación en herramientas virtuales desde la práctica docente. Sophia: colección de filosofía de la educación, 16 (1), pp. 299-313.

JUCA, Maldonado, F.J. (2016). La educación a distancia, una necesidad para la formación de los profesionales. *Revista Universidad y Sociedad* [seriada en línea], 8 (1). Pp.106-111. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/>

FERNÁNDEZ, Morales, Katiuska, et al, *Revista de Educación y Desarrollo* (2014) La Educación en línea: una perspectiva basada en la experiencia de los países. Instituto de Investigaciones en Educación, Universidad Veracruzana, Publicado 29 Abril – Junio de 2014.

La educación en línea: una perspectiva basada en la experiencia de los países, *Revista de educación y Desarrollo*, 29 abril-junio2014.

LOBATO Fraile, Clemente., (1997) *Hacia una comprensión del aprendizaje cooperativo*. *Revista de Psicodidáctica*, pp 59-76, Consultado 13 de marzo de 2020. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17517797004>

MORENO Barrios, José A., (1999) Tesis: Capacitación y adiestramiento de personal del Departamento de Sistemas de FIME, como opción al Grado de Maestría en Ciencias de la Administración con especialidad en relaciones industriales, UNAL, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, Diciembre 1999

PINEDO Guerra, Melba (1990), *Desarrollo de la capacitación en México: algunas modalidades predominantes*, *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, México, Vol.XX, No.2, pp. 111-131.

SALINAS, P.j. (2011) *Como iniciar una investigación*. En *Metodología de la investigación científica* (pp.23-33). México: Universidad de los Andes.

SÁNCHEZ López, Iván, *Narrativas en la Era Digital: Mediaciones del relato y empoderamiento creativo en la Generación Z*. (Nothin To See Here.) Directores: Pérez-Rodríguez, Amor; Fandos-Igado, Manuel.

VALLE, Antonio., et al., (1998) *Las estrategias de aprendizaje: características básicas y su relevancia en el contexto escolar*, *Revista de Psicodidáctica*, núm. 6, Universidad del país Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, España, pp-53-68, Consultado 04 de marzo de 2020. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17514484006>

VELÁSQUEZ-Durán, Anabel, et al (2013) *Educación y capacitación en línea como motor para la innovación en sistemas y ambientes educativos*, *Educación medida por Tecnología: alternativas digitales y virtuales*, *Revista de Transformación Educativa*, Consultado el 12 de marzo de 2020, Disponible en: <RETE%20-%20Educación%20y%20capacitación%20en%20línea.pdf>

VERA, María Isabel, (2004) *La enseñanza – aprendizaje virtual: Principios para un nuevo paradigma de instrucción y aprendizaje*. Dialnet, Universidad de La Rioja, ISBN 84-609-0328-1, Simposio Internacional de Didáctica de las Ciencias Sociales, Alicante, Consultado 13 de marzo de 2020, Disponible en: [https://Dialnet-LaEnsenanzaaprendizajeVirtual-1448475%20\(1\).pdf](https://Dialnet-LaEnsenanzaaprendizajeVirtual-1448475%20(1).pdf)

WINSTON, Jorge et al, (2013) *Revisión y análisis documental para estado del arte: una propuesta metodológica desde el contexto de la sistematización de experiencias educativas*, *Investigación bibliotecológica*, Vol.27, Núm. 61, septiembre/diciembre, 2013, México, ISSN: 0187-358X., pp.83-105

ZUBIETA García, Judith, (2015), *La Educación a Distancia en México: Una nueva realidad Universitaria*. Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia, Virtual educa, Observatorio de la Educación Virtual, Universidad Nacional Autónoma de México, Primera Edición.

Notas Biográficas

Mtra. Jiménez Moctezuma Cinthya Verónica. Es capacitadora de personal y encargada de recursos humanos del Instituto de Capacitación para el Trabajo del Estado de Guerrero, en Chilpancingo de los Bravo, Guerrero, México. Es Licenciada en Derecho por la UAA (SI-UNAM) y maestra en Ciencias de la Educación por el IEU Campus Acapulco, Guerrero.

Prácticas Sociales para el Desarrollo de Asentamientos Humanos Irregulares en Chetumal, Quintana Roo, México

Pedro Leobardo Jiménez Sánchez¹, Francisco Javier Rosas Ferrusca²,
Héctor Campos Alanís³, María Angélica González Vera⁴

Resumen—Este artículo presenta los resultados parciales de una investigación que realiza la Universidad Autónoma del Estado de México, orientada al análisis del crecimiento urbano que se desarrolla en la periferia de las ciudades mediante procesos de ocupación del suelo informales e ilegales. El análisis tiene como objetivo abordar las prácticas y mecanismos sociales que la población ejerce para satisfacer sus necesidades de suelo y vivienda, tomando como estudio de caso la ciudad de Chetumal, Quintana Roo, México. Los resultados muestran que el Estado y los promotores inmobiliarios manifiestan su interés por desarrollar la ciudad de manera formal, en el que satisfacen las necesidades de la población de altos recursos económicos y dejan de lado a la población más pobre, quienes practican acciones sociales para el desarrollo de asentamientos humanos irregulares.

Palabras clave— Periferia urbana, crecimiento informal, necesidades sociales, ocupación ilegal

Introducción

La ciudad de Chetumal se encuentra localizada en el municipio de Othón P. Blanco, teniendo una representación política importante al ser capital del Estado de Quintana Roo, al concentrar la estructura de la administración pública estatal. Siendo una ciudad costera, fundada en una bahía, Chetumal goza de privilegios naturales marítimos y un gran potencial turístico, no obstante, sus actividades económicas se orientan más a satisfacer las demandas y necesidades de la población que labora en las instancias de gobierno. Al respecto, una de las necesidades primordiales que se ha tenido es la satisfacción de las necesidades habitacionales, donde el Estado y la iniciativa privada ha intervenido para otorgar vivienda a la población de altos recursos económicos.

Si bien el crecimiento de la Ciudad de Chetumal durante la última parte del siglo pasado se caracterizó por un crecimiento natural y social moderado, no es hasta hace cerca de tres décadas que ha tenido un acelerado crecimiento de la población y, por consiguiente, de las necesidades habitacionales de la población oriunda y migrante de otras partes del Estado y del país. El resultado ha sido el incremento en las necesidades de suelo y vivienda por parte de la población, cuyas formas de satisfacer y encontrar un lugar dónde habitar, constituye la búsqueda de áreas periféricas de la ciudad, en busca de tierras baratas y accesibles a la capacidad económica de la población, muchas veces en áreas y zonas no aptas para el desarrollo urbano.

Trinidad (2019: 205) señala que una característica de la producción de las ciudades latinoamericanas han sido el resultado del funcionamiento y conjunción de tres lógicas de coordinación social: el mercado, el Estado y la lógica de la necesidad, esta última se constituye por un conjunto de acciones individuales y colectivas que promueven la producción de lo que se ha de denominar “ciudades populares”; esta forma de producción urbana, de acuerdo a Abramo (2012: 36-38) se ha desarrollado a partir de una modalidad de acceso al hábitat, caracterizada por su habitual proceso de ocupación/autoconstrucción/ autourbanización y consolidación; esta modalidad de producción de la ciudad popular, se presenta como una nueva variante que articula la lógica del mercado con la de la necesidad, y se manifiesta socialmente como el mercado informal de suelo

Una de las causas fundamentales que motiva a la población de bajos recursos a buscar áreas periféricas para asentarse, lo constituye la falta de programas habitacionales para la población de bajos recursos económicos; si bien existen programas oficiales, éstos están destinados o reservados a la población que tienen una capacidad adquisitiva para cubrir los costos de estas acciones habitacionales formales. En contraparte, la población que carece de dichos recursos para acceder a estos programas oficiales, buscan, a través de la informalidad y el desarrollo de asentamientos humanos irregulares, satisfacer sus necesidades habitacionales. De acuerdo a Cabrera (2014: 205-206), el crecimiento de los asentamientos informales es consecuencia directa de la imposibilidad de acceso formal al suelo de un gran porcentaje de la población. Acceder al mercado formal de la vivienda significa pagar altos alquileres, o ser sujeto de

¹ El Dr. Pedro Leobardo Jiménez Sánchez es Profesor Investigador de la Universidad Autónoma del Estado de México, México pljimenezs@uaemex.mx

² El Dr. Francisco Javier Rosas Ferrusca es Profesor Investigador de la Universidad Autónoma del Estado de México, México fjrosasf@uaemex.mx

³ El Mtro. Héctor Campos Alanís es Profesor Investigador de la Universidad Autónoma del Estado de México, México hect_51@hotmail.com

⁴ La Dra. María Angélica González Vera es Profesora Investigadora de la Universidad de Quintana Roo, México magv@uqroo.edu.mx

crédito hipotecario exigido por las inmobiliarias. Así, sus únicas alternativas son la toma de tierras y la auto construcción, o la incorporación al mercado inmobiliario informal.

Otra causa de la informalidad, de acuerdo a Rojas (2009; 77), es atribuida a los marcos regulatorios alejados de las necesidades sociales, que lejos de resolver, ha contribuido a la ampliación de la informalidad, aunque recientemente han sido objeto de revisión, perfeccionamiento y actualización. La propia legislación urbanística fue, y en muchos casos sigue siendo, objeto de críticas. Bentes (2003) señala que la legislación urbanística, por ser inadecuada a las necesidades de la ciudad y a la sociedad reales, se incumple tanto por parte de los pobres (invadiendo suelo o comprándolo en subdivisiones fuera de las normas) como de los ricos (construyendo más de lo que permiten las normas de edificación u ocupando tierras no designadas para usos urbanos), lo que a la larga conduce a resultados opuestos a su finalidad inicial de establecer condiciones óptimas de ocupación del espacio urbano

De esta manera, la informalidad se desarrolla de manera habitual en las ciudades mediante el proceso de ocupación de suelo fuera de las normas establecidas en los instrumentos jurídicos y de planeación, donde las acciones de la sociedad son las que sustentan el proceso a través de prácticas y mecanismos sociales que determinan un crecimiento de la mancha urbana en la periferia de las ciudades y, particularmente, carentes de los satisfactores mínimos necesarios: infraestructura, servicios públicos, equipamientos e inseguridad jurídica de la propiedad.

Descripción del Método

El método utilizado para la realización del presente trabajo se sustenta en el método Mixto de investigación, que involucra métodos cualitativos y cuantitativos (Vela, 2004); el análisis parte del método deductivo con una visión sistémica, que consistente en la formulación del fundamento teórico del fenómeno de estudio y la construcción de las variables metodológicas para aplicarlo a un caso de estudio. Al respecto, las variables identificadas se refieren a tres, fundamentalmente: a) la participación del Estado en el control y regulación del crecimiento formal; b) la participación de la iniciativa privada en el desarrollo habitacional, y; c) la identificación de las acciones realizadas y prácticas sociales realizadas por la población, que busca satisfacer por sus propios medios sus necesidades habitacionales, mediante el desarrollo de asentamientos humanos irregulares.

La investigación responde a un estudio de corte geográfico, destacando que se ha tenido contacto directo con la problemática real, a partir de la observación participante y que, tomando en consideración los lineamientos de Gutiérrez y Delgado (1995, citados en Sánchez, 2004), ha sido practicada en las visitas a los asentamientos humanos irregulares donde se desarrolla el fenómeno de estudio, lo que ha permitido visualizar y registrar los sucesos espaciales y sociales, argumentando la producción del conocimiento y la generación de soluciones potenciales (Sánchez, 1997). La técnica de estudio de caso, a partir del estudio de los asentamientos humanos irregulares que se han desarrollado en la periferia de la ciudad de Chetumal, permitiendo recabar información en las diferentes áreas de estudio y, de esta manera, contar con un panorama más objetivo de lo analizado.

Descripción de resultados

El crecimiento urbano de Chetumal

La ciudad de Chetumal se encuentra localizada en la porción suroriental de la Península de Yucatán, cuya cuantificación de su área urbana para el año 2011, constituye una superficie aproximada de 3,170.38 hectáreas (SEDATU-GM, 2014) en la cual habitan aproximadamente 151,243 habitantes (INEGI, 2010), incorporándola como la segunda ciudad con mayor número de habitantes en el estado de Quintana Roo. Esta área urbana es resultado de su localización, cuya fundación junto a la Bahía corresponde con un centro urbano que no es el centro geométrico, sino que su crecimiento se ha desarrollado de manera radial hacia el norte, noreste, noroeste y oeste, cuyos antecedentes y análisis en torno a su crecimiento urbano, arrojan cuatro formas de desarrollo de la mancha urbana:

1. Chetumal, desde su fundación, ha sido objeto del desarrollo y crecimiento de la ciudad para satisfacer las necesidades de la población oriunda del municipio. Bajo este contexto, se observa el centro urbano tradicional, el cual es seguido de áreas habitacionales populares, en el que habitaron las primeras familias fundadoras de la ciudad. Estas zonas habitacionales, aun cuando se conservan, no han tenido un interés por parte del Estado o de las autoridades locales para su restauración y rehabilitación.
2. Un crecimiento de la mancha urbana sustentado en el control y regulación por parte del Estado, derivado de la política neoliberal que se ha desarrollado en todas las ciudades del país, cuyas políticas, acciones y estrategias adoptadas a nivel nacional, consideran la participación abierta del sector privado en el desarrollo de programas habitacionales. Bajo esta dinámica, Chetumal se ha visto envuelto en el desarrollo de nuevas zonas habitacionales fuera de las tradicionales, sobresaliendo el desarrollo de fraccionamientos, tales como Andara, Antorchistas, Centenario, Oxtankah, Kinichna y Arbolades, sumados a otros más antiguos como Pacto Obrero y Santa María, localizados a lo largo de la antigua carretera Chetumal-Calderitas (SEDATU-GM, 2014),

además del desarrollo de grandes complejos comerciales que permiten satisfacer las necesidades de la población que habita estos fraccionamientos.

3. A partir de los años 90's del siglo pasado, se observa un crecimiento natural hacia las zonas periféricas de la ciudad de Chetumal, como son: Laguna Guerrero, Luis Echeverría y Raudales (todos ellos al norte de Calderitas); por su parte, las localidades de Huay-Pix, Xul-Há y Subteniente López aún no presentan el fenómeno de la conurbación física pero sí funcional, ya que interactúan con la capital del Estado en forma intensa, sin embargo, estos asentamientos humanos aún conservan el carácter de asentamientos rurales con bajo índice de urbanización (SEDATU-GM, 2014) y que se concentran, particularmente, en las localidades de Chetumal, Calderitas, Huay-Pix, Xul-Há y Subteniente López, con una superficie total de 3,202.92 has. (SEDATU-GM, 2014).
4. Los nuevos procesos de urbanización que se han identificado en la periferia de Chetumal, caracterizados por el desarrollo de asentamientos humanos irregulares, cuya aparición data de apenas tres décadas y se sustentan en las acciones de la población que busca tierras para satisfacer sus necesidades de un lugar donde habitar; la manifestación urbana en estas zonas es mediante un crecimiento informal, caracterizado por asentarse en tierras de origen social, en tierras propiedad de la federación e, incluso, en tierras con régimen privado; asimismo, dichos asentamientos carecen de los servicios públicos básicos municipales y, en su caso, la inseguridad en la tenencia de la tierra y de su régimen de propiedad.

Conforme a los propósitos del presente trabajo, es en esta última modalidad que descansan los resultados de esta investigación, en el cual se analizan las acciones y prácticas sociales de las que hace uso la población para desarrollar los asentamientos humanos irregulares en Chetumal.

Caracterización de los asentamientos humanos irregulares en Chetumal

De acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal-Calderitas-Subteniente López-Huay-Pix y Xul-Há. Municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo (SEDATU-GM, 2014), en las zonas periféricas del centro urbano de Chetumal se identificaron 14 asentamientos humanos irregulares (ver tabla 1), los cuales se han desarrollado a partir de las necesidades habitacionales de la población, que ha buscado en la periferia de la ciudad (ver figura 1) un lugar donde habitar, todos ellos conformados mediante un proceso de ocupación informal del suelo, ocupando de manera integral un total de 110.20 has, los cuales en su conjunto albergan a 5,640 habitantes, aproximadamente.

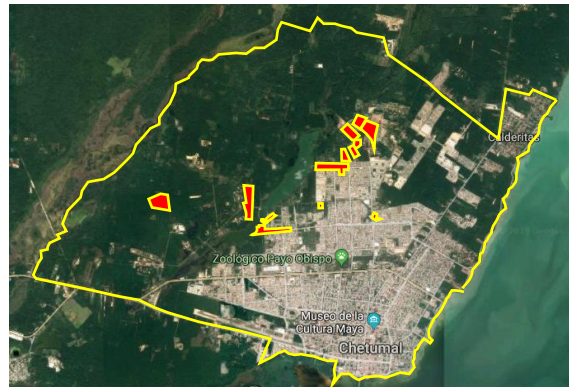
Tabla 1. Asentamientos humanos irregulares en Chetumal, 2014

No.	Nombre	Superficie
1	El Edén,	8.80 has
2	Santa Fátima,	6.90 has
3	Calderitas 1,	11.80 has
4	Calderitas 2,	6.50 has
5	Palomos,)	5.20 has
6	Cordobés,	3.90 has
7	El Triunfo,	9.30 has
8	Fraternidad,	7.80 has
9	La Franja,	10.00 has
10	Espíritu Santo,	2.00 has
11	Nuevo Progreso,	19.50 has
12	Tamalcab,	11.00 has
13	Bordo La Sabana	1.00 has
14	Colonia CTM	6.50 has
	Total has	110.20 has

Fuente: Elaboración propia con base a SEDATU-GM, 2014

Una de las características que presentan los 14 asentamientos humanos irregulares es el proceso de ocupación de la tierra para satisfacer las necesidades de la población donde habitar; derivado de lo anterior, el análisis arroja que de los 14 asentamientos humanos irregulares, 10 asentamientos humanos irregulares se encuentran asentados sobre tierras del núcleos ejidales de Chetumal y Calderitas, con una superficie de 72.5 hectáreas; por su parte, 4 de ellos se encuentran asentados sobre tierras de propiedad privada, ocupando una superficie de 38 hectáreas.

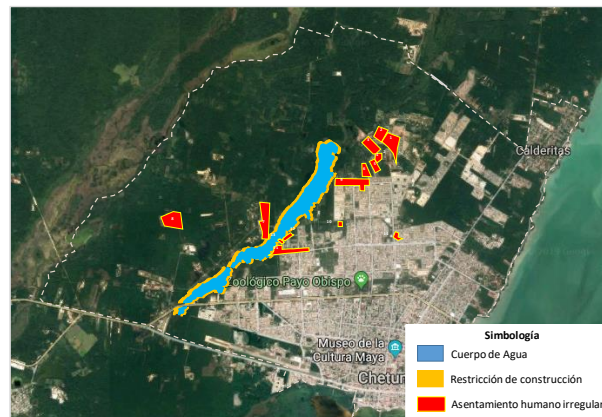
Figura 1. Localización de los asentamientos humanos irregulares en Chetumal



Fuente: Elaboración propia con base a Google Maps (2021) y SEDATU-GM, 2014

Cabe señalar que dentro de las inmediaciones donde se han asentado algunos asentamientos humanos irregulares, se encuentra un elemento hídrico importante conocido como “La Sabana”, el cual está siendo afectado de dos maneras: por un lado, se observa que los asentamientos humanos irregulares denominados Nuevo Progreso, Tamalcab y La Sabana, se encuentran asentados sobre el borde del cuerpo de agua, conocidos como humedales; por otro lado, de acuerdo a la normatividad establecida por los ordenamientos federales, los tres asentamientos humanos irregulares, se encuentran asentados sobre las áreas de restricción de construcción establecido en el borde del cuerpo de agua (ver figura 2). Esta situación no solamente afecta al cuerpo de agua, sino que además pone en riesgo a los habitantes de las viviendas al ocupar las áreas de restricción de construcción señaladas.

Figura 2. Cuerpo de agua La Sabana, afectado por asentamientos humanos irregulares



Fuente: Elaboración propia con base a Google Maps (2021) y SEDATU-GM, 2014

Mecanismos y prácticas sociales en el desarrollo de asentamientos humanos irregulares

Las prácticas sociales que se han identificado en el desarrollo de los 14 asentamientos humanos irregulares, se manifiesta a través de un proceso mediante el cual se producen objetos físicos-artificiales dirigidos a la satisfacción de las necesidades colectivas de la sociedad y que son desarrollados por la propia sociedad con medios y recursos propios, en forma precaria, fuera de toda normatividad urbana y sin ningún ordenamiento. Los 14 asentamientos humanos irregulares que se localizan en la zona de estudio conforman una superficie de 110.50 hectáreas, se originaron conforme a los procedimientos y procesos señalados en la tabla 2.

De acuerdo a Rueda (1999), Del Soto (1979), la Secretaría de Desarrollo Social (2010) y Jiménez (2019), en la conformación de los 14 asentamientos humanos identificados en Chetumal, se identifican dos tipos de procesos de ocupación ilegal del suelo: la invasión y la venta ilegal, que se manifiestan en cuatro mecanismos sociales: la invasión paulatina, la invasión violenta, la venta ilegal y la invasión de restricción, que han constituido los procesos sociales, en los que intervienen directamente los agentes y actores sociales involucrados; así, la distribución de los asentamientos humanos en cada uno de estos mecanismos se presenta de la manera siguiente (ver tabla 3 y figura 3):

Tabla 2. Prácticas sociales en el desarrollo de asentamientos humanos irregulares

<i>No.</i>	<i>Nombre</i>	<i>Práctica social</i>
1	El Edén	Asentamiento localizado en zonas de uso común y fue promovido por ejidatarios de Calderitas,.
2	Santa Fátima	Asentamiento localizado en zonas de uso común y fue promovido por ejidatarios de Calderitas
3	Calderitas 1	Asentamiento localizado en zonas de uso común y fue promovido por ejidatarios de Calderitas
4	Calderitas 2	Asentamiento localizado en zonas de uso común y fue promovido por ejidatarios de Calderitas
5	Palomos	El asentamiento fue promovido por ejidatarios de Calderitas; su situación jurídico está en una etapa de “estancamiento”, toda vez que el proceso agrario sigue su curso ante las autoridades federales.
6	Cordobés	Asentamiento promovido por ejidatarios en parcelas del ejido de Calderitas.
7	El Triunfo	Asentamiento promovido por ejidatarios, localizado ubica en tierras de uso común del Ejido Calderitas.
8	Fraternidad o Gaucho	Asentamiento promovido por ejidatarios, localizado en tierras ejidales sin una asignación específica de uso del suelo.
9	La Franja	Asentamiento promovido por ejidatarios, originado por la reclamación de ejidatarios derivado de la expropiación del Ejido Chetumal.
10	Espíritu Santo	Asentamiento que tiene su origen en un proceso de invasión y venta de lotes
11	Nuevo Progreso	Asentamiento promovido por ejidatarios, localizado en tierras del núcleo ejidal de Calderitas y desarrollado sobre áreas naturales.
12	Tamalcab	Es un asentamiento derivado de una expropiación para la ampliación del ejido de Calderitas, promovido por los ejidatarios.
13	La Sabana	Asentamiento desarrollado mediante un proceso de “relleno hormiga”, invadiendo la franja restricción del cuerpo de agua La Sabana.
14	Colonia CTM	Asentamiento desarrollado a través de la invasión y venta de lotes; el proyecto original del fraccionamiento no fue respetado en su totalidad; existen problemas de invasión de colindancias con las propiedades vecinas.

Fuente: Elaboración propia con base a SEDATU-GM, 2014

- a) La invasión paulatina. El asentamiento humano desarrollado a través de este mecanismo fue la Colonia CTM, que representa el 7.14% del total de asentamientos humanos irregulares existentes.
- b) La invasión violenta. Los asentamientos desarrollados bajo este mecanismo son Espíritu Santo y Nuevo Progreso, éstos representan el 14.28%.
- c) La venta ilegal. Los asentamientos humanos irregulares que se encuentran en esta categoría son El Edén, Santa Fátima, Calderitas 1, Calderitas 2, Palomos, Cordobés, El triunfo, Fraternidad o Gaucho y La Franja; éstos representan el 64.28%.
- d) Invasión de restricción. Los asentamientos humanos irregulares que se encuentran en esta situación son Tamalcab y la Sabana, que representan el 14.28%.

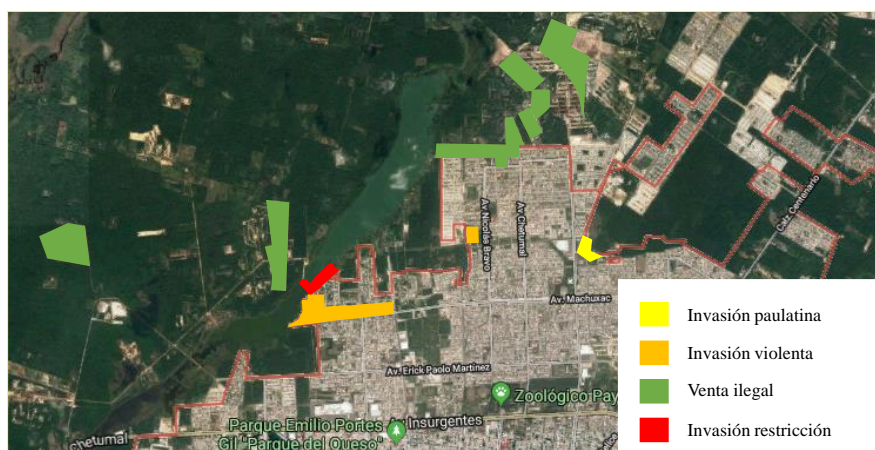
Como puede observarse, en el proceso de ocupación del suelo para el desarrollo de los asentamientos humanos irregulares en Chetumal, se ha dado sobre las bases de las necesidades de la población para tener un pedazo de suelo donde construir su vivienda. El análisis muestra que la principal forma de desarrollo es a través de la organización de los propios ejidatarios para desarrollar la práctica de la venta ilegal de sus tierras; por otro lado, la organización de la población, que, a través de la invasión violenta, satisface sus necesidades de suelo y vivienda.

Tabla 3. Mecanismos de ocupación de los asentamientos humanos irregulares

<i>Mecanismo de ocupación</i>	<i>Nombre</i>
Invasión paulatina	Colonia CTM
Invasión violenta	Espíritu Santo
	Nuevo Progreso
Venta ilegal	El Edén
	Santa Fátima
	Calderitas
	Calderitas
	Palomos
	Cordobés
	La Virtud
	Fraternidad o Gaucho
	La Franja
Invasión de restricción	La Sabana
	Tamalcab

Fuente: Elaboración propia con base a Tabla 2

Imagen 3. Asentamientos humanos irregulares por mecanismo de ocupación del suelo



Fuente: Elaboración propia con base a Rueda (1999), Del Soto (1979), Secretaría de Desarrollo Social (2010) y Jiménez (2019) y Google Maps (2021)

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo de investigación se analizó el proceso de crecimiento urbano informal de las áreas periféricas de la Ciudad de Chetumal, Quintana Roo, México, cuyas acciones informales se orientan al proceso de ocupación de tierras en zonas no establecidas en los planes de desarrollo urbano como urbanizables; por el contrario, el crecimiento informal de las áreas periféricas se presentan como una nueva forma del crecimiento urbano y de urbanización que se caracterizan por ser lentas y complejas, al ser los mismos habitantes quienes con sus propios medios y recursos satisfacen sus necesidades de suelo y vivienda

El estudio muestra que causa fundamental de la ocupación de la periferia para desarrollar un crecimiento informal, lo constituye la falta de programas habitacionales destinados a la población de bajos recursos económicos o que tienen la necesidad de obtener un lugar donde habitar; el resultado es la búsqueda de tierras baratas y accesibles a su capacidad económica y a sus necesidades habitacionales. De esta manera, se observa que, en este proceso informal, es producto de la relación que tiene el Estado, y la iniciativa privada, al satisfacer las necesidades habitacionales de la población más pudiente y dejar de lado a las poblaciones más pobres.

El proceso de crecimiento urbano informal de la periferia de Chetumal ha provocado la conformación de 14 asentamientos humanos irregulares, los cuales en los últimos 30 años han proliferado de manera gradual y permanente, siendo una práctica social común entre la población demandante de vivienda, en cuyo proceso es la misma población

quien satisface por sus propios medios y recursos sus necesidades habitacionales; en su caso, se presenta una ausencia de infraestructura y servicios básicos municipales:

Conclusiones

El análisis realizado en el presente artículo, da cuenta que el Estado, lejos de satisfacer la demanda de la población más necesitada en materia habitacional, es el que provoca el crecimiento urbano informal en la periferia de las ciudades. Debido a la carencia de programas habitacionales, la población busca lugares donde habitar, mediante la conformación de asentamientos humanos irregulares en zonas no especificadas por los planes municipales de desarrollo urbano para el crecimiento urbano formal. Esta situación es más compleja cuando la participación de la iniciativa privada en la promoción y producción de acciones de desarrollos habitacionales a través de fraccionamientos formales, determina que el acceso a este tipo de vivienda sólo sea ofertado y accesible a la población de recursos económicos altos.

De esta manera, la población que no puede acceder a las acciones de vivienda mediante los programas habitacionales formales, buscan satisfacer sus necesidades de suelo y vivienda en áreas periféricas de las ciudades, incorporándose al mercado del suelo informal e ilegal de tierras no especificadas como urbanizables o, en su caso, no aptas para el desarrollo urbano. El problema se agrava cuando los asentamientos humanos irregulares que se conforman mediante este mecanismo, carecen de un interés por parte del Estado o las autoridades locales para proveerlos de infraestructura, servicios públicos y/o equipamientos.

La incorporación de la población en el mercado del suelo informal, han visto como una de las alternativas más viables para obtener un pedazo de suelo donde construir su vivienda, en tierras de origen social, en el que los costos han sido más bajos que en el mercado formal del suelo; en este sentido, se observa también una preferencia a obtener un pedazo de suelo en tierras ejidales, en virtud de que son los propios miembros o representantes de los núcleos ejidales, los que promueven la venta de las tierras a precios accesibles a la población necesitada.

Asimismo, los mecanismos de ocupación del suelo, por supuesto, presenta alternativas de para acceder al mercado informal e ilegal del suelo; así, la invasión violenta, la invasión paulatina, la venta ilegal y la invasión de restricciones de construcción, son claro ejemplo de que las necesidades sociales de la población, están por encima de la normatividad y legislación urbana impuesta por el Estado.

En el caso de Chetumal, las prácticas sociales, por lo tanto, han sido una alternativa que hace uso la población para tener acceso a un suelo y vivienda mediante procesos de producción informal del suelo en la periferia de las ciudades, en el que confluyen no solo población oriunda del municipio sino de población migrante de la entidad y de otras partes del país. Sin duda un aspecto importante en este proceso es el atractivo que tienen este tipo de ciudades costeras que proveen oportunidades de un lugar donde habitar, seguido de fuentes de trabajo en actividades económicas y relacionadas con la administración pública.

Recomendaciones

Derivado de los resultados que arroja el estudio, se observa la conformación de un grupo interdisciplinario de investigadores, que se incorpora desde diferentes ámbitos para el análisis de este tipo de problemas relacionados con el territorio y las necesidades básicas de la población, como es el acceso a suelo y vivienda. Esta interdisciplinariedad en este tipo de investigaciones, refiriéndonos al caso de estudio analizado, da cuenta que la ciencia abarca diferentes formas de analizar el territorio desde los puntos de vista de la planeación y la geografía.

Si bien los resultados que se presentan en el presente artículo obedece a un trabajo parcial de una investigación más profunda, podemos señalar que los resultados permitirán una diversidad de temas pendientes que pueden ser retomados por otras disciplinas y otros grupos de investigadores. De esta manera, el crecimiento informal en la periferia de las ciudades resulta ser un tema vigente, al ser referido por algunos autores como las nuevas formas de urbanización.

Una línea de investigación importante, identificada en el trabajo, es la importancia que tienen actualmente las tierras, pertenecientes a los núcleos ejidales en el país que, como se puede observar en el trabajo, no solo porque son los más susceptibles de ocupar mediante los mecanismos informales e ilegales, sino que son las únicas áreas que en la actualidad presentan las condiciones para ser regularizadas y/o, expropiadas por el Estado. No obstante, el proceso complejo que requiere dichos procedimientos legales, determina una incertidumbre por parte de sus ocupantes al no tener una seguridad jurídica de su propiedad.

La pregunta crucial que se deriva de esta investigación, y que quizá sea una línea de investigación más para futuras investigaciones, es la responsabilidad que tienen las autoridades no solo en el proceso de regularización de las tenencia de la tierra o la seguridad jurídica de la propiedad, sino también el interés del Estado y de las autoridades locales para proveer a estos asentamientos humanos irregulares de infraestructura y servicios básicos o equipamientos que satisfagan sus necesidades presentes y futuras.

Finalmente, queda claro que si bien el Estado, de alguna forma es causante de esta informalidad, al no destinar

programas habitacionales para la población de bajos recursos económicos o que, en su caso, trabajan en actividades económicas informales, obliga a pensar que tampoco se interesara en el desarrollo de políticas o acciones para satisfacer las necesidades habitacionales de esta población, y mucho menos, destinar un presupuesto acorde a estas nuevas formas de crecimiento urbano, que aseguren una urbanización adecuada a la realidad habitacional y social de las ciudades.

Referencias

- Abramo, P. "La ciudad confusa: mercado y producción de la estructura urbana en las grandes metrópolis latinoamericanas". Revista *EURE*, N.º 114, vol. 38, 2012.
- Bentes, D. "*Plano Diretor, Regularização Fundiária e Destinação das Áreas Especiais de Interesse Social: a construção de caminhos para a efetivação do Direito à Moradia. Versão Preliminar*". Grupo Temático Plano Diretor, Regularização Fundiária e Destinação de Áreas para a Habitação de Interesse Social. V Conferência das Cidades. Brasília, 2 al 4 de diciembre de 2003. Documento mimeografiado
- Cabrera, M. "Cien años de informalidad, una mirada a los barrios de la gente" en Bolívar, T. M. Guerrero y M. Rodríguez. *Cosas de infinitas privaciones ¿Germen de ciudades para todos?* Universidad central de Venezuela y Universidad Politécnica Salesiana, 2014. Ecuador: CLACSO, Abya Yala.
- Gutiérrez, J. y M. Delgado "Teoría de la observación", en Delgado, M. y J. Gutiérrez (coord.), 1995. *Métodos y técnicas cualitativas de investigación en ciencias sociales*. España:
- Hernández, J. "Dos modelos de planeación urbana en el Distrito Federal: las zonas especiales de desarrollo controlado (ZEDEC) y los programas parciales de desarrollo urbano (PPDU)"; en Carreño, F. y otros (coords.) *La Planeación en México. Región y Ambiente*, 2002. México: UAEM.
- INEGI. "Censo General de Población y Vivienda", *Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática*, 2010. México: INEGI
- Jiménez, P. L. *Mecanismos municipales de control de la ocupación del espacio en la periferia de la Zona Metropolitana de la ciudad de Toluca, estado de México*, 2019. Universidad Autónoma del Estado de México. México: Juan Pablo Editores.
- Rojas, E. *Construir Ciudades, Mejoramiento de barrios y calidad de vida urbana*. Washington, DC: Banco Internacional de Desarrollo, 2009.
- Rueda, R. *Mecanismos del crecimiento urbano en el Valle de Cuernavaca*, Instituto Estatal de Documentación de Morelos, 1999. México: Editorial PRAXIS.
- Sánchez, E. "Investigación participativa para el desarrollo rural en el centro de investigación en Ciencias Agropecuarias: ¿Realidad o posibilidad?", en Rivera H. y otros. *Investigación para el Desarrollo Rural. Diez años de experiencia del CICA*, 1997. Centro de Investigación en Ciencias Agropecuarias. México: UAEM.
- Secretaría de Desarrollo Social – SEDESOL. *Diagnóstico sobre la falta de certeza jurídica en hogares urbanos en condiciones de pobreza patrimonial en asentamientos irregulares*. 2010. México: SEDESOL. Dirección de internet: http://www.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Sedesol/sppe/dgap/diagnostico/D_PASPRAH_2011.pdf
- SEDATU-GM. *Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal-Calderitas-Subteniente López-Huay-Pix y Xul-Há. Municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo*, 2014. México: Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano-H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco, Quintana Roo.
- Soto, H. *El misterio del capital ¿Por qué el capitalismo triunfa en occidente y fracasa en el resto del mundo?*, 2002. México: Diana.
- Trinidad, V. "La producción social del hábitat en condiciones de precariedad socio-urbano-habitacional, un estudio sobre el acceso diferencial al hábitat en un asentamiento irregular del oeste montevideano", en Calderón, J. y S. Aguilar, *Segregación socio-espacial en las ciudades latinoamericanas*, 2019. Buenos Aires Argentina: Teseo, AIAS y CLACSO.
- Vela, F. "Un acto metodológico básico de la investigación social: la entrevista cualitativa", en Tarrés, M. L. *Observar, escuchar y comprender sobre la tradición cualitativa en la investigación social*, 2004. México: Miguel Ángel Porrúa

Notas Biográficas

El **Dr. Pedro Leobardo Jiménez Sánchez**, es Doctor en Ciencias Sociales, Profesor Investigador de tiempo completo adscrito a la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México; docente de nivel licenciatura, maestría y doctorad; ha sido responsable y corresponsable de proyectos de investigación; es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y cuenta con el reconocimiento Perfil Deseable PRODEP; es Líder del Cuerpo Académico Planeación, Urbanismo y Medio Ambiente y tiene una trayectoria como ponente y conferencista en diversos eventos académico y científicos de nivel nacional e internacional, así como autor de publicaciones en libros y revistas nacionales e internacionales.

El **Dr. Francisco Javier Rosas Ferrusca**, es Doctor en Administración Pública; es miembro del Sistema Nacional de Investigadores y cuenta con el Perfil deseable PROMEP; es integrante del Cuerpo Académico Planeación, Urbanismo y Medio Ambiente; ha impartido docencia en licenciatura y maestría; es fundador de los programas de Doctorado en Urbanismo y de la Maestría en Estudios de la Ciudad, ambos reconocidos en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad del CONACYT; es miembro de la Red Temática Gobernanza Metropolitana, auspiciada por El Colegio de Jalisco, A.C. y el CONACYT, y del Grupo de Investigación en Gobierno, Administración y Políticas Públicas (GIGAPP), inscrita en el Registro Nacional de Asociaciones del Ministerio del Interior con sede en Madrid, España.

El **Mtro. Héctor Campos Alanís**, es Maestro en Estudios Urbanos y Regionales; es Profesor Investigador de tiempo completo de la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México; ha impartido docencia en licenciatura; es integrante del Cuerpo Académico Planeación, Urbanismo y Medio Ambiente.

La **Dra. María Angélica González Vera**, es Doctora en Turismo y Ocio por la Universidad de la Rovira i Virgili en Vilaseca, Tarragona, España; es Profesor Investigador Asociado C en la Universidad De Quintana Roo; es miembro del Cuerpo Académico Consolidado de Geografía y Geomática; ha sido Coordinadora Del Comité Académico Del Posgrado en Planeación de la Universidad de Quintana Roo, y; ha impartido cursos en nivel licenciatura desde 1993 a la fecha, así como nivel maestría en el Posgrado en Planeación y en el Doctorado en Geografía.

Importancia de la Planeación en las Micro y Pequeñas Organizaciones

Sandy Patricia Jiménez Valencia¹. M. en A. Ma Guadalupe Galván Robles²

Resumen— El objeto de estudio para este trabajo es la Administración y el objetivo principal de este artículo consiste en realizar una investigación teórica de la importancia de la Planeación en las Micro y Pequeñas empresas en México y cómo ésta influye en el crecimiento de las organizaciones.

Para el desarrollo de este trabajo se empleó dos métodos, el de investigación de tipo descriptivo y revisión documental basada en hallazgos dejados a lo largo del tiempo. Se realizaron entrevistas en donde se analizó la falta o mala planeación que llevan las micro y pequeñas organizaciones al momento de iniciar un negocio, lo anterior, como consecuencia a la ausencia de capacitación y orientación hacia conocimientos de administración estratégica básica, la cual busca mejorar la competitividad de cualquier organización ya que representan para la economía nacional un rubro muy importante por su alto impacto en la generación de empleos y su contribución al PIB nacional. De esta investigación se obtuvo como resultado que las micro y pequeñas empresas, si se saben dirigir pueden representar un área de oportunidad para los gobiernos municipales, estatales y Federal; llegando a la conclusión de la importancia de la implementación de la planeación empresas que ayudan a que se cumplan los objetivos y por consecuencia las empresas sean más productivas ya que son una gran fuente de trabajo principal.

Palabras clave—Planeación, Administración estratégica, Competitividad, Implementación, Organización.

Introducción

Dada la importancia que revisten las micro y pequeñas organizaciones para la economía de países en desarrollo, como es el caso de México, la presente investigación plantea estudiar dentro del proceso administrativo, el impacto de llevar a cabo una buena planeación estratégica en las micro y pequeñas organizaciones ubicadas en Coacalco de Berriozábal.

Las micro y pequeñas empresas generan ingresos y fuentes de empleos para un número significativo de personas que laboran en ellas, tanto en las áreas rurales como en las áreas urbanas. La razón radica en que este tipo de empresas se encuentra diseminado a lo largo y ancho del territorio de los países, generando una cantidad importante de bienes y servicios; ejemplo de ello en México son las tienditas tradicionales que se encuentran en cada esquina, los negocios de alimentos y bebidas, las estéticas, las carpinterías, los talleres mecánicos y todos aquellos micronegocios de servicios que la población requiere y que generan un rápido crecimiento de los mismos (Nawai y Mohd, 2011).

Y en 1963, la Secretaría de Hacienda modificó las reglas de operación y comenzó a considerar como pequeñas y medianas empresas a las que tuvieran un capital contable no mayor de 10 millones de pesos (Senado de la República, 2002).

Con la finalidad de poder ayudarles se clasificó lo que sería para México una empresa con dicha condición. Se comenzó en esos años apoyando con diferentes programas a PyMES en general, sobre todo a las dedicadas al sector industrial. Éstas comenzaron a adquirir importancia en los años 50's y 60's (Hernández, C. & Cruz, V. 2017); sin embargo, es hasta el año 1985, cuando la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI) establece de manera oficial los criterios para clasificar a la industria de acuerdo con su tamaño, publicando el 30 de abril de ese año en el Diario Oficial de la Federación, el Programa para el Desarrollo Integral de la Industria Pequeña y Mediana, en el que se estableció la siguiente clasificación de las MIPyMES bajo los siguientes dos estratos:

1. Microindustria. La que ocupara directamente hasta 15 personas y tuviera un valor de ventas netas hasta de 30 millones de pesos al año.
2. Industria pequeña. Las empresas manufactureras que ocuparan directamente entre 16 y 100 personas y tuvieran ventas netas que no rebasaran la cantidad de 400 millones de pesos al año. (Moreno, G., Pacheco, R., Cortés, S., & Gaspar, S. 2002).

De acuerdo con el último Censo económico realizado en 2009 que se llevan a cabo cada cinco años, en México se cuentan con 5 millones 144 mil 056 empresas, las cuales emplearon a 27 millones 727 mil 06 personas (Álvarez, M. & Durán, J. 2009).

¹ Sandy Patricia Jiménez Valencia, es alumna de la Maestría en Administración en el Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco, además de administrar una comercializadora de empaques flexibles. sandy_jimenez@tesco.edu.mx

² M. en A. Ma Guadalupe Galván Robles. Profesora Investigadora de tiempo completo en el Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco. verdecampo12@yahoo.com.mx

Descripción del Método

Las micro, pequeñas y medianas empresas MIPyMES son de suma importancia para la economía de México ya que, de acuerdo con el último Censo Económico; constituyen la columna vertebral de la economía nacional y tienen un gran impacto con la generación de empleos. De acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2014), en México existen aproximadamente 4 millones 15 mil unidades empresariales, de las cuales 99.8% son MIPyMES y de esta misma cantidad, 2,795 están constituidas las micro y pequeñas empresas, o sea, el 69% que generan 52% del Producto Interno Bruto (PIB) y 72% del empleo en el país. (INEGI, 2009).

Tabla 1.
Estratificación de las micro, pequeñas y medianas empresas.

Sector	Rango de número de trabajadores	Rango de monto de ventas anuales (mdp) ³	Tope máximo combinado*
Todas	Hasta 10	Hasta \$4	4.6
Comercio	Desde 11 hasta 30	Desde \$4.01 hasta \$100	93
Industria y Servicios	Desde 11 hasta 50	Desde \$4.01 hasta \$100	95
Comercio	Desde 31 hasta 100	Desde \$100.01 hasta \$250	235
Servicios	Desde 51 hasta 100		
Industria	Desde 51 hasta 250	Desde \$100.01 hasta \$250	250

Nota. En la tabla se muestra la estratificación bajo la cual se catalogará a una entidad económica como una micro, pequeña y/o mediana empresa según la Normativa Mexicana publicada en el DOF (junio 30, 2009).

Fuente: Jiménez, S. (2021) Elaborado con información de los autores antes mencionados.

De la Rosa, 2000; Sánchez et al, 2017; Guzmán et al, 2017 expresan que, a pesar de sus bondades, la MiPyME enfrenta una serie de factores que inhiben su crecimiento y, en ocasiones, condicionan su permanencia en el mercado. Por lo que, dicha problemática se ha convertido en la principal preocupación de los empresarios (Sansores, E. & Navarrete, J. 2018). Y es por esta razón, que se considera importante el análisis y la implementación de la planeación estratégica en este importante segmento industrial.

Por la falta de planeación, control y la efectiva toma de decisiones, no logran la continuidad debido a situaciones que se les presentan en las diferentes dimensiones que en ellas conviven, como son la incapacidad para identificar las áreas de oportunidad para la innovación empresarial; es decir, contar con una estrategia de mejora definida, tener visión para identificar los requerimientos de la economía y del mercado, ser competitivos; comenzando por la gestión adecuada, oportuna y continua de recursos que permitan el posicionamiento y supervivencia de la microempresa en este mundo cambiante y globalizado (Arraiga, L., Martínez, O., Avalos, C., & Gutiérrez, S. 2018).

Cabe mencionar que como complemento a esta investigación existen diferentes tipos de planeación, entre ellas está la planeación estratégica, planeación táctica o funcional y la planeación operativa. Para fines a esta artículo la investigación se va a centrar solamente en lo que es la planeación.

Explica Ramírez, R. (2017) que uno de los aspectos fundamentales de la planeación estratégica lo constituye el análisis situacional, también conocido como análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas), el cual posibilita la recopilación y uso de datos que permiten conocer el perfil de operación de una empresa en un momento dado, y a partir de ello establecer un diagnóstico objetivo para el diseño e implantación de estrategias tendientes a mejorar la competitividad de una organización.

El proceso para desarrollar la planeación puede variar en cuanto al número de etapas: De manera sintética, normalmente considera los siguientes elementos: la identificación de la visión, misión, el análisis de las condiciones internas y externas, la formulación de estrategias su implantación y control; como se advierte pasos más o menos, en

Mdp: Millones de pesos

3

todos los casos se incluye una etapa en donde se realiza un análisis o un diagnóstico de la situación como requisito para establecer cualquier pronóstico, y, por ende, proponer una estrategia; ese paso corresponde generalmente al análisis de las siguientes variables: Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas; mejor conocido por sus siglas como: FODA (Ramírez, R. 2017).

Chiavenato, I. (2017) describe la planeación estratégica y la identifica como un recurso potencial, crea y alinea las capacidades, reconoce las fortalezas y debilidades y establece el conjunto de medidas integradas que se aplicarán para asegurar que la organización alcance los resultados planeados.

Mientras que para Koontz, Weihrich y Cannice (2012) mencionan que para aplicar el proceso de gestión se requiere de un proceso de planificación estratégica, éste debe incluir la Planificación, Organización, Dirección y Control (García, J., Duran, S., Cardeno, E., Prieto, R., García, E. & Paz, A. 2017).

Dandira (2012), cuestiona la siguiente interrogante, ¿La planeación es necesaria?, muchas organizaciones dejaban a un lado la parte tan importante como administrar de manera correcta cada uno de los departamentos y funciones, sin embargo, cuando se habla de una Micro, Pequeña y Mediana Empresa pueden venir varias incógnitas, como si realmente puede haber una administración correcta en una empresa donde no existe departamentalización. Por ello la importancia de crear estrategias, como parte de las funciones básicas: Planeación, Organización, Dirección y Control (Herrera, C. & Olguin, M. 2015).

Thompson (2012), plantea que la planeación evoluciona con el tiempo; es analizar la ventaja competitiva que hará que el negocio sea sustentable; analizar que las estrategias sean acordes al modelo de negocio, diferenciar las estrategias competitivas para atraer a los clientes, cómo obtendrán ganancias, parámetros aceptables de rentabilidad y crecimiento de ventas (Herrera, C. & Olguin, M. 2015).

Thompson, Peteraf, Gamble y Strickland (2012) Explican que toda organización necesita tener una dirección hacia dónde tiene que ir para facilitar realizar un análisis interno y externo para lograr los propósitos establecidos y es donde surge la planeación estratégica. La planeación estratégica nos encamina hacia dónde queremos ir y cómo llegaremos hacia esas metas y uno de los primeros pasos es a través de la misión y visión de las organizaciones, estos deberán ser enlazados a través de valores esenciales, los cuales se convertirán en la guía para llevar a cabo los proyectos, planes, reglas y resultados planteados (Paz, D. 2021).

Para Larrañaga & Ortega, (2018) “La planificación busca formular una estrategia que ayude a ampliar todo lo que consiste en la empresa”, para lograr el éxito de la organización existen tres etapas para la planificación estratégica: se formula un plan estratégico, implementar la estrategia, y por último evaluar si esta funcionado correctamente dicha estrategia. Formular un plan estratégico: Consiste en la misión, visión, Fortaleza, Oportunidades, Debilidades, Amenazas (FODA) (¿de qué?) para desarrollar la estrategia (Peñañiel-Loor, J., Pibaque, P., & Pin-Sancan, J. 2019).

Las decisiones de crecimiento en las empresas dependen de la planeación, adaptación, supervisión, producción, acceso a la información y del comportamiento de los agentes económicos (Sansores, E. & Navarrete, J. 2018).

La planeación está determinada por la habilidad que tengan las organizaciones para evaluar y reaccionar a sus resultados inmediatos, vistos en el contexto de objetivos estratégicos de mediano y largo plazo. En otras palabras, lo que hoy se cosecha es fruto de la labor de mucho tiempo atrás que pudo planear las condiciones en que se desarrollaría el cultivo que hoy podemos recoger. Planear y medir son elementos fundamentales para lograr resultados. (Domínguez, L. Alvarado, C. & García, A. 2016).

Scott, A. (2013) menciona que la planeación estratégica es una importante herramienta gerencial para las PyMEs, a través de ésta se determinan y aplican estrategias para llevar a la práctica los sueños de los emprendedores de negocios, teniendo una clara visión de sus objetivos, metas reales y viables, utilizada eficientemente, brinda múltiples beneficios, contribuyendo al fortalecimiento de la estructura organizacional de tal forma que favorece los esfuerzos gerenciales en buscar solución a problemáticas relacionadas con la competitividad, innovación e inteligencia de mercado, incidiendo favorablemente en la formulación y ejecución de estrategias que permiten obtener ventaja competitiva sostenible (Sumba, B., Cárdenas, B., Bravo, A. T., & Arteaga, C. R. 2020).

La planeación es la base fundamental, ya que gracias a ella se puede prever alguna situación adversa e implementar planes de acción en caso de contingencias, además de que al planear un horizonte empresarial se puede lograr un objetivo con más calma y visualizar los posibles errores y ventajas con las que se cuenta al momento de realizar un proyecto, es decir, la planeación estratégica conlleva al logro de los objetivos y metas planteadas, según la amplitud y magnitud de las empresas (Jaramillo, L., Tacuri, P., & Trelles, O., 2018).

Sin embargo, para Zuin Secco, Franca da Cunha, Spers, Ronie, & Correa da Silva, (2016) “asegura que la planeación es una herramienta para tratar las condiciones en la que se encuentra la empresa y elaborar estrategias para fortalecer las organizaciones y llevar en marcha los procesos que adquiere dicha planificación” (Peñañiel-Loor, J., Pibaque, P., & Pin-Sancan, J. 2019).

Investigación de Campo

El método llevado a cabo en esta investigación tiene un carácter de tipo descriptivo, ya que está soportada principalmente por la aplicación de encuestas a las micro y pequeñas empresas y revisión documental basada en hallazgos dejados a lo largo del tiempo.

Se consideraron para este estudio de investigación 9 subsectores de micro y pequeñas empresas, ya que son los subsectores en los que se encuentra clasificada la mayor parte de los micronegocios en Coacalco de Berriozábal. La aplicación de las encuestas a cada uno de los sectores de la actividad económica se puede apreciar en la Tabla 1.1 que se presenta a continuación.

Sectores considerados en la muestra del estudio de las Micro y pequeñas empresas en México de INEGI.

Comercios	Número
Tiendas de abarrotes y misceláneas	1049
Tortillerías	106
Panaderías	106
Salón de belleza	31
Farmacias	227
Carnicerías	101
Bares	36
Restaurantes	1033
Carpinterías	106
Total	2795

Fuente: Jiménez, S. (2021) Elaborado con información de INEGI.

Tomando como base los datos registrados en INEGI 2021 el número de las micro y pequeñas empresas es de 2795 empresas.

Tamaño de la muestra.

Después de determinar la población se realiza el cálculo del tamaño de la muestra, tomando de referencia las 2,795 micro y pequeñas empresas de Coacalco Edo. De México. Se calcula la muestra de acuerdo con el tamaño del universo mediante la fórmula estadística siguiente:

$$n = \frac{z^2 \rho * q * N}{e^2(N - 1) + Z^2 * \rho * q}$$

Donde n = Tamaño de la muestra, Z = Nivel de confianza a (95% =1,96 tabla de distribución anual), p = 0,5 Probabilidad de que el evento ocurra, q = 0,5 Probabilidad de que el evento no ocurra y N = Población (2,795).

Como resultado de la aplicación de esta formulacion, se tiene que encuestar a maximo 338 Micros y Pequeñas Empresas.

Comentarios Finales

Para recabar la información necesaria sobre la planeación en las micro y pequeñas empresas se diseñó una encuesta que fue aplicada de manera personal a los propietarios y/o gerentes de los negocios, al igual que la consulta de literatura donde varios autores coinciden que las empresas que llevan una planeación cuentan con un mejor desempeño que aquellas que no la usan.

De esto, se analizó el impacto de contar con una planeación correcta y bien implementada que lleve al crecimiento de cualquier negocio y alcanzar las metas establecidas. Sin embargo, la poca experiencia con la que cuentan los dueños y empleados en las áreas administrativas es una posible causa de que la micro y pequeño negocio no prosperen o desaparezcan.

Por lo tanto, al generar la planeación correcta y una buena administración estratégica en todos los negocios nos lleva a conocer las áreas de oportunidad que pueden llevar al éxito de cada meta propuesta y a consolidar los negocios desde sus inicios para mantener un crecimiento estable o expansión. Ya que la planeación consiste en crear un futuro deseado, identificando los medios para lograrlo.

Las Micro y pequeñas empresas actúan en la economía como grandes creadoras de empleo en México, apoyando el problema de desempleo. Por ello considero que sería importante que se generaran programas de capacitación de planeación y administración, ya que mientras más preparados estén mayor será el éxito en los objetivos y crecimiento de estas.

Es importante mencionar que la planeación tiene que adaptarse a los constantes cambios que se presentan en el mundo, por ejemplo, a raíz de la vivencia del COVID, muchos negocios empezaron a incursionar en el comercio electrónico, para sobrevivir.

Sin embargo, la planeación no es el único medio que impacta en el desempeño de cualquier negocio, ya que existen otros factores que ayudan a cumplir los objetivos y crecer de manera rápida y estable, tal como el compromiso, liderazgo, trabajo en equipo, normas de calidad y comunicación en el interior de cada negocio.

Referencias bibliográficas

- Arraiga, L., Martínez, O., Avalos, C., & Gutiérrez, S. (2018). La gestión administrativa en las microempresas de Arandas, Jalisco, México. UAIS, Volumen 14, 15-26.
- Blandez, M. G. (2016). Proceso Administrativo. Estado de México: UNID.
- Chiavenato, I. (2017). Planeación Estratégica: Fundamentos y Aplicaciones (3ra. Ed.). Facultad de Economía y Negocios Universidad Anáhuac, México: McGraw-Hill
- Domínguez, L. Alvarado, C. & García, A. (2016). La planeación como herramienta clave en el desarrollo de las PYMES.
- Galván Herrera Ada A. y Jiménez Guiot Marissa, (2008). Análisis FODA del curso: Gestión estratégica, Maestría en Ciencias Administrativas, IIESCA UV, México.
- García, J., Duran, S., Cardeño, E., Prieto, R., García, E. & Paz, A. (2017). Proceso de planificación estratégica: Etapas ejecutadas en pequeñas y medianas empresas para optimizar la competitividad. Espacios, Vol. 38 (N.º 52) Pág. 16.
- Guzmán-Díaz, Beatriz, Tarapuez, Edwin, Parra-Hernández Ramiro (2017), Estrategia y calidad en empresas colombianas de servicios, Revista Venezolana de Gerencia, 22 (80), 593-609.
- Hernández, C. & Cruz, V. (2017). El Financiamiento como aspecto competitivo para las Medianas Empresas en México. Strategy, Technology & Society Vol. 4 (2017) 122-155.
- Herrera, C. & Olguin, M. 2015. Planeación Estratégica: ¿La clave para la sustentabilidad de las PYMES? ISSN: 2448-5101 Año 1 Número 1.
- Jaramillo L, A., Tacuri, P., & Trelles, O. (2018). Planeación estratégica de marketing y su importancia en las empresas. INNOVA Research Journal, 3(10.1), 28-41. <https://doi.org/10.33890/innova.v3.n10.1.2018.737>
- Maldonado, G., Vega, M., Ojeda, Hidalgo., & Marín A. (2016). La microempresa en México. Un diagnóstico de su situación actual (1ra. Ed.). Universidad Politécnica de Guanajuato, en el año 2016 en la ciudad de Guanajuato, en México.
- Palacios R, M. (2020). Planeación Estratégica, instrumento funcional al interior de las organizaciones. Revista Nacional De Administración, 11(2), e2756. <https://doi.org/10.22458/rna.v11i2.2756> Recuperado: diciembre 2021.
- Pavón, A. (2017). Análisis sistémico de la micro y pequeña empresa latinoamericana: Los factores externos y las finanzas como correlatos de la competitividad (1ra. Ed.). ECORFAN.
- Paz, D. (2021). Administración Estratégica para el Servicio de transporte turístico. Universidad Estatal Península de Santa Elena Facultad de Ciencias Administrativas carrera de Gestión y Desarrollo Turístico.
- Peñañiel-Loor, J., Pibaque, P., & Pin-Sancan, J. (2019). La importancia de la planificación estratégica para las pequeñas y medianas empresas (PYMES). Revista Científica FIPCAEC (Fomento De La investigación Y publicación En Ciencias Administrativas, Económicas Y Contables). ISSN: 2588-090X. Polo De Capacitación, Investigación Y Publicación (POCAIP), 4(1 ESPECIAL), 107-133. <https://doi.org/10.23857/fipcaec.v4i1 ESPECIAL.105>
- Ramírez, R. (2017). Procedimiento para la elaboración de un análisis FODA como una herramienta de planeación estratégica en las empresas. Maestría en Ciencias Administrativas, IIESCA UV, México. <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/handle/123456789/1214>
- Renau, M. (2010). La Dirección Estratégica De La Empresa Un Enfoque Innovador Del Management. S.P.I.

Saavedra, G. & Espíndola, A. (2016). El uso de la planeación financiera en las PYME de TI de México. *Ciencias Administrativas*, Año 4 – N° 8 Julio / diciembre 2016.

Sánchez, D. (2016). Obstáculos para la micro, pequeña y mediana empresa en América Latina. *Revista Pymes, Innovación y Desarrollo*, Vol. 4, No. 2, pp. 21-36.

Sansores, E. & Navarrete, J. (2018). Crecimiento de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa: un análisis de los factores determinantes. *Revista Venezolana de Gerencia (RVG)*, Año. 23, No. 81, 2018, 163 – 179.

Secretaría de economía (2017). ProMéxico impulsa cinco acciones para que las MIPYMES exporten mediante el comercio electrónico.

Sumba, B., Cárdenas, B., Bravo, A. T., & Arteaga, C. R. (2020). La planeación estratégica: Importancia en las PYMES ecuatorianas. *FIPCAEC (Edición 22)* Vol. 5, No 4 octubre-diciembre2020, pp. 114-136.

Steiner A., G. (1983). *Planeación Estratégica*. México: Continental.

Villafrajo, G. (2015). *Financiamiento, talón de Aquiles de las Pymes*. Obtenido el 5 de abril de 2015 de la Página Web de Forbes México: www.forbes.com.mx.

Evaluación de la Recuperación de Calor Interno de Tres Arreglos del Ciclo de Refrigeración de Einstein-Szilard que Operan a Baja Temperatura con Recuperación de Calor Interno Creciente

Araceli Lara V¹, David Sandoval C², Juan Morales G³, Raymundo López C⁴,
Sandra Chávez S⁵, Arturo Lizardi R⁶, Hilario Terrés P⁷.

Resumen—En este trabajo se evalúa la recuperación de calor interno de tres versiones del ciclo de refrigeración de Einstein-Szilard que operan a baja temperatura con recuperación de calor interno creciente. El estudio correlaciona las irreversibilidades con los coeficientes de bonos estructurales (CBS) y de rendimiento del ciclo (CDR). Los resultados muestran que en el evaporador y el generador del ciclo I los valores de CBS son más grandes que en los ciclos II y III. Asimismo, que en el intercambiador de calor I los valores de CBS alcanzan un rango de 4 a 30 mientras que en el Intercambiador de calor II los valores fluctúan entre 1.0 y 6.0. En el evaporador y el generador del ciclo I y el intercambiador de calor I de los tres ciclos se justifica la inversión económica para optimar desde el diseño térmico y mecánico su funcionamiento y así mejorar la recuperación del calor interno.

Palabras clave: Irreversibilidad, coeficiente de rendimiento, coeficientes de bonos estructurales, calor interno

Introducción

Con el fin de encontrar los diseños más rentables en los sistemas de enfriamiento y plantas térmicas, se han realizado muchos estudios. Entre ellos, están los estudios publicados por Beyer (1970). En estos, el autor aborda el análisis estructural como parte fundamental de los análisis de eficiencia de los sistemas térmicos, porque considera que ambos se enlazan con las irreversibilidades o pérdidas energéticas y consecuentemente con la optimización económica y la rentabilidad de los sistemas en estudio. En otro de sus trabajos, Beyer (1974), aborda la optimización económica de los sistemas térmicos a través de los parámetros estructurales, los cuales relacionan las irreversibilidades totales con la variación de las irreversibilidades del componente o etapa del proceso en estudio; dicha relación permite conocer las irreversibilidades imputables a la etapa en estudio y de todo el conjunto analizado. En el mismo contexto están los resultados de las investigaciones publicados por Kotas en su libro (1995) —donde usan los análisis de la Segunda Ley de la Termodinámica como base para la evaluación de las pérdidas energéticas en plantas térmicas— y los de Bejan (*et al.*, 1996) que comprenden los estudios exergéticos en plantas térmicas, la evaluación termoeconómica, así como, las técnicas de optimización numérica y analítica.

Por otro lado, están los avances reportados por Dentice d' Accadia (*et al.*, 1998 y 2004) los cuales tratan sobre la teoría termoeconómica aplicada a la optimización económica de una planta de refrigeración convencional y las mejoras de diseño necesarias para obtener una configuración óptima del condensador de una bomba de calor, utilizando el llamado enfoque estructural. Ambos artículos abordan aspectos termoeconómicos y el enfoque estructural en los sistemas de enfriamiento por compresión de vapor. En el mismo campo de los sistemas de enfriamiento por compresión de vapor, ahora en la modalidad de bomba de calor, está el trabajo de Wall (1986); en él se muestran las bondades de los análisis de optimización termoeconómica para obtener un uso eficiente de la energía térmica de los sistemas mencionados. En lo concerniente a los sistemas de enfriamiento por absorción, los cuales se consideran una buena alternativa en el uso de energías alternas, están los resultados reportados por Anand (*et al.*, 1984); sus estudios se basan en los análisis de segunda ley de sistemas de enfriamiento por absorción operados con energía solar. Asimismo, están los estudios de Ataer y Göğüs (1991). En este trabajo los autores realizan un análisis de pérdidas energéticas evaluando las irreversibilidades en un sistema de enfriamiento de absorción amoniaco-agua. En sus conclusiones resaltan la importancia de la combinación de los parámetros de los coeficientes de desempeño, con las irreversibilidades y los coeficientes de bonos estructurales a partir de la aplicación de las leyes primera y segunda de la termodinámica, como parte fundamental de los análisis de optimización térmica y económica. En el mismo contexto, Anand (*et al.*, 1984) estudiaron varios sistemas de enfriamiento por absorción operados con energía solar con los mismos parámetros; la irreversibilidad se utiliza como una figura de mérito para componentes y ciclos. Las irreversibilidades en componentes

¹ Dra. Araceli Lara Valdivia, profesora investigadora de la UAM Azcapotzalco Cd. De México arlv@azc.uam.mx

² Ing. David Sandoval Cardoso, profesor investigador de la UAM Azcapotzalco Cd. De México dsc@azc.uam.mx

³ Dr. Juan Ramon Morales Gómez, profesor investigador de la UAM Azcapotzalco Cd. De México mgjr@azc.uam.mx

⁴ Dr. Raymundo López Callejas, profesor investigador de la UAM Azcapotzalco Cd. De México rlc@azc.uam.mx

⁵ M. en C. Sandra Chávez Sánchez, profesora investigadora de la UAM Azcapotzalco Cd. De México scs@azc.uam.mx

⁶ M. en C. Arturo Lizardi R, profesor investigador de la UAM Azcapotzalco Cd. De México arlr@azc.uam.mx

⁷ Dr. Hilario Terrés Peña, profesor investigador de la UAM Azcapotzalco Cd. De México tph@azc.uam.mx

individuales se determinan para varios ciclos y sistemas de absorción alimentados por energía solar. La comprensión de las causas de estas irreversibilidades identifica las áreas de posibles mejoras de los ciclo y sistemas. En cuanto a los estudios de optimización, están los reportados por Wall (1986), quien aplica los principios de la termoeconomía a un ciclo de bomba de calor de una sola etapa. Él muestra que el método es adecuado para procesos de transformación energética con pérdidas de exergía. Las eficiencias del compresor, el condensador, el evaporador y el motor eléctrico se definen como las variables de decisión que deben optimizarse, los resultados se presentan para diferentes valores de los parámetros estudiados.

De los estudios mencionados, y específicamente los relativos a los coeficientes estructurales, se resaltan los de Bayer (1970,1974). En esos estudios, el autor concluye que los valores mayores de la unidad de los enlaces estructurales en cualquiera de los componentes del ciclo implican la justificación de una inversión económica para mejorar desde el diseño térmico y mecánico el funcionamiento del componente, lo que reeditaría en la mejora de su eficiencia y con ello la del ciclo. Por otra parte, si los coeficientes de los enlaces estructurales son cercanos o inferiores a la unidad, una inversión económica en la mejora de la eficiencia del componente del ciclo no es justificable desde el punto de vista económico. Otro de los trabajos relacionados con el tema del presente estudio y que fue de gran utilidad, es el reportado por Dieter (*et al.*, 2009); sus autores realizan un análisis de la recuperación de calor interno de un ciclo de absorción amoniaco-agua correlacionando CBS con las irreversibilidades. En este sentido, el uso de los CBS les permitió evaluar la rentabilidad de las mejoras propuestas en un amplio rango de condiciones de operación.

Tomando en cuenta las bondades de los trabajos descritos, el objetivo de este trabajo es encontrar el diseño más rentable del ciclo de refrigeración de Einstein-Szilard conocido también como ciclo de enfriamiento de tres fluidos, por medio de la evaluación de la recuperación del calor interno de tres arreglos del ciclo a baja temperatura con recuperación de calor interno creciente, dicha evaluación correlaciona las irreversibilidades, los CDR y los CBS. En cada arreglo del ciclo estudiado se conectan los intercambiadores de calor con las etapas principales del ciclo, de forma tal que el calor interno se aprovecha de manera diferente. El uso de los parámetros estructurales permite evaluar qué etapas de cada ciclo son susceptibles de mejora y al mismo tiempo la viabilidad económica de invertir en la mejora. Asimismo, determinar en cuál de los arreglos estudiados se obtiene una mayor recuperación del calor interno y su correlación con los parámetros usados (irreversibilidades, coeficientes de rendimiento y de bonos estructurales).

En lo que respecta al ciclo de enfriamiento de tres fluidos de Einstein-Szilard, (1930) el presente estudio es continuación de otros trabajos que se han desarrollado entorno al ciclo mencionado; en uno de ellos (Morales Gómez y col., 1995), se realizó un estudio energético. En dicho estudio se encontró que las pérdidas en los intercambiadores de calor y el generador eran muy altas y por lo tanto era necesario guiar los esfuerzos hacia estos dispositivos en el diseño térmico y mecánico, con especial atención en los intercambiadores de calor que manejan gradientes de temperatura altos. Un análisis de los resultados del trabajo mencionado condujo a estudiar la forma de aprovechar el calor interno modificando las conexiones de los intercambiadores de calor con las etapas principales del ciclo con la hipótesis de que, al disminuir los gradientes de temperatura en los intercambiadores de calor, el calor interno del ciclo se aprovecharía de manera diferente. La evaluación de la recuperación del calor interno permitiría aprovechar al máximo la energía suministrada al generador y minimizar las pérdidas energéticas.

Descripción del ciclo

El refrigerador de tres fluidos de Einstein-Szilard (1930) ha sido descrito con anterioridad (Morales y col. 1999). Este refrigerador opera con amoniaco, agua y n-butano. El n-butano es el fluido refrigerante, en tanto que el amoniaco (fluido inerte) juega dos papeles: por un lado, se usa para reducir la presión parcial del n-butano en el evaporador, lo que permite la ebullición del n-butano a temperaturas bajas (efecto refrigerante); por otro lado, el fenómeno de la rápida absorción del amoniaco gaseoso en el agua líquida (fluido absorbente) que se presenta cuando estas sustancias se ponen en contacto directo, se usa en el absorbedor/condensador para aumentar repentinamente la presión parcial del n-butano, lo que provoca la condensación espontánea del n-butano. Las columnas líquidas que se forman en el absorbedor/condensador producen —gracias a sus respectivos pesos— el efecto de bombeo que el ciclo requiere para funcionar. El ciclo básico consta de 4 etapas principales: 1) un evaporador, 2) un absorbedor/condensador, 3) un generador y 4) un acumulador. En las figuras 1, 2 y 3 se muestran tres variantes del ciclo original de Einstein-Szilard; en ellas se observan que las conexiones de los intercambiadores del calor con las etapas principales del ciclo son diferentes en cada uno. En el caso de la variante 1, en el evaporador el n-butano realiza el efecto refrigerante al pasar de la fase líquida (corriente 1) a la fase vapor al tratar de alcanzar el equilibrio con un medio gaseoso de amoniaco “puro” (corriente 2), abandonando el evaporador como una mezcla gaseosa de amoniaco y n-butano (corriente 3), la cual entra al intercambiador de calor I, que de ahí pasa al absorbedor/condensador. En el absorbedor el agua (corriente 6) atrapa al amoniaco y el n-butano abandona el absorbedor como líquido “puro” ligeramente subenfriado (corriente

1). La solución rica en amoníaco (corriente 7) abandona el absorbedor para pasar al intercambiador de calor II y salir de ahí hacia el generador, donde se separan el amoníaco gaseoso “puro” (corriente 9) y el agua líquida (corriente 10, solución débil de amoníaco en agua).

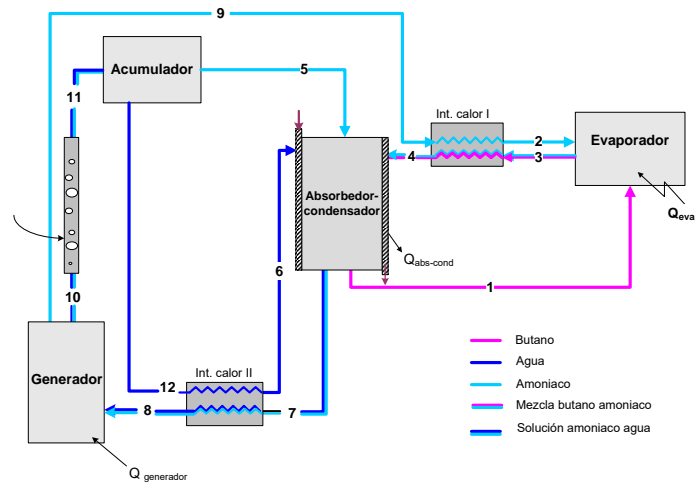


Fig. 1 Ciclo I

El amoníaco que abandona el generador se dirige al evaporador, pasando primero por el intercambiador de calor I para llegar a la temperatura deseada a la entrada del evaporador. La mezcla líquida débil de amoníaco-agua que abandona el generador (corriente 10) entra a una bomba de burbujas (que funciona gracias a la adición de calor) donde se separan las trazas de amoníaco persistentes en el agua. Finalmente, la separación completa amoníaco-agua se da en el acumulador, el cual también hace el papel de un regulador de presión entre las corrientes de entrada al absorbedor y las de salida del generador. La ventaja de este ciclo en relación con los de absorción de dos fluidos como el de amoníaco-agua es que en este ciclo la facilidad de conservar la pureza del refrigerante n-butano (debido a su inmiscibilidad con el amoníaco y el agua) en el evaporador proporciona un mejor desempeño. Aunque este ciclo de enfriamiento tiene coeficientes de rendimiento pequeños, el que pueda usar energía de desecho de baja temperatura o alterna como la energía solar lo convierte en un ciclo atractivo.

Metodología

Se creó un programa para simular el comportamiento de las tres variantes del ciclo usando los softwares EES (Engineering Equation Solver) y REPROP 9.0. Se evaluaron las propiedades de estado en los diferentes puntos de cada ciclo, las irreversibilidades, los CBS de cada componente y el CDR de cada ciclo. Los datos de entrada son: a) la capacidad de enfriamiento en el evaporador, b) las temperaturas de entrada y salida en las etapas principales del ciclo, c) la ΔT mínima de temperatura en los intercambiadores de calor I y II y en el evaporador y generador y d) los flujos de masa del agua, el amoníaco y el n-butano. Los datos de salida son: a) presiones, temperaturas, concentraciones, entalpías, entropías, calores y exergías de cada corriente, la tasa de irreversibilidad de los componentes principales, el coeficiente CBS y de rendimiento CDR. Los supuestos fueron: a) estado permanente, b) no hay pérdidas de presión, c) el refrigerante que sale del absorbedor-condensador es líquido saturado, d) las eficiencias de intercambio de masa en el absorbedor y el generador son 0.90. Las condiciones de operación fueron: a) capacidad de enfriamiento del evaporador de 250 kW, b) temperaturas entradas/salida del condensador y acumulador 27/32°C, c) rango de ΔT mínima en los intercambiadores de 1 a 10 °C. Los coeficientes de enlaces estructurales (CSB) se obtuvieron como:

$$CSB_{k,j} = \left[\frac{\partial I_t}{\partial I_k} \right]_{xi=var} \quad (1)$$

donde I_k es la tasa de irreversibilidad del componente k , mientras que I_t es la tasa de irreversibilidad de todo el ciclo y $xi = variable$ que influirá en las variaciones de la irreversibilidad. Dicha variable para este estudio es la diferencia de las temperaturas en las corrientes de entrada y salida de los intercambiadores de calor I y II y en el rango de variaciones de temperatura de 0 a 10°C en el evaporador y generador. Es importante resaltar que el valor de CBS tenderá a ser mayor de la unidad entre más pequeñas sean las irreversibilidades del componente con respecto a la total,

es decir la singularidad del valor de CSB se debe a sus complejas interacciones con las irreversibilidades de los otros componentes, la mejora del componente significaría una reducción de las irreversibilidades totales, es decir, el beneficio para el ciclo será mayor que para el componente debido a sus interacciones. Por otro lado, si el valor de CBS es menor de la unidad la reducción de la irreversibilidad del componente se compensa con un aumento en la irreversibilidad de los otros componentes. Esto implica que una mejora del componente no merece la pena.

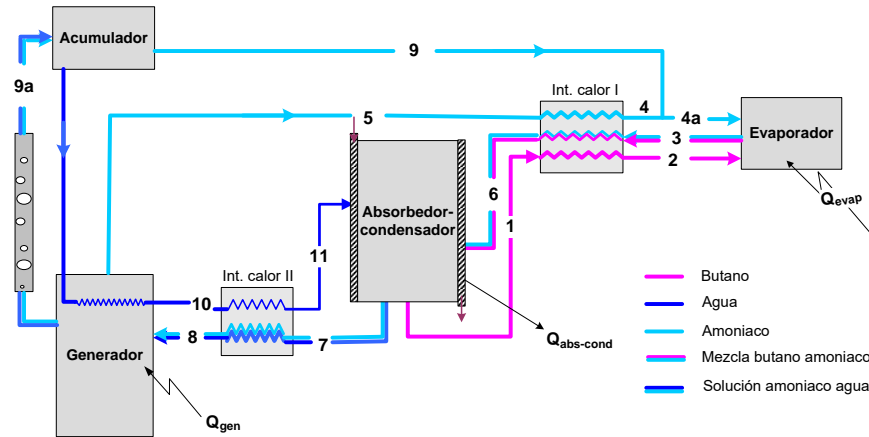


Fig. 2 Ciclo II

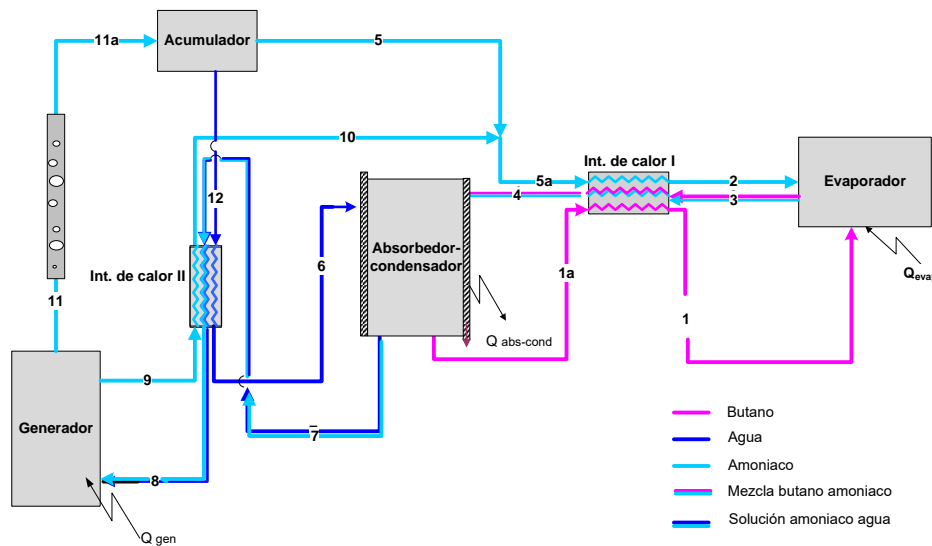


Fig. 3 Ciclo III

La irreversibilidad se determinó con la ecuación (2)

$$I = \sum_i \left(1 - \frac{T_0}{T_i}\right) \dot{Q}_i - W + \sum_e \dot{m}_e e_e - \sum_s \dot{m}_s e_s \quad (2)$$

La exergía específica física se determina con la ecuación (3), la exergía química del agua y el amoníaco se eliminan en los balances de exergía ya que las cantidades de entrada y salida son las mismas (Kotas, 1995).

$$e = h - h_0 - T_0(s - s_0) \quad (3)$$

Las propiedades indicadas con el subíndice 0 se refieren al estado de referencia de 25°C y 1 bar.

Resultados

En la tabla 1 se muestran los resultados de las irreversibilidades los coeficientes de bonos estructurales (CBS) y los coeficientes de rendimiento de los tres ciclos estudiados. En ellas se observan diferencias muy pequeñas con un comportamiento similar en el ciclo 1 y 2.

Tabla 1.- Irreversibilidad y CSB (ΔT_{min} promedio)

		I (kW)	CSB	CDR
Ciclo I	Evaporador	7.54	4.77	0.1517
	Intercambiador 1	2.1	17.14	
	Absorbedor/condensador	8.75	4.11	
	Intercambiador II	11.31	3.18	
	Generador	3.34	10.78	
	Acumulador	2.95	12.20	
	Total	35.99		
Ciclo II	Evaporador	7.55	4.31	0.168
	Intercambiador 1	2.3	14.16	
	Absorbedor/condensador	7.67	4.25	
	Intercambiador II	10.64	3.06	
	Generador	3.16	10.31	
	Acumulador	1.25	26.06	
	Total	32.57		
Ciclo III	Evaporador	7.58	4.34	0.166
	Intercambiador 1	2.9	11.34	
	Absorbedor/condensador	7.9	4.16	
	Intercambiador II	9.98	3.30	
	Generador	3.3	9.97	
	Acumulador	1.24	26.53	
	Total	32.9		

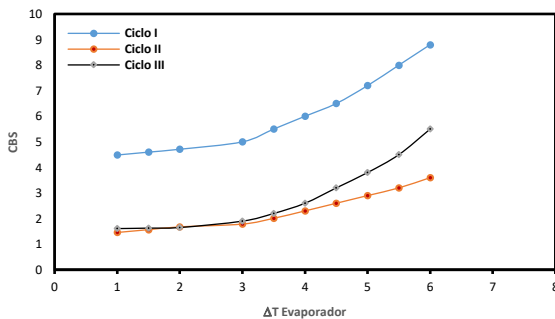


Fig. 1 Coeficiente de bonos estructurales con la ΔT_{min} . en el evaporador

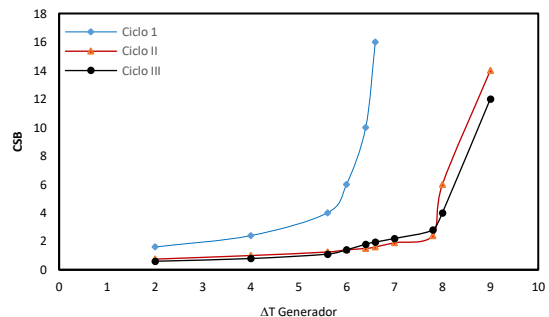


Fig. 2 Coeficiente de bonos estructurales con la ΔT_{min} en el generador

Por otro lado, en las figuras 1 y 2 se muestran las variaciones de los CBS en el evaporador y generador como una función de la ΔT_{min} . Mientras que en las figuras 3 y 4 se indican las variaciones de los CBS en los intercambiadores de calor I y II también como una función de la ΔT_{min} . En las cuatro figuras el comportamiento del ciclo I sobresale de los ciclos II y III los cuales tienden a tener comportamientos similares con ΔT_{min} . bajos. Los CSB tienden a ser mayores en el ciclo I en rango de las diferencias de temperatura analizadas.

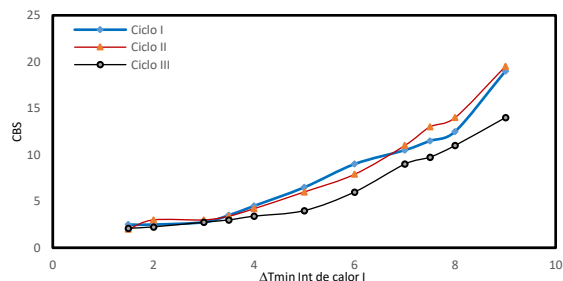


Fig. 3 Coeficiente de bonos estructurales con la ΔT_{\min} en el intercambiador de calor I

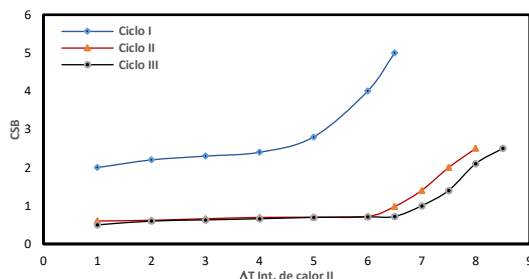


Fig. 4 Coeficiente de bonos estructurales con la ΔT_{\min} de 0 a 10 °C en el intercambiador de calor II

Conclusiones

El análisis muestra como las irreversibilidades por sí solas no proveen información de cómo mejorar el rendimiento del ciclo, pero su correlación con los coeficientes de bonos estructurales sí. Los resultados muestran que en el evaporador y el generador del ciclo I los valores de CBS son más grandes que en los ciclos II y III. Asimismo, que en el intercambiador de calor I los valores de CBS alcanzan un rango de 4 a 20 mientras que en el Intercambiador de calor II los valores fluctúan entre 1 y 6. Resumiendo: en el evaporador y el generador del ciclo I y en el intercambiador de calor I de los tres ciclos se justifica la inversión económica para mejorar desde el diseño térmico y mecánico su funcionamiento y con ello el CDR del ciclo. Asimismo, se infiere que es más lucrativo mejorar componentes con CBS altos y ΔT_{\min} altos. Por otro lado, otro de los componentes a mejorarse es la del absorbedor/condensador, debido a que en los procesos de formación de soluciones ricas en amoníaco se llevan a cabo reacciones exotérmicas que generan irreversibilidades internas y dada la dificultad de reducir las pérdidas asociadas a este tipo de procesos se recomienda mejorar los procesos de transferencia de calor y masa. Los resultados muestran que en las configuraciones del ciclo II y III la recuperación del calor interno son muy cercanas y levemente mayores al del ciclo I.

Referencias

- Anand, D. K., Lindler, K. W., Schweitzer, S., and Kennish, W. J. (1984). "Second Law Analysis of Solar Powered Absorption Cooling Cycles and Systems." *J. Solar Energy Eng.* 106: 291-298.
- Ataer, E. and Y. Göğüs, (1991). "Comparative study of irreversibilities in an aqua-ammonia absorption refrigeration system." *International Journal of Refrigeration* 14(2): 86-92.
- Bejan, A., Tsatsaronis G., Moran M. (1996). "Thermal Design & Optimization". John Wiley & Sons Inc. New York
- Beyer J. (1970). "Structural analysis -necessary part of efficiency analysis of thermal systems". *Energie-anwendung* 19(12): 358-361, 1970.
- Beyer J. (1974). "Structure of thermal systems and economical optimization of system parameters". *Energie-anwendung* 23(9): 274-279.
- Boer Dieter, Gebreslassie Berhane, Medrano Marc, Nogués Miquel (2009). Effect of Internal Heat Recovery in Ammonia-Water Absorption Cooling Cycles: Exergy and Structural Analysis *Int. J. of Thermodynamics* Vol. 12 (No. 1), pp. 17-27, March 2009 ISSN 1301-9724.
- Dentice d'Accadia M. and Filippo de Rossi (1998). Thermoeconomic optimization of a refrigeration plant. *International Journal of Refrigeration*. Volume 21, Issue 1, 1998, Pages 42-54
- Dentice d'Accadia, M. and Vanoli L. (2004). " Thermoeconomic optimization of the condenser in a vapour compression heat pump. *International Journal of Refrigeration*. Volume 27, Issue 4, June 2004, Pages 433-441
- Einstein A., Szilard L. (1930). U.S. patent 1,781,541 [disponible en página web] <https://www.fourmilab.ch/etexts/einstein/uspat1781541/www/Lpage1.html>
- Kotas, T.J. (1995). *The Exergy Method of Thermal Plant Analysis*. Reprint Edition, Krieger Publishing Company, Malabar, Florida.
- Morales G. J., Lara V. A., López C. R., Sandoval C. D., Gordon S. M. (1995). Análisis de un Ciclo de Refrigeración de tres Fluidos. 6° Coloquio Académico SEPI/ESIME.
- Morales G. J. Lara V. A., López C R., Lizardi A. Diaz C. A. (1999). The use of a Psychometric Chart in the Absorption Evaporative Cooling Refrigerator. *Proceedings of the ASME, Advanced Energy Systems Division* Nashville, Tennessee.
- Wall, G., 1986. "Thermoeconomic Optimization of a Heat-Pump System." *Energy* 11(10): 957-967.

Prototipo para Cámara para Pruebas de Resistencia Ambiental a Circuitos Electrónicos

Ing. Karem Limón Solís¹, Dr. Ricardo Francisco Martínez González²

Resumen—Los circuitos electrónicos muchas veces se ven afectados por factores ambientales, dentro de los factores más comunes están las variaciones de temperatura y humedad en el ambiente. Para poder conocer el comportamiento que tienen los circuitos a diferentes parámetros de temperatura y humedad se propone la creación de una cámara para pruebas de resistencia ambiental a circuitos electrónicos, utilizando celdas Peltier y un humidificador en spray ultrasónico como métodos para recrear dichos parámetros, e implementando un sistema de control difuso para controlar y estabilizar estas variables; con la finalidad que la cámara funcione como instrumento para futuras investigaciones sobre las reacciones que tienen los circuitos electrónicos a diferentes condiciones ambientales, y así basándonos en el concepto de confiabilidad, poder mejorar los circuitos.

Palabras clave— resistencia ambiental, inteligencia artificial, lógica difusa, control difuso, Raspberry Pi.

Introducción

En la actualidad el hombre y su evolución se ve obligado a utilizar diferentes dispositivos electrónicos tratando de cubrir sus necesidades, por lo que resulta de gran importancia mantenerse informado de estas nuevas tecnologías. Desgraciadamente estas tecnologías no son perfectas y suelen presentar diversas fallas.

Algunas de las fallas más comunes que en ocasiones presentan los dispositivos electrónicos se deben a los cambios de temperatura y humedad que ocurren en el ambiente.

El deterioro de los equipos electrónicos por efectos ambientales ha sido un fenómeno estudiado desde hace mucho tiempo así lo comentan López et al. (2007). La vida útil de los diferentes equipos varía dependiendo de las condiciones de su uso y a los parámetros ambientales a los que los circuitos electrónicos se encuentran expuestos, además de su capacidad para poder soportar estos.

Ortiz et al. (2002) comentan que los factores ambientales más importantes que dañan dichos circuitos son:

- Variación de temperatura.
- Cambios de humedad. – por variación en el vapor de agua y por variación de temperatura.
- Contaminantes gaseosos presentes en el aire. -Composición y concentración.
- Partículas contaminantes. -Composición, tamaño y concentración.

Siguiendo a Mariani (2007), el concepto de confiabilidad en los circuitos electrónicos ha tomado gran importancia, debido a que está relacionado con la calidad de los productos que un consumidor demanda.

Lazaro y Anzuarez (2011) se refieren a la confiabilidad de un componente o sistema como la probabilidad de que el componente no falle durante el intervalo de tiempo, o en el mejor de los casos que esté en funcionamiento después del tiempo de duración estimado del componente.

Dentro del concepto de confiabilidad existe una gráfica típicamente conocida como “curva de confiabilidad” o “curva bañera” (esto debido a la forma peculiar de la curva). Tal como se muestra en la Figura 1. La curva se divide en tres partes o zonas: Zona I (fallas tempranas), Zona II (fallas aleatorias), Zona III (fallas de desgaste).



Figura 1. Curva bañera

¹ Ing. Karem Limón Solís es estudiante de la maestría en Eficiencia Energética y Energías Renovables en el Tecnológico Nacional de México, campus Veracruz. m18020022@veracruz.tecnm.mx

² Ricardo Francisco Martínez González es docente en el Tecnológico Nacional de México campus Veracruz, adscrito al departamento de Ingeniería Eléctrica-Electrónica. ricardo.mg@veracruz.tecnm.mx

Dentro de las fallas aleatorias por las cuales un circuito electrónico puede dañarse se encuentran las condiciones ambientales; en general, la confiabilidad de casi todo circuito electrónico se ve afectado por las condiciones ambientales en las que se opera, continuando con lo mencionado por Mariani (2007)

Hoy en día, existen diversas cámaras para ensayos ambientales, donde se ponen a prueba diferentes tipos de dispositivos, para poder conocer su resistencia ante diferentes variables como son temperatura y humedad, corrosión, niebla salina, choque térmico, entre otros. Sin embargo, estas cámaras suelen ser costosas, además de ser grandes.

Es por ello, que el presente artículo describe el proceso del diseño y construcción de una cámara para pruebas de resistencia ambiental a circuitos electrónicos, utilizando como principal elemento de transferencia de calor las celdas Peltier y un humidificador en spray ultrasónico, además de contar con un sistema de control inteligente basado en lógica difusa, esto con el propósito de verificar que las variables lleguen al valor deseado, refiriéndonos a la temperatura logre alcanzar un valor de 55°C, 65°C y 75°C, en un lapso menor al que trabaja normalmente el generador de calor, así también, que este permanezca estable.

La cámara servirá para futuras investigaciones, porque permitirá que los circuitos electrónicos sean sometidos a dichas pruebas, y así determinar la capacidad de los componentes electrónicos para resistir diferentes condiciones de temperaturas y de humedad, de este modo poder estimar el promedio de vida útil de los circuitos y su confiabilidad basándose en el concepto de “curva bañera”.

Descripción del Método

Antecedentes

Existen diversos proyectos donde se pretende generar diferentes variables ambientales, dependiendo del propósito de este. Sin embargo, los proyectos que se han revisado no se apegan o resulta pocos convenientes para la intención de esta cámara.

Por mencionar algunos de estos, que sirvieron de referencia para crear la cámara propuesta están:

- Investigation of room temperature humidity sensing performance of mesoporous CuO particles (Malook et al. 2020).
- Diseño y construcción de una cámara de ensayos termoeléctricos (Reyes et al. 2016).
- Water Generator through Peltier Cells and Solar Energy (Chavéz et al. 2019).

En el cuadro 1, se muestra una descripción y comparación de dichos proyectos.

PROYECTO	PROPOSITO	METODO GENERADOR DEL PROPOSITO
Investigation of room temperature humidity sensing performance of mesoporous CuO particles	Crear una cámara de humedad para poder investigar la detección de humedad a temperatura ambiente de partículas de CuO mesoporosas y su comportamiento para su aplicación en dispositivos sensores de humedad.	Un humidificador y un ventilador
Diseño y construcción de una cámara de ensayos	Crear una cámara de ensayos termoeléctricos para observar el comportamiento de los dispositivos eléctricos mediante la variación de temperatura	Resistencia calefactora de aire de 850 W
Water Generator through Peltier Cells and Solar Energy	Implementación de un prototipo generador de agua utilizando Celdas Peltier, basadas en el principio termoeléctrico Peltier, para condensar el vapor de agua contenido en el aire para obtener rocío.	Celdas Peltier

Cuadro 1. Cuadro comparativo de proyectos como referencia de antecedentes

Metodología

Para la implementación exitosa de este proyecto se determinó la siguiente metodología, dividida en 4 etapas:

1. Diseño de la cámara: Se establecen las medidas de la cámara, la forma de generar calor, y humedad, así como los sensores que medirán dichas variables.
2. Implementación de la cámara: Se realiza la implementación del diseño de la cámara con materiales que soporten la temperatura establecida, igualmente la ubicación de los elementos que la conforman.
3. Diseño del sistema de control: Se establece el tipo de control del sistema inteligente, que en este caso será un control difuso, de igual manera se establece el sistema de embebido donde se implementará

el control. A su vez, se observa el comportamiento de las celdas Peltier, para obtener las gráficas de temperatura en función al tiempo y poder establecer los conjuntos difusos y la inercia difusa.

4. Implementación del sistema de control: se programan y conectan los diferentes dispositivos elegidos para el control, verificando las variables de temperatura y humedad proporcionado por el sistema de control inteligente integrado. Refiriéndonos a la temperatura que el control logre llegar al valor deseado (55°C, 65°C y 75°C) en un lapso menor al que trabaja normalmente el generador de calor, así también, que este permanezca estable.

Diseño y construcción

La caja para pruebas de resistencia ambiental, tal como se ve en la Figura 2, consiste en un gabinete metálico de la marca Argos, modelo AEM43/200 PM, 40cm x 30 cm x 20 cm. Se encuentra recubierta con un aislante térmico de poliestireno extruido, con tres sensores de temperatura y humedad, dos kits disipadores de temperatura para celda Peltier y un humidificador en spray ultrasónico, los cuales se encuentran funcionando en conjunto (el humidificador en spray va por debajo de la caja).



Figura 2. Cámara para pruebas de resistencia ambiental a circuitos electrónicos

A continuación, se explica los materiales y componentes que conforman la cámara.

- 1) Aislante térmico de poliestireno extruido: FOAMULAR® es un aislamiento térmico de espuma rígida de poliestireno extruido.
- 2) Sensor de temperatura y humedad DHT22: Sensor digital de temperatura y humedad, cuyos rangos de medición de temperatura van de -40°C a 80°C, y de humedad relativa son de 0 a 100% de RH.
- 3) Kit disipador de temperatura peltier: el kit incluye una celda peltier TEC1-12710, dos disipadores de aluminio (uno para lado frío y otro para el lado caliente) y dos ventiladores para disipar el calor o frío según sea el caso.
- 4) Humidificador en spray ultrasónico: produce vapor frío con vibración ultrasónica, tiene un tamaño de 51 x 51 x 20 mm.

Diseño e implementación del sistema de control

La Lógica Difusa se basa en reglas que no tienen límites discretos, sino que se prolongan, permitiendo a un sistema manejar mejor la ambigüedad. Esto es muy útil para reflejar cómo tienden a pensar las personas, en términos relativos, no absolutos. Procuran crear aproximaciones matemáticas en la resolución de ciertos tipos de problemas. (Guzmán et al. 2009).

La técnica de lógica difusa o lógica permite extraer conclusiones cuantitativas a partir de esquemas difusos, vagos o ambiguos propios del razonamiento cualitativo de los humanos. Ese tipo de razonamiento lógico, conformado por observaciones (antecedentes) y reglas cualitativas (base de conocimiento) es aprovechado para incorporar "inteligencia", por ejemplo, en sistemas de control y automatización de procesos industriales. (García et al. 2017).

Se tomó la decisión de únicamente realizar el sistema de control inteligente, controlando el incremento de temperatura, dejando de lado la humedad relativa y el proceso de enfriamiento de la cámara, esto debido a los inconvenientes ocasionados por el COVID-19.

Para poder realizar nuestro sistema de control, en la Figura 3 se muestra la secuencia de los procesos necesarios para la aplicación de la inteligencia artificial dentro del sistema de control.

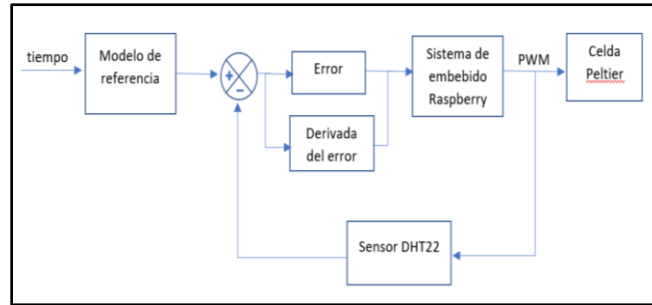


Figura 3. Sistema de control

Como primer paso se debe conocer el comportamiento de la celda Peltier respecto a su calentamiento, a fin de conocer este, se puso a prueba los dos kits que componen la cámara a diferentes ciclos de trabajo, desde el 10% al 100% con variaciones de 5 en 5, a una misma frecuencia de 980Hz, hasta llegar a su temperatura máxima, para así una vez comprendido su comportamiento poder crear los conjuntos difusos y asignar las reglas difusas para el controlador.

Una vez que se pusieron a prueba los kits de celda Peltier, se obtuvieron los siguientes resultados que se muestran en la Figura 4.

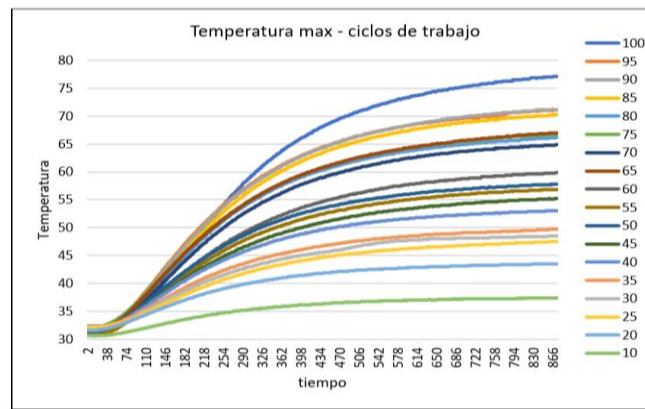


Figura 4. Curva Característica de Celda Peltier a diferentes ciclos de trabajo

Acorde a la Figura 4, los dos kits de celda Peltier trabajando al 100% de ciclo de trabajo del PWM, llegan a una temperatura de 75°C en un tiempo de 15 a 17 minutos, teniendo en cuenta que esto varía según la temperatura ambiente. Las dos celdas son capaces de llegar a una temperatura mayor, pero debido al material del que esta hecho la cámara, se decidió que la temperatura máxima que alcanzaría la cámara sería esta, dado que el aislante térmico solo soporta 75°C.

El arranque de los kits es lento y gradual, en los primeros 80 segundos la temperatura va aumentando 0.1°C, después de ese tiempo el calentamiento de la celda aumenta de 0.5 hasta 2°C, según sea el caso del ciclo de trabajo.

Además, se puede concluir que, cada vez que el ciclo de trabajo de los kits disminuye un 15%, estas debilitan su capacidad de calentar de 5 a 7°C con respecto al valor anterior. Dando así una diferencia de 40°C entre el 100% del ciclo de trabajo al 10%.

Se optó por utilizar la Raspberry Pi 3B como sistema de embebido para implementar el sistema de control, esto basándose en el artículo “Implementation of fuzzy controller in different embedded systems”, donde se implementó un controlador difuso a un horno a 3 sistemas de embebidos diferentes (Arduino mega 2560, Tiva C TM4C123GXL, Raspberry Pi 3 B) y la Raspberry mostro una mejor eficiencia y precisión del control. (Riviello et al. 2019).

Una vez se conoce el comportamiento de la celda Peltier, se pasa a asignar las variables de entrada, en este caso son el error (temperatura) y la derivada del error del sistema, y la variable de salida, refiriéndonos al PWM; para así formar sus conjuntos difusos, como se muestran en la Figura 6.

Para el universo Error se establecen los conjuntos Muy Bajo, Bajo, Medio, Alto y Muy alto. El universo Derivada del error tiene como conjuntos, Negativo, Cero y Positivo. La salida del sistema tiene los conjuntos muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto.

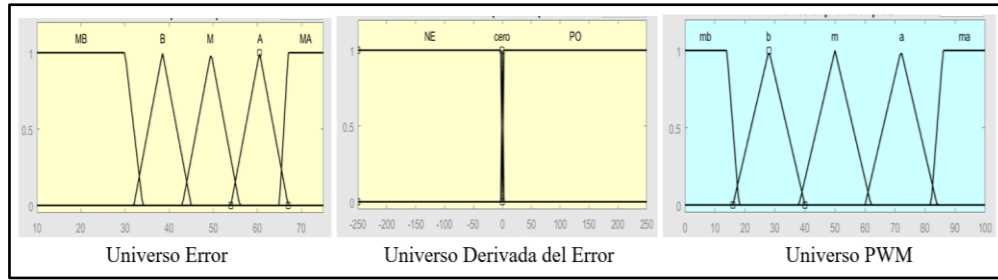


Figura 6. Conjuntos difusos

Con dichos conjuntos difusos obtenemos las reglas de inferencia difusa, destinadas para la aplicación en la programación como señala Cuadro 2.

Error \ dE	Negativo	Cero	Positivo
Muy Bajo	Bajo	Muy Bajo	Bajo
Bajo	Medio	Medio	Bajo
Medio	Alto	Alto	Medio
Alto	Alto	Muy alto	Muy alto
Muy Alto	Alto	Alto	Muy alto

Cuadro 2. Inercia Difusa

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Después de implementar el sistema inteligente en la Raspberry, se procede a realizar pruebas en la cámara para verificar que el control difuso funcione optimamente y proporcione los valores deseados, logrando así los resultados que se muestran en la Figura 7.

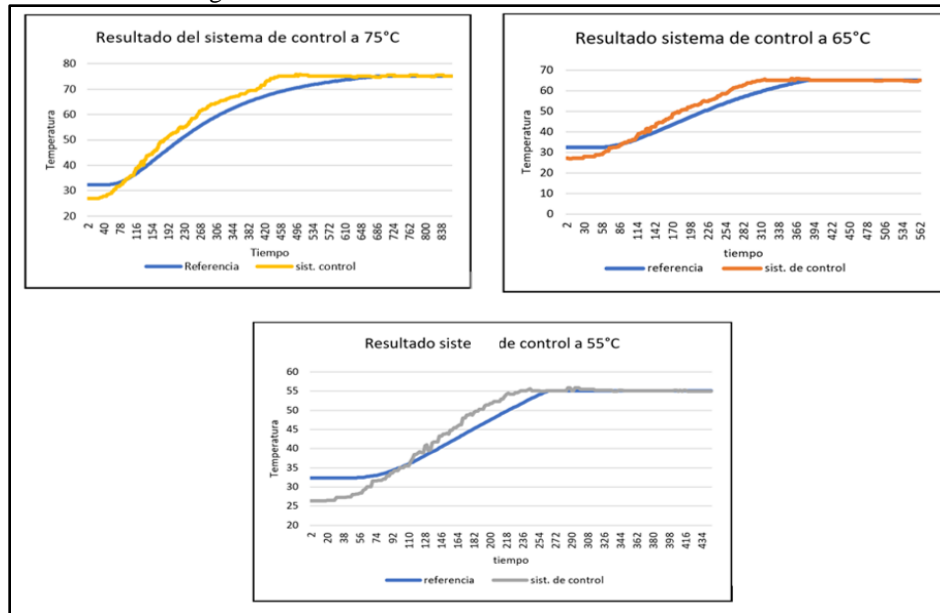


Figura 7. Resultados del sistema de control difuso

Cada gráfica de referencia fue tomada poniendo las celdas Peltier al 100% del ciclo de trabajo y a una frecuencia de 980Hz, hasta que llegaran a la temperatura deseada (en este caso a 55°C, 65°C y 75°C), una vez que alcanzaran dicha temperatura se apagaba el sistema. Después de ser graficados los valores obtenidos se agregaron 100 datos extras, esto para simular que la temperatura de la celda se mantenía estable y así el sistema de control pudiera seguir una referencia.

De acuerdo a la Figura 7, se logró que la cámara alcanzara cada temperatura deseada (según fuera el caso) aproximadamente de 5 a 4 minutos antes del modelo de referencia, esto debido a que se aumentó la capacidad de calentamiento de los dispositivos Peltier por lo que existe una diferencia de 8 a 10 °C de los datos que nos proporciona el sistema de control difuso con los datos de referencia; de igual manera las gráficas nos muestran que el arranque es más rápido, mientras que en las curvas de referencia la temperatura va aumentando gradualmente 0.1°C cada segundo hasta llegar a los 70 – 80 segundos que la temperatura empieza a aumentar de 0.5 a 2°C, con el modelo de control el incremento de temperatura del 0,1°C solo se mantiene los primeros 15 – 25 segundos, a partir de ese momento el incremento de temperatura va desde 0.8°C hasta 3°C según de la salida del sistema de control. Por último, se aprecia que la curva característica de la celda Peltier en cierta forma se conserva con el modelo del sistema inteligente difuso que se propone.

Conclusiones

Del diseño y elaboración de la cámara se concluye que las celdas Peltier son eficientes cuando se trata de generar calor y frío, ya que con solo invertir la corriente se obtiene alguna de estas dos. El FOAMULAR funciona como aislante térmico, visto que conserva la temperatura dentro de la cámara. Los sensores DHT22 son útiles cuando se quiere medir temperatura y humedad al mismo tiempo, además son cómodos a la hora de programarlos.

Sobre el sistema de control inteligente basado en la lógica difusa, se concluye que la lógica difusa tiene la ventaja de incorporar el lenguaje común al diseño de sistemas de control, hecho que es importante a la hora de incluir el conocimiento empírico. El tener un controlador difuso da la facilidad de poder modificarlo sin la necesidad de hacer cálculos complejos, como fue el caso de rediseñar la memoria difusa para la variación de temperatura, siempre y cuando se tenga un buen conocimiento del comportamiento de la planta.

Se obtuvo un sistema de control difuso eficiente, logrando acelerar el proceso de incremento de temperatura, y que una vez la temperatura alcanzara el valor deseado, esta se mantuviera estable y constante en el tiempo.

Recomendaciones

Con la información proporcionada se podría desarrollar, construir y caracterizar un sistema de enfriamiento, así como, controlar la variable de humedad que quedó pendiente.

Con dicha cámara para pruebas de resistencia ambiental se espera sirva como instrumento para la investigación de lo que ocasionan las diferentes variables ambientales a los circuitos electrónicos.

Referencias

- B.G. Lopez, S.B. Valdez, K. R. Zlatev, P.J. Flores, B.M. Carrillo and W. M. Schorr (2007); Corrosion of metals at indoor conditions in the electronics manufacturing industry; *Anti-Corrosion Methods and Materials*.
- Ortiz-Prado, A., Schouwenaars, R., & Cerrud-Sánchez, S. M. (2002). Metodología para la simulación acelerada del deterioro que por corrosión atmosférica se presenta en equipo electrónico. *México, Ingeniería*, 3(4), 145-156.
- Mariani, A. (2007). Confiabilidad Eléctrica y Electrónica. septiembre 25, 2019, de UTN Facultad Regional de Buenos Aires Sitio web: <http://www.electron.frba.utn.edu.ar/upload/Materias/95-0496/archivos/Confiabilidad.pdf>
- Lázaro, I., & Anzuarez, J. (2011). Análisis de Confiabilidad de Circuitos Electrónicos Usando Matlab. Noviembre 3, 2019, de International Institute of Informatics and Systemics Sitio web: http://www.iiis.org/CDs2011/CD2011CSC/CISCI_2011/PapersPdf/CA326DF.pdf
- Malook, K., Khan, H., & Ali, M. (2020). Investigation of room temperature humidity sensing performance of mesoporous CuO particles. *Materials Science in Semiconductor Processing*, 113, 105021.
- Reyes, M. N. M., Parra, R. E. M., & Vega, L. A. N. (2016). Diseño y construcción de una cámara de ensayos termoelectrónicos. *Tecnura: Tecnología y Cultura Afirmando el Conocimiento*, 20(1), 147-161.
- Chávez J., Espejel D., Hernández F., Rascón E. (2019). Revista de Ingeniería Innovativa Generador de Agua mediante el uso de Celdas Peltier y Energía Solar Water Generator through Peltier Cells and Solar Energy *Revista de Ingeniería Innovativa*. 3(11), 22–28.
- Guzmán, D., & Castaño, V. M. (2009). La lógica difusa en ingeniería: principios, aplicaciones y futuro. *Revista de Ciencia y Tecnología Vol. 24 Núm. 2* 2009.
- García, R. J., Torres, J. M., Pinto, A. D., González, J. A., Rengel, J. E., & Pérez, N. A. (2017). Diseño de una estrategia de control difuso aplicada al proceso de ultracongelación de alimentos. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 25(1), 70-84.
- Riviello, J. L., Riviello, E. L., Reyes, J. H., & Escarpeta, C. G. (2019, October). Implementation of fuzzy controller in different embedded systems. In *2019 IEEE International Conference on Engineering Veracruz (ICEV)* (Vol. 1, pp. 1-4). IEEE

Confiabilidad y Validez de un Instrumento para Medir el Desempeño de las Habilidades Gerenciales en el Personal de Mando del Colegio de Educación Profesional Técnica No.184

C.P. Carlos López Carpio¹, Dr. Noé Chávez Hernández²

Resumen— El objetivo de este trabajo fue diseñar un instrumento fiable y válido para medir la contribución entre habilidades gerenciales y su relación con las habilidades de desempeño en el Colegio de Educación profesional Técnica del Estado de México No.184. El estudio fue de tipo descriptivo. Se construyó un cuestionario de 48 ítems. Se validó el diseño del instrumento mediante una prueba piloto aplicada a 136 colaboradores de diferentes organizaciones. Con los resultados, se realizó la prueba de fiabilidad obteniendo un .977 general. Y en el proceso de validación del constructo, su análisis factorial obtuvo un valor KMO de .960. El resultado generó tres factores para medir las habilidades gerenciales y contribuir al conocimiento del desempeño gerencial: personales, interpersonales y de función. Se concluyó que el instrumento es válido y viable para el estudio de este constructo.

Palabras clave— Habilidades Gerenciales, Habilidades de desempeño, análisis factorial, fiabilidad.

Introducción

La Problemática en la recolección de datos y aplicarlos en un trabajo de investigación; es la construcción del instrumento a emplear que permita recabar información válida y confiable. Que refleje fidedignamente la actividad de investigación.

El presente estudio tiene como objetivo establecer un constructo explicado de un instrumento de evaluación válido y confiable, para la evaluación de las habilidades gerenciales y su relación con las habilidades de desempeño en el nivel medio superior en CONALEP número 184, en Coacalco de Berriozábal, Estado de México.

En observaciones realizadas en el Colegio de educación profesional Técnica No.184. del Estado de México (CONALEP) se han notado dificultades tales como: trabajo en equipo, autoadministración, planeación y gestión administrativa. A partir de una situación que resalta el accionar del gerente Whetten & Cameron (2011, p. 9), definen las habilidades directivas como “grupos identificables de acciones que los individuos llevan a cabo y que conducen a ciertos resultados”.

Munch (2011, p. 21), define las funciones gerenciales como actividades que aportan beneficios a los integrantes de la comunidad escolar, pues “proporciona orientaciones permanentes para optimizar el aprovechamiento de los recursos en el logro de la máxima eficiencia y productividad, así como el mejoramiento de las relaciones humanas”.

Antes de iniciar el trabajo de campo, es necesario probar el instrumento sobre la muestra. La confiabilidad responde a la pregunta ¿Con cuánta exactitud los ítems, reactivos o tareas representan al universo de donde fueron seleccionados? El significado de confiabilidad según Corral (2009), representa la exactitud con que un conjunto de puntajes de pruebas mide lo que tendrían que medir.

La validez responde a la pregunta ¿Con qué fidelidad corresponde el universo o población al atributo que se va a medir? Corral (2009) afirma que la validez establece la coherencia con que un conjunto de puntajes de una prueba mide aquello que deben medir.

Una de las formas básicas de medir la confiabilidad y que busca determinar la proporción de la varianza en una escala es la consistencia interna. Este tipo permite determinar el grado en que los ítems de un instrumento están correlacionados entre sí. Según Santos (2017) se enfatiza en las puntuaciones de los sujetos y no en el contenido o el formato de los reactivos, si los ítems del instrumento correlacionan positivamente entre sí, este será homogéneo, independientemente del tipo de contenido que se haya utilizado”. Por lo tanto, los ítems miden una característica común.

Uno de los procedimientos para calcular la confiabilidad de una prueba es el Coeficiente Alfa de Cronbach (α) propuesto por Lee J. Cronbach en el año 1951. Que mide la correlación de cada reactivo o ítems con cada uno de los otros. Santos (2017, p. 6), menciona “cuando se trata de alternativas de respuestas politómicas, como las escalas tipo Likert; la cual puede tomar valores entre 0 y 1, donde: 0 significa confiabilidad nula y 1 representa confiabilidad total”.

¹ C.P. Carlos López Carpio es Estudiante de la Maestría en Administración en el Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco (T.E.S.C.O.), Coacalco, Estado de México carlos.mad@tesco.edu.mx

² El Dr. Noé Chávez Hernández es Profesor de Licenciatura y Posgrado en el Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco (T.E.S.C.O.), Coacalco, Estado de México noe.sub.a@tesco.edu.mx

Una de las técnicas que está estrechamente relacionada con la validez interna de un instrumento; es el Análisis Factorial (AF). El AF es una técnica usada para hallar agrupaciones de variables de tal forma que las variables de cada grupo están enormemente correlacionadas, y los conjuntos están subjetivamente incorrelacionados. De este modo se consigue minimizar un número de variables intercorrelacionadas a un número inferior de componentes no correlacionados, que permiten describir la mayor parte de variabilidad de cada una de las variables. Santos (2017, p. 13), señala que su objetivo “es explicar la variabilidad contenida en p variables observadas por medio de m variables latentes, es decir, analizar la estructura interna o dimensionalidad de los datos”.

Descripción del Método

Materiales y método

El presente trabajo de investigación será cuantitativo con un diseño no experimental transversal de alcance descriptivo como lo sugieren Hernández, Fernández & Baptista (2014, pág. 5):

La investigación será no experimental transversal pues no se realizará manipulación de variables, sino que se medirá y observará su dimensión, previa definición conceptual, además será transversal pues se hará recolección de datos en único momento, donde se analizara el estado de las variables durante la medición.

Se considerará una muestra de población a 136 colaboradores de diferentes organizaciones en el Estado de México. Las variables serán en relación con el constructo de las habilidades gerenciales con un instrumento que se integró con tres dimensiones, elaboradas para medir las competencias gerenciales: personales, interpersonales y grupales. Y para las competencias de desempeño dos dimensiones: función y gestión.

El instrumento será un cuestionario diseñado con preguntas cerradas con una escala ordinal tipo Likert, por ser este una investigación de tipo social para medir las actitudes sujetas de análisis. Según Hernández et al. (2014, p.238). Se apoya en un grupo de ítems presentados a modo de afirmaciones o juicios, frente a los cuales se exige la reacción de los participantes. Cada reactivo se le asigna un valor numérico. De esta forma el participante recibe una puntuación respecto de la aseveración y finalmente su puntuación total, sumando las puntuaciones conseguidas relacionadas con cada una de las afirmaciones.

Este instrumento pretende medir la contribución entre habilidades gerenciales y su relación con las habilidades de desempeño. Para medir la dimensión personal se generaron nueve ítems, para la dimensión interpersonales nueve ítems, para dimensión grupal nueve ítems, para la dimensión función 12 ítems y para la dimensión gestión nueve ítems; integrando un total de 48 reactivos, con opciones de respuesta. 1=Rara vez o nunca, 2=Pocas veces, 3=Algunas veces, 4=Muchas veces, 5=Muy frecuentemente o siempre.

Procedimiento

Por la situación de pandemia que estamos viviendo en el país se aplicó el instrumento en Forms office 365, este fue entregado a los colaboradores de las organizaciones, posteriormente después de su llenado dichos cuestionarios fueron revisados, para llevar a cabo el análisis y la interpretación correspondiente. El periodo de aplicación fue entre los meses mayo y junio de 2021, y se utilizó el programa SPSS.

Posteriormente se realizó prueba de consistencia interna mediante análisis de fiabilidad a través del método de alfa de Cronbach con un valor de .977 que señala la confiabilidad del instrumento usado. Se procedió a realizar la prueba de validez del constructo mediante un análisis factorial en base a los datos obtenidos mediante el cuestionario original se verificó la correlación de ítems-total; la variable independiente (habilidades gerenciales) y la variable dependiente (habilidades de desempeño). Seguidamente se verificó la adecuación muestral KMO (Kaiser-Meyer-Olkin). Se verificó que los componentes rotados integraron tres factores. En una lectura aproximativa de la matriz de componentes rotados en observación detallada evidenció que numerosos reactivos no se situaban en las dimensiones propuestas. La lectura del gráfico de sedimentación reforzó la idea de proponer otra agrupación de ítems, mostrando un fuerte cambio de pendiente a partir del tercer ítem. Se realizó la lectura del gráfico de componentes en espacio rotado que condujo al análisis de los ítems en función de su saturación con otras dimensiones. Se procedió a extraer únicamente, los tres componentes principales de la matriz de componentes rotados con mayor carga factorial

Resumen de resultados

El instrumento quedó integrado por 48 ítems clasificados en cinco dimensiones. Se realizó la prueba de consistencia interna mediante análisis de fiabilidad a través del método de alfa de Cronbach, que se utiliza para evaluar la homogeneidad de los distintos ítems de una misma variable y del instrumento global con un valor de .977.

También se analizó la fiabilidad de cada una de las subescalas (variables) del instrumento, la variable habilidades gerenciales con un índice de .946 en seguida se analiza la variable habilidades de desempeño con índice de consistencia interna de .978

Se validó el instrumento mediante un análisis factorial exploratorio, aplicando el método de análisis de componentes principales con rotación tipo varimax, previa adecuación muestral KMO (Kaiser-Meyer-Olkin). Los resultados arrojaron una medida de adecuación aceptable con un coeficiente de .960. Los resultados de la esfericidad de Barlett ($p=000$) evidenciaron que la matriz de correlación es diferente a la matriz de identidad de datos arrojando una varianza explicada de 70.085%.

Se procedió a extraer únicamente, los tres componentes principales de la matriz de componentes rotados con mayor carga factorial. Quedando en quince interacciones que presentan cargas superiores a .50 dentro de su factor y communalidades mayores a .40 y nombrando las dimensiones de acuerdo a la agrupación del análisis factorial, quedando agrupadas en el primer factor como. “Dimensión función”, “Dimensión personal y “Dimensión interpersonal”. Apoyando el fundamento de (Fabrigar & Wegener, 2012), han sugerido que, en condiciones óptimas las communalidades de 0,70 o superiores y de 3 a 5 variables medidas que cargan en cada factor, una muestra de 100 puede ser adecuada. El tamaño de la muestra es siempre deseable, con datos muy bien condicionados y resultados razonables pueden producirse incluso con muestras más pequeñas. En condiciones moderadamente buenas (communalidades de 0.40 a 0.70 y al menos 3 variables con un mínimo de 3 a 5 preguntas (tabla 1)

Tabla 1. Componentes rotados
Ponderaciones de factores para el análisis factorial exploratorio de habilidades gerenciales y habilidades de desempeño

		Funcional	personales /	interspers onales
	Varianza explicada	26.796	21.718	21.572
	Alfa de Cronbach	.977.	.	.
Reactivo		Carga factorial		
1	30Mi jefe informa de manera objetiva a la comunidad los logros de la institución.	.788		
2	38Mi jefe ajusta la programación anual a los resultados obtenidos	.777		
3	29Mi jefe selecciona las actividades a cumplir según el programa general	.754		
4	45Mi jefe prioriza objetivos, ejecutando actividades en el tiempo previsto	.740		
5	39Mi jefe tiene la capacidad de controlar las actividades hacia los objetivos	.713		
6	18Mi jefe se asegura de que los docentes se sientan tratados con justicia		.695	
7	17Mi jefe es equitativo con sus colaboradores		.683	
8	19Mi jefe diagnostica en forma acertada las causas del conflicto		.644	
9	16Mi jefe recompensa el desempeño laboral de forma justa		.643	
10	41Mi jefe atiende las inquietudes del personal		.626	
11	6Mi jefe proyecta una imagen profesional			.791
12	5Mi jefe se siente parte de la institución			.749
13	7Mi jefe tiene la idea clara de lo que pretende realizar a corto plazo			.733
14	8Mi jefe establece relaciones de trabajo en cooperación			.714
15	2Mi jefe es emocionalmente maduro(a)			.692

Nota. Las cifras en negritas indican las cargas factoriales más altas.

El instrumento que se diseñó y validó se encuentra en el apéndice 1

Conclusiones

Los resultados demuestran que los tres componentes para el presente estudio en su mayoría presentaron cargas factoriales satisfactorias que fueron incluidas como factores integrantes del instrumento final; a través de la confiabilidad y validez mediante el alfa de Cronbach y análisis factorial exploratorio mediante el análisis de componentes principales con rotación tipo varimax; de la matriz rotada se identificaron ítems con cargas factoriales altas con lo que el instrumento que contaba inicialmente con 48 ítems se redujo a 15 durante el proceso de validación.

Con las pruebas de validación y confiabilidad se concluye que el instrumento es viable para medir el desempeño de las habilidades gerenciales, que aportaran beneficios a la comunidad escolar, obteniendo una mejor productividad

Recomendaciones

A través del AFE, se obtuvo un instrumento de medición compuesto por 15 ítems, con un nivel satisfactorio de validez, confiabilidad y estandarización en sus variables, que sustentan que el instrumento puede utilizarse para fines investigativos, consistente y contextualizado para ser aplicado en el contexto organizacional.

En relación a las dimensiones descartadas “Grupales” y Gestión” que no resultaron significativas, vinculadas con el desempeño gerencial, un estudio más amplio podría arrojar variaciones adicionales relacionadas a estos resultados o medirlas con otras variables.

Referencias

- Corral, Y. (2009). Validez y Confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos. *Revista ciencias de la educación*, 1-20.
- Fabrigar, L. R., & Wegener, D. t. (2012). *Exploratory Factor Analysis*. New York, New York: Oxford University.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Munch, L. (2011). *Administración de instituciones educativas*. México: Trillas.
- Santos, G. (2017). Validez y Confiabilidad del cuestionario de calidad de vida SF-36 en mujeres con Lupus, Puebla. *Tesis de Licenciatura*. Benemerita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla.
- Whetten, D. A., & Cameron, K. S. (2011). *Desarrollo de habilidades directivas*. México: Prentice Hall.

Apéndice 1

Cuestionario utilizado en la investigación

Datos demográficos: Sexo H M Edad __ Estado civil __ Cargo que desempeña _____ Escolaridad _____						
Instrucciones: Caso de estudio para tesis nivel posgrado, ajeno a la institución. Este cuestionario tiene como objetivo obtener información acerca de las habilidades gerenciales y habilidades de desempeño. Léalas atentamente y decida en qué medida cada una describe o no su verdadero modo de ser. Le informamos que cualquier dato que usted proporcione será tratado de manera confidencial. ¡Muchas Gracias por su colaboración!						
Hay cinco posibles respuestas para cada frase						
Escala						
1.Rara vez o nunca	2.Pocas veces	3.Algunas veces	4.Muchas veces	5.Muy frecuentemente o siempre		
Dimensión	Ítem	1	2	3	4	5
Personales	1	Mi jefe es emocionalmente maduro(a).				
	2	Mi jefe se siente parte de la institución.				
	3	Mi jefe proyecta una imagen profesional				
	4	Mi jefe tiene la idea clara de lo que pretende realizar a corto plazo.				
	5	Mi jefe establece relaciones de trabajo en cooperación.				
Interpersonales	6	Mi jefe me recompensa el desempeño laboral de forma justa.				
	7	Mi jefe es equitativo con sus colaboradores.				
	8	Mi jefe se asegura de que los docentes se sientan tratados con justicia y equidad				
	9	Mi jefe diagnostica en forma acertada las causas del conflicto				
	10	Mi jefe atiende las inquietudes y necesidades del personal.				
Funciones	11	Mi jefe selecciona las actividades a cumplir según el programa general.				
	12	Mi jefe informa de manera objetiva a la comunidad los logros de la Institución.				
	13	Mi jefe ajusta la programación anual a los resultados obtenidos				
	14	Mi jefe tiene capacidad de controlar las actividades hacia los objetivos				
	15	Mi jefe prioriza objetivos, ejecutando actividades en el tiempo previsto				

Retos para la Educación Universitaria en México a Raíz de la Pandemia por COVID-19

Dr. Sergio Raúl López Nieto¹

Resumen—Los estragos que se han generado por la pandemia por COVID-19 han impactado a todos los sectores sociales, sin embargo el educativo es uno de los que mayores retos enfrenta, derivado de la constante necesidad de la formación de profesionistas en diversas áreas del conocimiento. Los modelos y estructuras emergentes generados para mantener la continuidad de la formación profesional han provocado una serie de aciertos y desaciertos que han puesto en tela de juicio la efectividad en la adquisición y aplicación de conocimientos por parte de los estudiantes, y han generado interrogantes sobre la forma en que aplicarán los mismos en un ambiente laboral próximo. Bajo este contexto, en este artículo se especifican las limitaciones de la modalidad educativa a distancia generalizada en 2020, con el objetivo de identificar los principales retos para los años venideros tanto para las instituciones como para los profesionistas universitarios egresados en el mismo periodo.

Palabras clave—Educación, Retos, COVID-19, Universitarios

Introducción

La educación a nivel universitario es uno de los elementos clave de cualquier nación, puesto que proporciona conocimientos que deben ser aplicados en contextos laborales próximos. Si bien es sabido que en muchas naciones este factor no ha sido desarrollado de manera efectiva, la reciente pandemia generada por el COVID-19 ha mermado aún más la efectividad de estos procesos de enseñanza-aprendizaje. Con la adopción de la manera de impartir clases mediante el empleo de tecnologías de información y comunicación y el tiempo prolongado de esta modalidad a distancia, se han suscitado nuevas posturas y perspectivas respecto a la manera en que se aplicarán los conocimientos en el ejercicio de la vida profesional de los alumnos. Esta situación no se ha visto reflejada en países particulares, sino que ha sido generalizada sin importar el nivel de desarrollo de cada uno.

Bajo este rubro, la nueva modalidad ha llevado a que las instituciones trabajen en nuevas estrategias para impartir las clases, lo que ha llevado a alumnos y docentes al uso de herramientas tecnológicas para transmitir conocimiento. Bien se puede mencionar que muchos otros elementos han salido a la luz a raíz de esta situación, como la poca cobertura del servicio de internet, las carencias tecnológicas de las comunidades apartadas del país, la falta de recursos didácticos e incluso la carencia de docentes, sin embargo el tema clave se centra en que el aprendizaje no está teniendo el mismo alcance que aquel que se desarrolla en un contexto presencial, sobretudo en áreas relacionadas con las ciencias naturales o de la salud.

La creciente preocupación por la efectividad de este “modelo emergente de educación a distancia”, ha provocado que muchas instituciones y organismos trabajen en investigación y propuestas para mejorar el impacto de los profesionales egresados en el periodo 2021, una vez que se integren al mercado laboral, pues no han tenido la oportunidad de realizar prácticas presenciales en laboratorios o contextos reales, lo cual limita su nivel de competitividad con otros profesionales de su misma área.

Marco Teórico Referencial

Una situación no prevista

Aun cuando el tema de COVID-19 comenzó a dispersarse a finales de 2019, no fue sino hasta 2020 que un caso de contagio llegó a México y provocó una gran ola de actividades en todos los sectores para evitar su dispersión, pues al ser un virus desconocido en ese entonces, lo único claro que se tenía es que era causante de muerte. En este contexto, el ámbito educativo fue uno de los primeros en generar acciones para reducir el impacto de la enfermedad, provocando que la mayoría de los alumnos tomaran clases a distancia, mediante el uso de plataformas digitales e incluso programas de televisión.

Se esperaba que esta situación de “cuarentena” se desarrollara en un lapso relativamente corto, y que todo regresaría a la normalidad en cuestión de semanas y meses, sin embargo esto no fue así y el tiempo se volvía cada vez más y más extenso derivado de la cantidad de contagios y defunciones. Esto provocó que los docentes se involucraran en el uso de la tecnología para transmitir los conocimientos a los alumnos, ahora mediante una pantalla

¹ Sergio Raúl López Nieto Dr. es docente asesor online del Instituto de Estudios Universitarios Plantel Puebla, sergio.lopez@ieu.edu.mx

de computadora que limitaba la interacción física y que representaba un reto por la dificultad de uso de herramientas que se usan muy poco en las clases de tipo presencial.

La situación de las familias mexicanas

Si bien la estrategia desarrollada para evitar contagios en los estudiantes de todos los niveles tuvo un buen enfoque y finalidad, también hubo aspectos que quizá no se contemplaron en su totalidad, tales como:

- La carencia de dispositivos tecnológicos para desarrollar las actividades académicas como un equipo de cómputo o dispositivo con micrófono y cámara.
- De acuerdo con el INEGI (2020) solo el 56.4% de la población (20.1 millones de hogares) cuenta con la posibilidad de pagar un servicio de internet.
- El 83.8% de los usuarios de internet en México utilizan el mismo para fines educativos y de capacitación (INEGI, 2020).
- Los procesos de enseñanza-aprendizaje mediante plataformas digitales se complicaron para aquellas materias que requerían de prácticas y uso de laboratorios.
- Los tiempos de clases no eran los totales y efectivos, comparados con los de la modalidad presencial.
- Los horarios de clases quedaban desfasados a lo largo del día.
- En los hogares con más de 3 estudiantes, no se contaba con un equipo de cómputo para cada uno, provocando que se compartiera por lapsos determinados.
- En los casos en los que los padres de familia también realizaron Home Office, los momentos de actividad laboral y educativa provocaban caos en cuanto a la atención que se prestaba a cada aspecto.

Todos estos factores se resintieron de forma generalizada provocando algunas situaciones relacionadas con la salud como el estrés, la depresión, malestares generalizados, entre otros.

Esta situación representó dificultades para los padres de familia, derivado de las necesidades de sus hijos en casa para continuar con su formación y el exceso de tiempo disponible. Además, es importante mencionar que el índice de pobreza en México para el 2020 fue de 66.9% comparado con el 53% registrado en 2019 (CONEVAL, 2021), lo cual representó el reto de realizar inversiones en equipos de cómputo, dispositivos móviles e internet para los estudiantes de una familia, provocando endeudamiento en el mediano plazo.

La vida del universitario

En México, para el ciclo escolar 2019-2020 se tiene registrada una población de 54.3 millones de estudiantes que oscilan entre 3 y 29 años, de los cuales el 26.2% corresponde al nivel profesional o universitario con un 13.2% de varones y 13% de mujeres. Además, el 86.8% de estos estudiantes se encuentran en instituciones públicas, mientras que el 13.2% en instituciones privadas (INEGI, 2021).

Todo lo que hasta ahora conocemos como derivado de la pandemia, ha tenido grandes afectaciones en la educación a nivel universitario. En primer lugar porque el 58.3% apuesta más por las clases presenciales que por aquellas que se desarrollan en línea, bajo la justificación de que el aprendizaje es mayor o porque el área del conocimiento así lo requiere, como por ejemplo las ciencias naturales y de la salud (INEGI, 2021).

Esto trajo consigo la reducción en 9.6% de la matrícula registrada en las universidades mexicanas, provocando que algunos estudiantes abandonaran su formación de manera definitiva o la pausaran, hasta que se retomen al cien por ciento las clases presenciales (INEGI, 2021).

Otra situación importante dentro de este rubro y modalidad a distancia, es que muchos de los docentes tuvieron que capacitarse en el manejo de softwares, plataformas y herramientas digitales que permitieran el envío de tareas por parte de los alumnos de manera virtual, lo cual provocó elementos de frustración y estrés por el proceso de comprensión y desarrollo.

Además, aun cuando los estudiantes universitarios están mayormente familiarizados con la tecnología y pudieron adaptarse a la modalidad de estudios, algunos de ellos se enfrentaron al reto de culminar su formación de manera virtual e incluso frenar sus procesos de titulación derivado de que no podían realizar sus prácticas profesionales correspondientes, lo cual está provocando un retraso en sus procesos de inserción al campo laboral (Arias, 2020).

Por otro lado, quizá uno de los aspectos más críticos, se derivó de que las instituciones universitarias aceptaran a mayor cantidad de alumnos, puesto que la modalidad lo permitía, sin detenerse a escatimar la dificultad que se tendrá cuando se vuelva a la modalidad presencial en su totalidad, es decir habrá una carencia de infraestructura para poder concentrar a los alumnos de la matrícula.

Finalmente, desde un aspecto social, los alumnos universitarios requieren de la interrelación con otros alumnos para el intercambio de experiencias, puntos de vista y generar criterios respecto a alguna temática

particular, pues serán empleados en su vida laboral. Este aspecto se vió afectado debido al aislamiento y a que no se tenía un contacto directo sino de forma virtual, limitando las capacidades comunicativas y de relaciones sociales necesarias para todo ser humano.

Los efectos en el campo laboral

Como ya se ha mencionado, la nueva modalidad de educación a distancia a la cual se han enfrentado los estudiantes en el año 2020 y parte del 2021, está generando estragos en la apropiación de conocimientos, y aunque los mismos son en todos los niveles y bajo los elementos propios de cada asignatura o profesión, en el ámbito universitario se está enfrentando el gran reto con los estudiantes que egresaron en el periodo antes mencionado.

Bajo el contexto de globalización, se entiende que las empresas requieren de profesionales con experiencia, mayores habilidades y destrezas para enfrentar los retos del mercado, la competencia y la subsistencia. Sin embargo, ante la situación generada por COVID-19, los estudiantes no han logrado una formación como la de las generaciones anteriores puesto que no han podido realizar prácticas profesionales de manera presencial en todos los sectores, derivado de salvaguardar su salud.

Esto de primera instancia, ha creado retrasos en los procesos de titulación que han limitado la incursión de las nuevas generaciones de profesionistas al campo laboral, y en segunda instancia también está representando el reto para las empresas por la carencia de mano de obra con formación académica que pueda incorporarse a sus líneas de trabajo (CEPAL/OPS, 2020).

A las problemáticas anteriores se añade que, aun cuando los estudiantes se puedan incorporar al campo laboral en la “nueva normalidad”, no van a tener el mismo desempeño que antes de la pandemia y esto va a representar para los empresarios un efecto negativo porque se tienen que invertir mayores cantidades de recursos en las siguientes actividades:

- Procesos de capacitación y adiestramiento
- Adaptación a las nuevas TIC's
- Tiempos para alcanzar los objetivos planeados
- Dificultades de adaptación de los estudiantes al campo laboral
- Desarrollo de análisis de procesos psicológicos y de socialización
- Procesos cada vez más exigentes y detallados en las etapas de selección y reclutamiento

Si bien las empresas deben cumplir con las obligaciones de capacitación y generar un plan de vida y carrera para sus colaboradores ya sean de la plantilla laboral o de nuevo ingreso, la nueva tendencia generada por la pandemia hace que los directivos se replanteen la manera en que se deben gestionar los recursos y actividades para seguir obteniendo la mayor cantidad de beneficios posibles. Por muchos meses se ha hablado de la reactivación económica, pues los procesos de fabricación generan productos y servicios que se ofertan a cambio de un monto económico, y esto se ha vuelto un tema de controversia porque ha contrapuesto los factores de generación de ganancias e ingresos versus el cuidado de la salud de la población, ya que el primero permite la subsistencia de las naciones en los mercados internacionales pero el segundo busca la preservación de la vida.

Por decretos internacionales, algunos sectores tuvieron que cerrar por lapsos de un par de semanas que se prolongaron hasta 3 meses, y esto trajo como consecuencia el cierre definitivo por la carencia de ingresos que también desencadenó el alza en el índice de desempleo de algunas naciones. Este reto para los empresarios fue catastrófico y por ello demandaban un regreso paulatino y controlado, sin embargo no fue posible por el riesgo que representaba. Otras empresas tuvieron que hacer recortes de personal por no contar con los recursos económicos para poder pagar salarios a trabajadores cuando las ventas eran mínimas e incluso nulas, y si a ello se incluye la carencia de apoyos gubernamentales o bajo procesos burocráticos limitativos, representaba escenarios verdaderamente complicados.

Con lo anterior, el reto para las empresas se vuelve complejo, puesto que hay necesidad de los estudiantes por incursionar en los campos laborales, pero no se cuenta con la experiencia o los conocimientos bien cimentados para llevar a cabo un trabajo exitoso, además se tienen que determinar algunos cursos y capacitaciones adicionales respecto a la formación que se tiene, por alguna deficiencia derivada de la educación a distancia. La desconfianza en el recién egresado, ya era un factor determinante en los procesos de contratación y ahora se ha agudizado con la pandemia, por lo que muchos estudiantes se ven en la necesidad de seguir capacitándose por cuenta propia para cumplir con las expectativas de las empresas u organizaciones.

De acuerdo con la encuesta realizada por Gallup en 2020 (Terrell, 2020), referente a las ocupaciones más afectadas por la pandemia por COVID-19, diez profesiones y empleos son las que mayor riesgo presentaron para subsistir en el mercado, las cuales se presentan a continuación:

Profesión y/o empleo	% de despidos en 2020	% de reducción de horas semanales	% de recortes salariales en 2020
Industria de servicios	34	41	43
Artes, diseño, entretenimiento y medios	25	27	48
Propietarios de pequeñas empresas	18	35	64
Industria de la construcción y minería	18	30	38
Vendedores	18	36	46
Trabajadores de transporte	17	46	49
Industrias de manufactura y producción	15	32	36
Empleados instalación, mantenimiento y reparaciones	14	32	32
Profesionales de la salud	13	31	32
Personal de oficina y administrativo	11	21	22

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la encuesta realizada por Gallup en 2020, referente a las profesiones con mayor riesgo por COVID-19.

Tomando como base lo anterior, se puede concluir un impacto generalizado desde la perspectiva de cada una de las profesiones universitarias que se verán afectadas en el próximo año a raíz de la pandemia, sobre todo en los recién egresados y la dificultad para integrarse al campo laboral.

Conclusiones y recomendaciones

A raíz de los diversos estudios, investigaciones, encuestas y esfuerzos por entender la situación generada por la pandemia en el contexto estudiantil a un nivel universitario, se puede concluir que los retos a los que se enfrenta la educación en México son:

- Desarrollar estrategias que permitan que los nuevos ciclos escolares (semestrales o cuatrimestrales) doten a los alumnos de los conocimientos suficientes como los que se obtienen en una modalidad de estudio presencial.
- Dotar a los docentes de los cursos y herramientas necesarias para involucrarse con las tecnologías empleadas en la impartición de clases a distancia.
- Desarrollar modelos que no se centren en una sola modalidad sino trabajar en aquellos que pudieran ser híbridos, proporcionando un conocimiento integral.
- Implementar programas extraordinarios para aquellas áreas de alta especialización, que derivado de la pandemia no pudieron ser abordados en su totalidad o con la efectividad planeada.
- Identificar a los estudiantes egresados durante la pandemia y dar un seguimiento desde su egreso hasta la inserción al campo laboral.
- Trabajar en métricas que permitan identificar la efectividad de las clases en una modalidad a distancia versus una modalidad presencial.
- Integrar asignaturas referentes al manejo de plataformas digitales y herramientas de aprendizaje, dentro de los programas de estudio.
- Determinar la viabilidad de que los procesos de inscripción, documentación y reinscripción sean realizados al 100% de manera digital.
- Determinar la viabilidad de trabajar con aspectos de mejora psicológica para todo el personal de las instituciones, que puedan mejorar aquellas deficiencias generadas por el aislamiento.

Si bien los retos son innumerables, ya que deben contemplar a las instituciones, los alumnos y los programas de estudio, es recomendable que los gobiernos, los directivos de las instituciones, empresarios y aquellas organizaciones que están inmiscuidas en el sector educativo, centren sus esfuerzos en:

- Destinar recursos para la profesionalización de los estudiantes que no pudieron culminar sus programas y prácticas profesionales bajo los modelos estándar, ya sea brindando capacitaciones gratuitas, cursos extraordinarios o algún tipo de apoyo para concretar el aprendizaje y su aplicación.
- En las instituciones educativas, brindar un seguimiento hacia los estudiantes egresados con el objetivo de lograr su inclusión a los ambientes laborales propios de su competencia.
- Desarrollar planes de emergencia para situaciones como pandemias, catástrofes naturales o algún otro tipo de riesgo, que permitan la continuidad de la formación del estudiante.
- Trabajar en programas de inclusión de los docentes en el uso de herramientas y plataformas digitales, siendo un factor importante en el desarrollo de habilidades y competencias que debería integrarse al perfil.
- Invertir en infraestructura tecnológica mediante gastos compartidos por parte de los gobiernos y las instituciones mismas con el objetivo de tener un proceso de formación digitalizado.
- Implementar en las empresas, un modelo de inserción paulatina de los estudiantes al ambiente laboral, mediante un proceso de coaching y capacitación, en el entendido de que es probable que el alumno no posea una experiencia previa de prácticas profesionales.
- Desarrollar e implementar una estructura de trabajo en la cual se puedan subsanar aquellas deficiencias de conocimiento en las generaciones venideras para los periodos escolares próximos (programas de nivelación, regularización, etc.)

Lo anterior, tendrá un impacto importante en la manera en que se podrá apoyar a los estudiantes afectados durante la pandemia y permitirá la generación de un mejor contexto sobre las modalidades para impartir educación, estableciendo modelos y estructuras híbridas en las cuales la participación de los agentes principales como docentes, gobierno, empresarios e instituciones educativas cumplan con obligaciones propias de su competencia y alcance.

Referencias

- Arias, E. (2020). *La educación en tiempo del coronavirus: los sistemas educativos de América Latina y el Caribe ante COVID-19*, Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado el 15 de Julio de 2021, de <https://publications.iadb.org/es/la-educacion-en-tiempos-del-coronavirus-los-sistemas-educativos-de-america-latina-y-el-caribe-ante-covid-19>
- CEPAL/OPS. (2020). *Salud y economía: una convergencia necesaria para enfrentar el COVID-19 y retomar la senda*.
- CONEVAL. (Marzo de 2021). *Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social*. Recuperado el 30 de Junio de 2021, de https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/TLP-IS_resultados_a_nivel_nacional.aspx
- INEGI. (2020). *Comunicado de Prensa núm. 216/20 A propósito del día mundial del internet*. México: INEGI.
- INEGI. (2021). *Comunicado de Prensa núm. 185/21 Resultados de la encuesta para la medición del impacto COVID-19 en la educación*. México: INEGI.
- Terrell, K. (16 de Julio de 2020). *AARP*. Recuperado el 15 de Julio de 2021, de <https://www.aarp.org/espanol/trabajo/busqueda-de-empleo/info-2020/ocupaciones-mas-afectadas-por-la-pandemia.html>

Notas Biográficas

El **Dr. Sergio Raúl López Nieto** es docente de tiempo completo de la modalidad online en el Instituto de Estudios Universitarios. Tiene la maestría en Ingeniería Administrativa y Calidad por la Universidad La Salle Benavente Puebla y es Ingeniero Industrial con especialidad en Procesos de Manufactura y Desarrollo Empresarial por el Tecnológico Nacional de México Campus Puebla. Ha laborado en los departamentos de Calidad de diversas empresas manufactureras y de servicios logrando certificaciones en ISO 9001:2008 y 2015, además ha participado con ponencias en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Universidad CEUNI y UPAEP.

Tendencias de Actitudes de Estudiantes de Ingeniería hacia el Uso de la Tecnología en la Resolución de Problemas mediante Modelación Matemática

Dra. Rubí Concepción López Sánchez¹, Dra. Marta Molina González², Dr. Enrique Castro Martínez³,
Ing. Luis Alberto Reyna Peraza⁴, M.I.C. Jesús Nicolás Zaragoza Grifé⁵

Resumen— El trabajo que aquí presentamos expone los resultados obtenidos con respecto a las actitudes de los estudiantes hacia el uso de la tecnología en las matemáticas, antes y después de su participación en la resolución de problemas mediante modelación matemática. Implementamos un Pre-Test y un Post-Test a la misma muestra de alumnos antes y después de la experimentación en el aula. Nuestro objetivo consistió en detectar si existe diferencia en las actitudes del grupo de alumnos después del experimento de enseñanza. Se realizaron tres tipos de análisis mediante la prueba de Wilcoxon. Concluimos que los estudiantes inicialmente presentaron una actitud favorable hacia el uso de la tecnología en matemáticas. Por otra parte, se detecta que en general la experiencia de trabajo en el aula resolviendo problemas con ayuda de un CAS no tuvo incidencia significativa en las actitudes de los estudiantes hacia el uso de la tecnología en matemáticas, sin embargo, se manifestó la aceptación en los estudiantes por el uso de la tecnología para el aprendizaje de las matemáticas.

Palabras clave— actitudes de estudiantes, problemas matemáticos, uso de la tecnología, modelación matemática.

Introducción

La medición y evaluación de las actitudes de los estudiantes hacia una disciplina, un contenido específico, una metodología o cualquier herramienta didáctica, es un tema de interés tanto para la investigación científica, como para la práctica educativa. En el ámbito educativo cada vez se habla con más frecuencia de la notable influencia que ejercen las variables afectivas sobre el rendimiento académico. Varios investigadores analizan la relación entre estados afectivos y cognitivos desde el punto de vista de la influencia de las actitudes en el rendimiento de los alumnos (Akey, 2006; Dowson y McInerney 2001; Furinghetti y Morselli, 2008; Gil, Guerrero y Blanco, 2006; Handcock y Betts, 2002; Kirsch, Lafontaine, Moqueen, Mendelovits y Monseur, 2002; Zan, Brown, Evans y Hannula, 2006). Asimismo, Matsumoto y Sanders (1988) comentan que el afecto tiene influencia en el interés, la necesidad y la motivación para el aprendizaje.

Las variables afectivas constituyen una vasta categoría de sentimientos y estados de ánimo que incluyen elementos como las actitudes, las creencias y las emociones (McLeod y Adams, 1989). En relación con las actitudes, existe un consenso entre los teóricos en definir las como predisposiciones psicológicas para comportarse de manera favorable o desfavorable frente a una entidad particular (Eagly y Chaiken, 1998; Zabalza, 1994). McLeod (1993) usa el término actitud para referirse a respuestas afectivas que incluyen sentimientos positivos o negativos de intensidad moderada y estabilidad razonable. La motivación, el gusto y la utilidad que los estudiantes perciben de una asignatura, así como la percepción hacia su profesor, son factores actitudinales que influyen en mayor grado en el aprendizaje (Auzmendi, 1991; McConeghy, 1985, 1987).

En el trabajo que aquí presentamos, nuestra atención se centra en las actitudes de estudiantes de ingeniería de nuevo ingreso en la universidad hacia la incorporación de la tecnología en el aula. Obtener información a este respecto es un paso fundamental en la comprensión de cómo el entorno de aprendizaje para las matemáticas es afectado por la introducción de ordenadores y otras tecnologías (Galbraith y Haines, 1998).

El estudio de las actitudes de los estudiantes ante el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas con tecnología es un tema que ha despertado el interés de diversos investigadores en Educación Matemática desde diferentes perspectivas (Cretchley, 2007; Cretchley y Harman, 2001; Fogarty, Cretchley, Ellerton y Konki, 2001; Galbraith y Haines, 1998; Ortiz, Rico y Castro, 2003; Pierce, Stacey y Barkatsas, 2007). La mayoría de estas investigaciones reportan que al trabajar temas de matemáticas con el apoyo de la tecnología aumenta notablemente la motivación de los estudiantes hacia su aprendizaje, registrándose además un cambio positivo en las actitudes hacia esta materia (Ursini, Sánchez y Orendain, 2004). Vale (2001) y Volman y Van Eck (2001) exploran los comportamientos y actitudes de los estudiantes hacia los ordenadores al hacer uso de ellos en clases de matemáticas.

¹ Dra. Rubí López, Profesora de Carrera Titular de la Universidad Autónoma de Yucatán, México. rlopez@correo.uady.mx

² Dra. Marta Molina, Profesora Titular de la Universidad de Salamanca, España. martamolina@usal.es

³ Dr. Enrique Castro, Profesor Titular de la Universidad de Granada, España. ecastro@ugr.es

⁴ Ing. Luis Reyna, EE, Profesor de Carrera Titular de la Universidad Autónoma de Yucatán, México. lreyna@correo.uady.mx

⁵ MIC. Nicolás Zaragoza, Profesor Investigador Titular de la Universidad Autónoma de Yucatán, México. zgrife@correo.uady.mx

Pierce (2001) analiza las actitudes de los alumnos hacia el uso de software algebraico en el aula, así como la influencia de este software en su aprendizaje y los distintos usos que los estudiantes hacen de él. Deepol (2004) observó que el uso del software denominado Derive en actividades de Cálculo Integral es valorado como útil e interesante por los alumnos.

Por otra parte, durante los últimos veinte años, una gran literatura ha emergido, exponiendo el potencial del CAS (Computer Algebra System) para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de funciones y de Cálculo. En general, demandan que un CAS podría ser una herramienta útil para ayudar a los estudiantes en su entendimiento de conceptos de cálculo y que puede ayudar para resolver problemas reales (Arnold, 1991; Fey, 1989; Tall y West, 1986; White, 1990). En particular, demandan que el uso del CAS para múltiples representaciones (simbólicas, numéricas y gráficas) de funciones y sus conexiones entre ellas podría facilitar la comprensión de los conceptos (Heid, 1988; Keller y Russell, 1997; Porzio, 1994; Repo, 1994).

Desde mediados de los ochenta existe una variedad de tecnología que ha sido diseñada e implementada con el objetivo de ayudar a los estudiantes a entender mejor los conceptos de Cálculo (Hill, 1993; Murphy y Beggs, 2003). Kendal (2001) presenta una revisión de la literatura de la inserción de la tecnología en los programas de Cálculo desde dos enfoques: las dificultades tradicionales asociadas con el aprendizaje del Cálculo podrían ser superadas con el uso de la tecnología y el potencial de la tecnología como ayuda para desarrollar la comprensión de conceptos de Cálculo en los estudiantes involucrando las múltiples representaciones.

Con el uso de otros recursos materiales resulta muy complicado, por un lado, representar con lujo de detalle el comportamiento de funciones y por el otro, representar objetos matemáticos de tres dimensiones. Kendall (2001), por su parte, argumenta que la facilidad de las diferentes representaciones en Cálculo mediante el uso de tecnología CAS, principalmente para las representaciones gráfica y simbólica, proporciona a los estudiantes la oportunidad de entender mejor el desarrollo del concepto de derivada.

Tall, Smith y Piez (2008) comentan que antes de la llegada de la tecnología, el Cálculo tradicional estaba centrado en la construcción de las técnicas simbólicas para la diferenciación, la integración y la solución de las ecuaciones diferenciales, complementándolos en su caso, por las imágenes estáticas de gráficos para ilustrar los fenómenos involucrados. Con la tecnología, en cambio, se tiene acceso a imágenes dinámicas bajo control del usuario que pueden dar nuevas pistas sobre los conceptos de Cálculo. Por ejemplo, la precisión de la visualización que se puede obtener a través de los gráficos por computadora permite inspeccionar visualmente como cambia la pendiente de la función. En estudios empíricos se ha constatado que este tipo de experiencias contribuye a que las representaciones de los estudiantes ganen en precisión, más que las realizadas mediante lápiz y papel (Tall, 1985).

La reforma de la enseñanza del Cálculo incluye la integración del ordenador como recurso clave para mostrar los gráficos de un modo visual dinámico, así como también ofrecer el poder de cálculos numéricos y simbólicos (Tall, 2012). Este autor remarca que actualmente la tecnología disponible tiene un potencial mucho mayor ya que permite a estudiantes y matemáticos darles sentido a las ideas. Sin embargo, Thompson, Byerley y Hatfield (2013) comentan que la propuesta de la reforma de los cursos de Cálculo y el uso de la tecnología para la enseñanza de este son dos esfuerzos de toda la vida que parecen haber fallado en lograr obtener las diferencias predichas en el entendimiento de los estudiantes para curso de Cálculo con y sin tecnología.

La asignatura de Cálculo requiere de una considerable profundidad de conocimientos teóricos y prácticos sobre los cuales construir sus ideas fundamentales y uno de los roles de la tecnología en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas es apoyar el esfuerzo de los estudiantes en hacer conexiones entre nuevos conceptos y su conocimiento existente (Berry y Nyman, 2003). Uno de los objetivos de la reforma de la educación en Cálculo ha sido la habilidad de identificar y representar el mismo concepto en diferentes representaciones: numérica, gráfica y algebraica. Con la disponibilidad de la tecnología (calculadoras gráficas, equipo de registro de datos, ordenador, sistemas algebraicos computacionales), existe la oportunidad de apoyar el aprendizaje de las ideas fundamentales (Berry y Nyman, 2003) y de la visualización de las diferentes representaciones. Tall, Smith y Piez (2008) comentan que, de todas las áreas de Matemáticas, el área de Cálculo es la que ha recibido el mayor interés e inversión en el uso de la tecnología. El uso de nuevas tecnologías demuestra la posibilidad de fundamentar de manera más comprensible los conceptos de derivada e integral o facilitarlos.

Metodología

El estudio mediante encuesta fue transversal, realizándose dos recogidas de datos en cursos académicos consecutivos con finalidades diferentes: la primera para validar el cuestionario y la segunda para valorar las actitudes de la muestra accidental de alumnos de recién ingreso en titulaciones de ingeniería participante en el experimento de enseñanza. Este trabajo presenta el análisis no paramétrico de las respuestas de los estudiantes a los 37 ítems de una encuesta, mediante la prueba de rangos de Wilcoxon. El grupo de estudiantes participó en un total de ocho sesiones de

trabajo en el aula a los que se administró la versión definitiva de un cuestionario de actitudes, a modo de Pre-Test (antes de las sesiones de trabajo) y Post-Test (después del experimento de enseñanza).

Analizamos las actitudes de los estudiantes hacia el uso de la tecnología para hacer y aprender matemáticas (en adelante, uso de la tecnología en matemáticas) a partir de los datos facilitados por medio de las respuestas a la parte de opción múltiple del cuestionario de actitudes. Este análisis se realizó mediante los datos obtenidos en las respuestas de un grupo de 30 alumnos a los cuestionarios aplicados antes (Pre-Test) y después (Post-Test) de sesiones de resolución de problemas. Cabe señalar que para el Pre-Test se consideraron 29 estudiantes y para el Post-Test 28 dado que un alumno no asistió el día de la implementación del Pre-Test y dos alumnos no asistieron el día que se aplicó el Post-Test.

Con el propósito de evaluar las respuestas del grupo y determinar la tendencia promedio hacia el uso de la tecnología en matemáticas, procedimos a eliminar de la relación de ítems aquellos cuyas respuestas presentaron una tendencia neutra, es decir, aquellos ítems con media de respuesta mayor que 2.5 y menor que 3.5. Esto supone un total de 15 ítems eliminados para este análisis.

Los 17 primeros ítems de la tabla 6 miden en sentido positivo la actitud de los estudiantes hacia el uso de la tecnología en matemáticas, en cambio los cinco últimos miden esta actitud en sentido negativo. Teniendo esto en cuenta, podemos inferir que el grupo tenía inicialmente una actitud positiva hacia el uso de la tecnología en matemáticas antes de la experiencia de aula y que conservó esta tendencia después de la misma. Solo dos ítems (los números 16 y 37) dan evidencias de cierto rechazo, tanto en el Pre-Test como en el Post-Test, si bien en uno de ellos (16) la tendencia es casi neutral. La tendencia negativa se presenta en relación con la preferencia del grupo sobre las pruebas de matemáticas con papel y lápiz, mostrándose mayor preferencia hacia el uso de la computadora.

Para analizar el efecto de la experimentación realizada en las actitudes de los estudiantes hacia el uso de tecnología en matemáticas, realizamos el análisis estadístico con la prueba de rangos de Wilcoxon que es una prueba no paramétrica de comparación de dos muestras relacionadas. Para este estudio se consideraron una prueba de dos colas y un nivel de confianza del 90%; de igual manera, no consideramos a los dos alumnos que no respondieron ambas o alguna de las encuestas.

Como mencionan Siegel y Castellan (1998), este tipo de pruebas estadísticas de una sola muestra que implican dos medidas o pares replicados “*se utilizan cuando el investigador desea establecer si dos tratamientos son diferentes o si un tratamiento es mejor que otro*” (p. 98). En nuestro caso, aplicamos el Pre-Test y el Post-Test a la misma muestra de alumnos antes y después de la experimentación en el aula. Nuestro objetivo era detectar si existía diferencia en las actitudes del grupo de alumnos antes y después del experimento de enseñanza.

Como mencionamos, consideramos la prueba de Wilcoxon de dos colas, planteando nuestras hipótesis de la siguiente manera:

- H0: No hay diferencia en la actitud de los alumnos hacia el uso de la tecnología en matemáticas antes y después de la experiencia de aula. Hipótesis nula.
H1: Sí hay diferencia en la actitud de los alumnos hacia el uso de la tecnología en matemáticas antes y después de la experiencia de aula. Hipótesis alterna.

Realizamos tres tipos de análisis mediante la prueba de Wilcoxon: el primero en función de las cuatro categorías en las que agrupamos los 37 ítems antes de llevar a cabo el procesamiento de datos mediante SPSS (ver distribución de ítems por categoría en la tabla 9), el segundo en función de las parejas de ítems semejantes y con sentido inverso tanto del Pre-Test como del Post Test y el tercero para los ítems sin agrupar, comparando cada ítem del Pre-Test con respecto al post Test.

Análisis de Datos y Discusión de los resultados

Antes de efectuar la suma de los valores de cada ítem por categoría, requerimos cambiar el valor para los ítems con sentido negativo, con el objeto de procesar en el SPSS datos en el mismo sentido por categoría. Procesamos mediante el SPSS cada pareja de categorías para determinar cuáles de ellas dan diferencias significativas, es decir, “Utilidad Pre-Test” con “Utilidad Post-Test”, “Gusto Pre-Test con “Gusto Post-Test” y así sucesivamente obteniendo los resultados para los estadísticos de contraste que mostramos en la tabla 1.

Tabla 1. Estadísticos de contraste para la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Pareja de categorías	Z	Sig. asintót. (bilateral)
UtilidadPostTest – UtilidadPreTest	-0.810	.418
GustoPostTest – GustoPreTest	-0.095	.925
RechazoPostTest – RechazoPreTest	-0.542	.588
MetacognitivosPostTest - MetacognitivosPreTest	-0.060	.952

Observamos en la tabla 1 que en dos de las categorías (correspondientes a gusto y aspectos metacognitivos) se obtuvieron diferencias significativas, es decir, con un nivel de confianza de más del 90% (0.925 para la categoría de gusto y 0.952 para la categoría de meta cognición). Esto indica que en dos de las cuatro categorías se debe aceptar la hipótesis nula y al mismo tiempo en dos de ellas hubo diferencias significativas. En lo que respecta al gusto del uso de la tecnología como herramienta de ayuda para la comprensión de los conceptos antes y después de la experiencia de aula y en lo que creen o sienten los alumnos sobre la utilidad del uso de la tecnología en las matemáticas.

Por otra parte, en virtud de que al agrupar ítems por categorías se obtienen calificaciones globales para cada categoría del Pre y del Post-Test, es posible corroborar los resultados obtenidos realizando un análisis de comparación de medias a través de la “prueba t de Student” para muestras relacionadas. Mediante este análisis se obtienen resultados coincidentes, por lo cual concluimos que el análisis realizado mediante la prueba de rangos de Wilcoxon es consistente.

Analizando ahora cada una de las categorías, procedimos a procesar los datos en el IBM SPSS para saber el comportamiento de dichas diferencias, obteniendo los resultados que se muestran en la tabla 2. Observamos que en los cuatro casos hay un equilibrio entre los rangos negativos y positivos de un valor para las categorías de utilidad (predominando las diferencias en sentido negativo) y gusto (predominando las diferencias en sentido positivo) y de dos valores para la categoría de “aspectos metacognitivos” (mayor número de rangos negativos). En la categoría de rechazo se dio una diferencia de 6 valores entre rangos positivos y negativos, a favor de estos últimos. Estos resultados sugieren que el grupo de alumnos está en disposición a la posibilidad de utilizar tecnología para las matemáticas, aunque muestra una leve tendencia negativa en su concepción de la utilidad de ésta.

Tabla 2. Tipo de rangos por categoría para la prueba de Wilcoxon

Pareja de categorías	Tipo de rangos	N	Rango promedio	Suma de rangos
UtilidadPostTest – UtilidadPreTest	Rangos negativos	13	14.81	192.50
	Rangos positivos	12	11.04	132.50
	Empates	3		
	Total	28		
GustoPostTest – GustoPreTest	Rangos negativos	12	13.25	159.00
	Rangos positivos	13	12.77	166.00
	Empates	3		
	Total	28		
RechazoPostTest-RechazoPreTest	Rangos negativos	14	10.21	143.00
	Rangos positivos	8	13.75	110.00
	Empates	6		
	Total	28		
MetacognitivosPostTest – MetacognitivosPreTest	Rangos negativos	14	13.32	186.50
	Rangos positivos	13	14.73	191.50
	Empates	1		
	Total	28		

Procesando en SPSS la prueba de Wilcoxon de los rangos con signo para la pareja de ítems semejantes y en sentido inverso, se obtienen los resultados mostrados en la tabla 3. En esta prueba al igual que en el caso de la prueba por categorías, se requirió cambiar el valor para los ítems con sentido negativo (ítems 14 y 20) antes de procesar los datos, transformándolos en ítems semejantes.

Tabla 3. Significancia para la prueba de Wilcoxon para parejas de ítems semejantes

Ítems Semejantes	Pre-Test		Post -Test	
	Z	Sig. asintót. (bilateral)	Z	Sig. asintót. (bilateral)
13 y 21	-1.291	.197	-1.387	.166
14 y 33	-.295	.768	-.091	.928
20 y 31	-.632	.527	-.265	.791

Observamos en la tabla 3 que en las tres parejas de ítems semejantes, tanto en el Pre-Test como en el Post Test, solo se presentan diferencias significativas al nivel de confianza del 90% en el Post-Test de los ítems 14 y 33.

Si se aplica la prueba de Wilcoxon a los ítems sin agrupar considerando un intervalo de confianza del 90%,

obtenemos como resultado que en 29 de los 37 ítems (78%) no hay diferencias significativas en las actitudes de los estudiantes antes y después de la experiencia de aula con respecto al uso de la tecnología en matemáticas, es decir, se acepta la hipótesis nula. Solamente se rechaza la hipótesis nula, o lo que es lo mismo, solo se presenta diferencia significativa en el ítem 5 (“*Considero útil tomar notas además de copiar información de la pantalla o imprimirla*”) perteneciente a la categoría de utilidad y en los ítems 9 (“*Me gusta usar computadoras para Matemáticas*”), 14 (“*Las actividades matemáticas por computadora son difíciles de entender*”), 29 (“*Valió la pena aprender a utilizar software para hacer matemáticas*”) y 30 (“*Por propia elección utilizaré de nuevo software para Matemáticas*”) de la categoría de gusto1. Para estos ítems se detecta también un aumento en la desviación típica (ver Tabla 4).

Tabla 4. Prueba de Wilcoxon para los 4 ítems con significancia menor al 0.05

Ítem	media		Desv. típica		Rangos positivos			Rangos negativos			Empates	Sig.
	Pre	Post	Pre	Post	N	prom	suma	N	prom	Suma		
5	4.21	3.71	.686	0.937	3	6.50	19.50	13	8.96	116.50	12	.008
9	3.43	2.93	1.23	1.303	3	7.33	22.00	12	8.17	98.00	13	.026
29	3.21	3.79	.787	1.067	14	8.79	123.00	2	6.50	13.00	12	.003
30	3.07	3.68	.940	1.219	15	10.17	152.20	4	9.38	37.50	9	.017

Los ítems 5 y 9 presentan tendencia hacia una actitud negativa después de la experiencia de aula como puede observarse en el número de rangos negativos (13 y 12 respectivamente) con respecto al número de rangos positivos (3) (ver Tabla 5). Sin embargo, los ítems 29 y 30 tienen una tendencia hacia una actitud positiva después de la experiencia de aula, al presentarse un número de rangos positivos (14 y 15 respectivamente) superior al número de rangos negativos (2 y 4 respectivamente).

Por otra parte, si consideramos un intervalo de confianza del 90%, además de los 4 ítems significativos anteriormente mencionados (5, 9, 29 y 30), se obtienen 4 ítems más con diferencias significativas (11, 23, 26 y 35) (ver Tablas 4 y 5).

Tabla 5. Prueba de Wilcoxon para los 4 ítems con significancia entre 0.05 y 0.10

Ítem	media		Desv. típica		Rangos positivos			Rangos negativos			Empates	Sig.
	Pre	Post	Pre	Post	N	prom	suma	N	prom	suma		
11	3.21	2.93	1.197	1.086	2	7.25	14.50	9	5.72	51.50	17	.085
23	3.89	3.57	0.751	0.920	4	6.50	26.00	10	7.90	79.00	13	.073
26	3.07	3.36	0.838	1.129	11	9.18	101.00	5	7.00	35.00	12	.068
35	3.64	3.36	0.826	0.951	4	4.50	18.00	8	7.50	60.00	16	.087

Los 4 ítems con una significancia entre 0.05 y 0.10 (ve Tabla 5) son dos ítems de la categoría de utilidad (11: “*Matemáticas es más interesante cuando usas computadoras*” y 26: “*El software me ha sido útil para mi aprendizaje de las Matemática*”) y dos ítems de la categoría de gusto (23: “*Disponer de la tecnología para hacer el trabajo rutinario me permite probar diferentes métodos y enfoques*” y 35: “*La revisión de la lección en tareas extra clase con computadora me ayuda a repasar los conceptos matemáticos*”).

Conclusiones

A partir de los resultados presentados concluimos que los estudiantes presentaban inicialmente una actitud favorable hacia el uso de la tecnología en matemáticas. Así mismo se detecta que en general la experiencia de trabajo en el aula resolviendo problemas con ayuda de un CAS no tuvo incidencia significativa en las actitudes de los estudiantes hacia el uso de la tecnología en matemáticas. Las diferencias significativas que se detectan tras la experiencia informan que disminuye el gusto por el uso de los computadores y los estudiantes no le dan tanta importancia a la utilidad de tomar notas complementarias a la información proporcionada en la pantalla. Sin embargo, aumentó el número de estudiantes que consideran que valió la pena aprender a usar un CAS y que por propia elección lo usarán de nuevo para matemáticas, reconociéndosele cierta utilidad.

Aunque en general las actitudes de los estudiantes muestran una tendencia positiva, se identifica cierta preferencia por el método de enseñanza tradicional. Reconocen su utilidad para economizar el tiempo y esfuerzo necesario para ejecutar cálculo simbólico y representaciones gráficas, si bien aluden a la complejidad del manejo del software.

Los resultados obtenidos en el Pre-Test y el Post-Test arrojan que el grupo en general tenía inicialmente una actitud positiva hacia el uso de la tecnología en matemáticas antes de la experiencia de aula y que conservó esta tendencia después de la misma. Hay poca evidencia de rechazo, tanto en el Pre-Test como en el Post Test (dos ítems lo reflejan), incluso en uno de ellos, la tendencia es casi neutral. La preferencia del grupo sobre las pruebas de matemáticas con papel y lápiz y no por computadora es la que refleja cierta tendencia negativa en las actitudes de los estudiantes.

El análisis no paramétrico de la Prueba de Wilcoxon para dos muestras relacionadas arrojó que la experiencia de aula de resolver problemas con el uso de tecnología no influyó significativamente en las actitudes del grupo participante en lo que respecta a 3 de las categorías (utilidad, rechazo y metacognición). Sin embargo, con respecto a la categoría de “gusto” si se identificaron diferencias significativas. La opinión general de los alumnos con respecto al uso de la tecnología en las matemáticas no fue modificada significativamente después de la experiencia, es decir, no podemos afirmar que hubo un cambio de actitud en general del grupo, ni en sentido positivo, pero tampoco en sentido negativo.

La experiencia de aula con el uso de un CAS como herramienta de resolución de problemas no representó un factor de relevancia que pudiera indicar que la tecnología influyó favorablemente en las actitudes de los estudiantes. Este resultado era de esperarse dado que, como señalan los estudios previos, para afectar a las actitudes de las personas se requiere de experiencias prolongadas en el tiempo, debido a que las actitudes son aprendidas (Vázquez y Manassero, 1997). Sin embargo, el gusto por el uso de tecnología en la resolución de problemas, así como facilitar el cálculo de los procesos matemáticos, podemos considerarlo como un cambio de actitud de los estudiantes en sentido positivo.

Referencias

- Akey, T. (2006). School context, student attitudes and behavior, and academic achievement: An exploratory analysis. New York, NY: MDRC. Recuperado el 13 de agosto de 2012 de <http://www.mdrc.org/publications/419/full.pdf>.
- Arnold, S. (1991). Learning to teach mathematics with new tools. *Australian Senior Mathematics Journal*, 5(2), 75-94.
- Auzmendi, E (1991). *Evaluación de las actitudes hacia la estadística en estudiantes universitarios y factores que las determinan*. Tesis doctoral no publicada.
- Berry, J. y Nyman, M. (2003). Promoting students' graphical understanding of the calculus. *Journal of Mathematical Behavior*, 22(4), 481-497.
- Cretchley, P. y Harman, C. (2001). Balancing the scales of confidence: Computers in early undergraduate mathematics Learning. *USQ ePrints. Quaestiones Mathematicae*, 17-25. Descargado el 10 de julio de 2021
- Cretchley, P. (2007). Does computer confidence relate to levels of achievement in ICT-Enriched Learning models? *Education and Information Technologies*, 12(1), 29-39.
- Depool, R. (2004). La enseñanza y aprendizaje del Cálculo Integral en un entorno computacional. Actitudes de los estudiantes hacia el uso de un Programa de Cálculo Simbólico (PCS). Tesis doctoral, Universidad de la Laguna, España.
- Dowson, M. y McInerney, D. (2001). Psychological parameters of students' social and work avoidance goals: A qualitative investigation. *Journal of Educational Psychology*, 93, 35-42.
- Eagly, A. H. y Chaiken, S. (1998). Attitude structure and function. En D. T. Gilbert, S. T. Fiske y G. Lindzey (Eds.), *The handbook of social psychology* (4ª ed., pp. 269-322). Nueva York, NY: McGraw-Hill.
- Fey, J. T (1989). Technology and mathematics education: A survey of recent developments and important problems. *Educational Studies in Mathematics*, 20, 237-272.
- Fogarty, G, Cretchley, P, Ellerton, N. y Konki N (2001). Validation of A Questionnaire to Measure Mathematics Confidence, Computer Confidence and Attitudes Towards Technology For Learning Mathematics” in *Mathematics Education Research Journal*, (13), 2, 154-159
- Furinghetti, F. y Morselli, F. (2008). Every unsuccessful problem solver is unsuccessful in his or her own way: Affective and cognitive factors in proving. *Educational Studies in Mathematics*, 70(1), 71-90.
- Galbraith, P. y Haines, C. (1998). Disentangling the nexus: Attitudes to mathematics and technology in a computer learning environment. *Educational Studies in Mathematics*, 36(3), 275-290.
- Gil, N., Guerrero, E. y Blanco, L. (2006). El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 4(1), 47-72.
- Handcock, V. y Betts, F. (2002). Back to the future: Preparing learners for academic success in 2004. *Learning & Leading with Technology*, 29(7), 10-13.
- Heid, M. K. (1988). Resequencing skills and concepts in applied calculus using the computer as a tool. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19(1), 3-25.
- Hill, C., (1993). The capability-expectations gap, or conceptualizing Europe's international role. *Journal of common market studies*, 31(3), 305-328.
- Keller, B. A. y Russell, C. A. (1997). Effects of the TI-92 on calculus students solving symbolic problems. *The International Journal of Computer Algebra in Mathematics Education*, 4(1), 77-98.
- Kendal, M. (2001). *Teaching and Learning Introductory Differential Calculus with a Computer Algebra System*. Tesis Doctoral. Universidad de Melbourne.
- Kirsch, L., Lafontaine, D., McQueen, J., Mendelovits, J. y Monseur, C. (2002). *Reading for change: Performance and engagement across countries, results from PISA 2000*. París: Organization for Economic Cooperation and Development.
- Matsumoto, D. y Sanders, M. (1988). Emotional experiences during engagement in intrinsically and extrinsically motivated tasks. *Motivation and Emotion*, 12(4), 353-369.
- Mayes (1998).
- McConeghy, J. I. (noviembre, 1985). Gender differences in mathematics attitudes and achievement. Trabajo presentado en Annual Woman Researcher Conference, Kalamazoo, MI.
- McConeghy, J. I. (abril, 1987). Mathematics attitudes and achievement: Gender differences in a multivariate context. Trabajo presentado en Annual Meeting of the American Educational Research Association, Washington, DC.

- McLeod, D. (1993). Affective responses to problema solving. *The Mathematics Teacher*, 86(9), 761-763.
- McLeod, D. y Adams, V. (1989). Affect and mathematical problem solving: A new perspective. New York: Springer Verlag.
- Murphy C. y Beggs J. (2003) Children's perceptions of school science. *School Science Review*, 84(308), 109-116.
- Ortiz, J., Rico, L. y Castro, E. (2003). Actitudes hacia la incorporación de la calculadora gráfica y la modelización en la enseñanza de las matemáticas. *Paradigma*, 2, 29-56.
- Pierce, R. (2001). An exploration of algebraic insight and effective use of Computer Algebra Systems. Tesis Doctoral. Universidad de Melbourne.
- Pierce, R., Stacey, K. y Barkatsas, A. (2007). A scale for monitoring students' attitudes to learning mathematics with technology. *Computers & Education*, 48(2), 285-300.
- Porzio, D. T. (1994). *The effects of differing technological approaches to calculus on students? Use and understanding of multiple representations when solving problems*. Tesis Doctoral. The Ohio State University.
- Repo, S. (1994). Understanding and reflective abstraction: Learning the concept of derivative in a computer environment. *International DERIVE Journal*, 1(1), 97-113.
- Siegel, S. y Castellan N. J. (1998). *Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences*. Boston. MA: McGraw-Hill.
- Tall (1985). Visualising calculus concepts using a computer. The influence of Computer and Informatics on Mathematics and its Teaching: Document de Travail (ICMI)
- Tall, D. (2012). A sensible approach to the Calculus . En FD. Pluvinage y A. Cuervas (Eds.), *Handbook on Calculus and its Teaching* (pp. 1-29)
- Tall, D., Smith, D. y Piez, C. (2008). Technology and Calculus. En M. K. Heid y G. M. Blume (Eds.) , *Research on Technology and the Teaching and Learning of Mathematics: Syntheses, Cases and Perspectives, Volume I: Research Syntheses* (pp. 207-258). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Tall, D. y West, B. (1986). Graphic insight into calculus and differwntial equations. En A. G. Howson, A. G. y J. P. Kahane (Eds.), *The influence of computers and Information on Mathematics and its Teaching* (pp. 107-119). Cambridge: Cambridge University Press.
- Thompson, P. , Byerley, C. y Hatfield, N. (2013). *A conceptual approach to Calculus made posible by technology*. *Computers in the Schools*, 30, 124-147.
- Ursini, S., Sánchez, G. y Orendain, M. (2004). Validación y confiabilidad de una escala de actitudes hacia las matemáticas y hacia las matemáticas enseñadas con computadora. *Educación Matemática*, 16(3), 59-78.
- Vale, C. (2001). Gender and computer-based mathematics in selected secondary classrooms. Tesis doctoral no publicada, La Trobe University, Victoria, Australia. Volman y Van Eck (2001)
- Vázquez, A. y M. A. Manassero (1997). *Actitudes y valores relacionados con la ciencia, la tecnología y la sociedad en alumnado y profesorado. Implicaciones para la educación de las actitudes*. Memoria final de investigación. Madrid: MEC/CIDE.
- Volman, M., & Van Eck, E. (2001). Gender equity and information technology in education. The second decade. *Review of Educational Research*, 71(4), 613-631
- White, P. (1990). Is calculus in trouble? *Australian Senior Mathematics Journal*, 4(2), 105-110.
- Zabalza, M. (1994). Evaluación de actitudes y valores. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes. Barcelona: Grao.
- Zan, R., Brown, L., Evans, J. y Hannula, M. S. (2006). Affect in mathematics education: An introduction. *Educational Studies in Mathematics*, 63(2), 113-121

Escenarios Virtuales de Simulación para el Análisis del Comportamiento de las Estructuras Ligeras ante Condiciones de Viento en la Ciudad de México

Mtra. Isaura Elisa López Vivero¹, Mtro. Juan Carlos Pedraza Vidal²,
Mtra. María Teresa Bernal Arciniega³, Mtro. Ernesto Noriega Estrada⁴,

Resumen—En la actualidad la simulación de los proyectos arquitectónicos ha cambiado la forma de representación, lo que anteriormente era un volumen físico, maquetado en materiales como cartulinas, maderas o vinilos, hoy en día se ha visto sustituido por volúmenes virtuales en plataformas de información que contienen los datos de especificaciones por disciplinas, por volumetrías, por ubicación y demás, de tal forma que dicha representación constituye un elemento vivo que puede interactuar con el proyectista, el estructurista y tantos especialistas que intervengan en él, reflejando todos los cambios de manera instantánea. Estos cambios abren las puertas a oportunidades de aplicación de herramientas tecnológicas que reproducen condiciones que anteriormente sólo podían manejarse en laboratorios experimentales; tal es el caso de las estructuras ligeras en la construcción, que aunque su análisis siempre ha obedecido a cálculos matemáticos, hoy se ve enriquecido con la visualización de las deformaciones y esfuerzos en software de simulación de acciones accidentales como viento que es la temática que se discute en el presente artículo.

Palabras clave: Simulación, modelado, viento, Ciudad de México, edificación

Introducción

El estudio de las estructuras por encima o debajo del suelo en función de las acciones accidentales (sismo y viento) en la Ciudad de México se rige principalmente por el sismo, por ser la geología de la misma un factor de estudio y particularidad muy reconocida a nivel internacional, tal aspecto tiene eco en las revisiones constantes del Reglamento de Construcciones del Distrito Federal y en sus Normas Técnicas Complementarias para Sismo, sin embargo a últimas fechas los fenómenos atmosféricos como oscilaciones térmicas muy altas entre el día y la noche, la humedad relativa cambiante entre sequías e inundaciones, incluso de componentes del aire con partículas pesadas, han incrementado las intensidades en velocidades de viento en la CDMx y zona metropolitana, provocando casos de sobreesfuerzo y colapso en las estructuras o elementos adosados a los edificios por esta acción accidental; aunado a ello el desarrollo de edificaciones altas por las que se deforestan grandes extensiones de terreno y que generan corredores de viento de gran longitud, han cambiado la rugosidad del terreno y con ello hecho más errático su comportamiento, así como la respuesta de las estructuras pesadas, ligeras, abiertas o cerradas ante él.

El interés del presente artículo es exponer cómo es que se aborda la problemática de concluir con un trabajo que inició como experimental en el estudio del comportamiento aerolástico de las estructuras ligeras en el Laboratorio de Estructuras Ligeras de la Universidad Autónoma Metropolitana en donde se desarrollaron modelos escala 1:10 de una serie de tres tenso-estructuras de cuatro, seis y ocho apoyos y que serían sometidas a diversas pruebas de análisis de flujos, empujes y presiones en el túnel de viento del Laboratorio de Arquitectura Bioclimática de la misma universidad para estudiar los sobreesfuerzos en estructuras ligeras libres o ubicadas en la superestructura de un edificio, y cómo se ha tenido que migrar al uso de aplicaciones de simulación por la imposibilidad de reproducir los escenarios teóricos propuestos debido a la contingencia por el virus SARS Cov-2.

Descripción del Método

El proyecto de investigación que inicia en el año 2018 y se desarrolla de manera experimental hasta que se ve interrumpido por el cierre de las instalaciones universitarias en marzo de 2019, y a partir de ahí permanecen en los laboratorios de investigación de la unidad Azcapotzalco de la Universidad Autónoma Metropolitana los modelos a

¹ La Mtra. Isaura Elisa López Vivero es Profesora-investigadora del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización División de Ciencias y Artes para el Diseño, Universidad Autónoma Metropolitana, Ciudad de México. ielv@correo.azc.uam.mx

² El Mtro. Juan Carlos Pedraza Vidal es Profesor-investigador del Departamento de Evaluación del Diseño en el Tiempo División de Ciencias y Artes para el Diseño, Universidad Autónoma Metropolitana, Ciudad de México. jcapv@correo.azc.uam.mx

³ La Mtra. María Teresa Bernal Arciniega es Profesora-investigadora del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización División de Ciencias y Artes para el Diseño, Universidad Autónoma Metropolitana, Ciudad de México. charquis1@hotmail.com

⁴ El Mtro. Ernesto Noriega Estrada es Profesor-investigador del Departamento de Procesos y Técnicas de realización División de Ciencias y Artes para el Diseño, Universidad Autónoma Metropolitana, Ciudad de México. ene@correo.azc.uam.mx

escala de diferentes tenso-estructuras con las que se pretendía simular en el túnel de viento de la División de Ciencias y Artes para el Diseño las presiones y empujes ejercidos sobre mástiles, relingas, lonas, cables y soportes de los modelos propuestos.

Ante esta situación el grupo de investigación se da a la tarea de proponer la posibilidad de concluir el trabajo recreando las condiciones de viento en diferentes softwares especializados que puedan aproximar los escenarios virtuales de simulación para el análisis del comportamiento de las estructuras ligeras ante condiciones de viento en la Ciudad de México, en este documento se mencionan y justifican su uso según los requerimientos del proyecto.

Aplicaciones compatibles con análisis de flúidos.

Rwind Simulation: programa europeo independiente desarrollado por PC-PROGRESS para simulaciones numéricas de flujos de viento (túnel de viento digital) alrededor de edificios u otros objetos y para la generación de cargas de viento, es decir, las fuerzas que actúan sobre estos objetos. Permite generar diagramas de viento, de intensidad, presiones aerodinámicas de turbulencias y vórtices, visualización de flujo de viento laminar, corrientes, empujes y succiones mediante un modelo 3D que ordena datos CFD Computational Fluid Dynamics. Este software presenta varias ventajas entre las que destacaremos su facilidad de uso, la compatibilidad con programas de modelado alámbrico y paramétrico (CAD y BIM), equipo de capacidad media para su desempeño y completo en cálculos y visualizaciones comprensibles, capacitación y manuales online, además de estar aprobado por la normatividad americana, canadiense y europea. Sin embargo para nuestro ejercicio representa una inversión elevada no contemplada en el presupuesto del proyecto al sobrepasar €2400.00.⁵

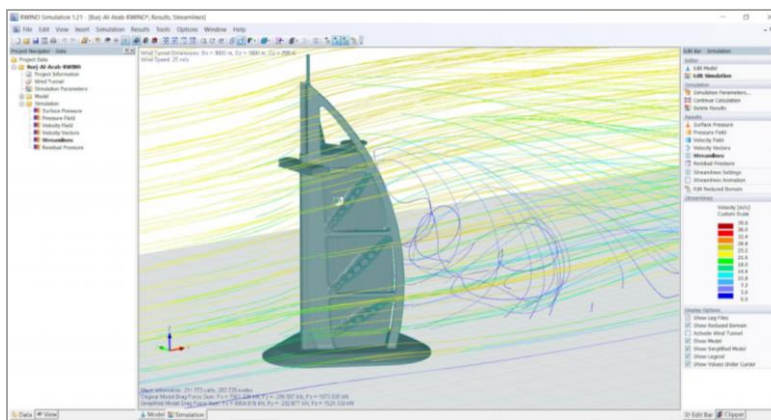


Figura 1 Modelado en RWIND Simulation del Burj Al Arab en Dubai.
[TCFD-RWIND-Burj-Al-Arab-Benchmark.pdf](https://www.cfd-support.com/TCFD-RWIND-Burj-Al-Arab-Benchmark.pdf) (cfdsupport.com)

Autodesk CFD: programa americano de la marca Autodesk es resultado de la evolución de la aplicación Flow Design, genera simulaciones dinámicas de flúidos computacionales para predecir el comportamiento de flujos en instalaciones, visualización de humos en edificaciones, minimizando la necesidad de prototipos físicos y proporcionando una visualización profunda del rendimiento en el diseño de instalaciones o formas sometidas a flujos de flúidos. Aunque podrían proponerse algunos modelos de análisis, este software responde al comportamiento térmico y productivo de sistemas de calefacción, redes de tuberías y flujos de caudales hidráulicos en obras civiles, así mismo tiene compatibilidad con entornos BIM y de modelado detallado como 3DMax, VRed, Maya, CAD y archivos de intercambio FBX entre otros.

Form Finder: programa austriaco de diseño de membranas, con una plataforma sencilla y poderosa que está hecha para motivar a los diseñadores arquitectónicos e industriales en la creación de una arquitectura ligera de membranas hermosas y de calidad. Provee según su propia presentación en la web, de la ayuda en la planificación y aprecio de rentabilidad para la construcción de una membrana de tracción.

⁵ <https://www.dlupal.com/en/products/stand-alone-structural-analysis-software/rwind-simulation>

El modelado se lleva a cabo en la interfaz y plano de trabajo y se puede exportar en formato de datos o imagen (Sketch Up), la versión simple permite simulaciones básicas de presiones sobre la tela de lonarias y la versión profesional arroja informes de las simulaciones propuestas; es una herramienta gráfica de buen acceso y fácil comprensión para análisis cortos, fue diseñado originariamente por Formfinder Software GmbH.

En su versión profesional (PRO) es capaz de implementar estructuras de acero optimizadas automáticamente, así mismo cuenta con una herramienta solar para visualizar la forma de la estructura diseñada bajo la condición de una latitud determinada, así como simulación de viento y lluvia que va desde un toldo, tenso-estructura hasta fachadas flexibles y cubiertas de estadios y centros de espectáculos. Por su accesibilidad, facilidad operativa y calidad gráfica esta aplicación fue la empleada desde el inicio de la investigación para aportar resultados cualitativos en las tenso-estructuras propuestas; visualmente permitió apreciar las deformaciones que se daban en las lonarias en los diferentes puntos de apoyo, sin embargo para un estudio amplio en donde se calcularan cargas de viento, presiones, empujes, succiones y apreciación de fallas por viento, esta herramienta resultó limitada, en este escrito se ilustran algunos alcances de Formfinder en su versión V5.0-16, el trabajo con la versión libre se cumplió, sin embargo en la página del anfitrión está anunciada una actualización que promueve cambios y alcances de alta calidad en el programa, lo cual se espera para dar continuidad al estudio en problemáticas más complejas, además de que la respuesta técnica a cualquier pregunta es prácticamente instantánea y expone la documentación y campos de especialidad de sus desarrolladores.

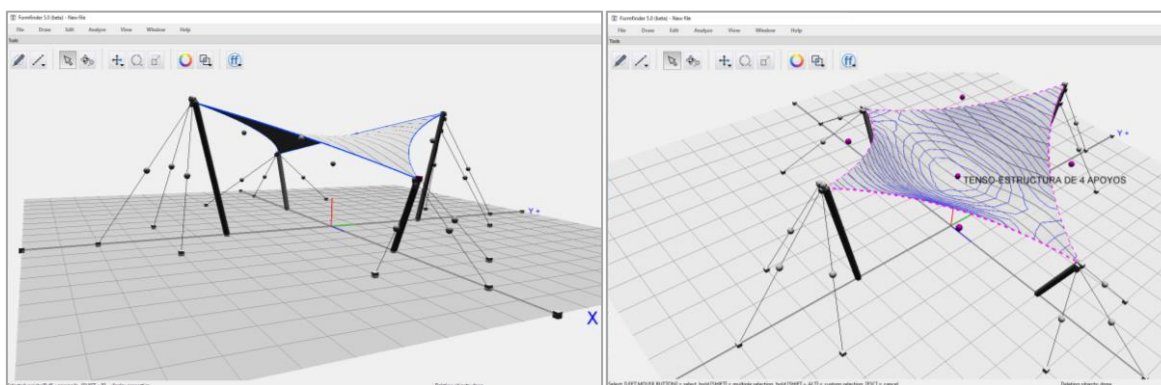


Figura 2 Modelado en Formfinder V5-16 de tenso-estructura de cuatro apoyos con mástiles y cables, en la primera imagen se aprecia la geometría completa y en la segunda imagen sobre la lona se visualizan en curvas hacia los extremos la forma en que el programa interpreta la presión del viento sobre la misma, al no contar con la versión profesional, el análisis es muy básico.

Autodesk Robot: programa americano de análisis de elementos finitos adecuado para la ingeniería que requiera modelar, analizar y diseñar una variedad de materiales como estructuras de acero y estructuras de concreto armado fundamentando dichos análisis en códigos europeos, americanos, estándares británicos y en nuestro caso con el cruce de las Normas Técnicas Complementarias de Diseño por Viento.⁶

Esta aplicación permite una interoperabilidad con CAD, Revit, Rhino y BIM, este último dentro de la colección AEC de Autodesk, sin embargo también permite vinculación con archivos IFC lo que le da mayor cobertura de trabajo y de procesamiento de información, dándole trazabilidad de cambio al diseño original.

En el caso del tema de investigación Robot utiliza tecnología CFD para la simulación del viento alrededor de una edificación, esta tecnología asemeja el escenario de un túnel de viento, llevando el trabajo a la visualización de mapas de presión por códigos de colores relacionadas con valores en unidades decimales o del sistema internacional, siendo una herramienta de gran potencia permite hacer estudios de los efectos del viento incluso en estructuras muy complejas.

Entre las ventajas destacables de Robot está la facilidad de comprensión de su interfaz y el modo intuitivo de abordarlo, lo que no demerita el conocimiento que debe tener el modelador estructural sobre lo que está buscando;

⁶ <https://www.autodesk.com/products/robot-structural-analysis/overview>

cuenta con total compatibilidad con el ambiente BIM y una gran variedad de aceptación de extensiones, vínculos y medios de importación y exportación de archivos. Genera gráficas, tabulaciones, memorias de cálculo, planos de detalle, permite en los análisis de viento la configuración de las orientaciones de interés para el análisis de las cargas de viento sobre el edificio y/o estructura, reconoce puntos de presión como vórtices y si no se maneja el modelado de Revit para llevar a la simulación desde él, también permite desde AutoCAD 3D generar una estructura alámbrica que ya en Robot puede nombrarse con materiales, nodos, conexiones y códigos.

Para la investigación esta aplicación es una buena opción en términos de comprensión y cálculo de carga de viento sobre la tenso-estructura ya que aceptó la captura de valores del RCDF en velocidades de viento regional, orientaciones, ajuste de presiones sobre mallas, propuesta de rugosidad de terreno y geometría. El modelado de la tenso-estructura fue con la versión estudiantil de Robot, lo que representa también una ventaja económica, sin embargo el costo del programa completo es muy oneroso como para llevar un trabajo exhaustivo en la investigación, y las versiones estudiantiles no ofrecen completas las características especializadas de visualización y análisis, por lo que se gestionará la obtención del mismo para la conclusión del proyecto y futuras metas en otros proyectos del Laboratorio de Estructuras Ligeras de la UAM-Azcapotzalco.

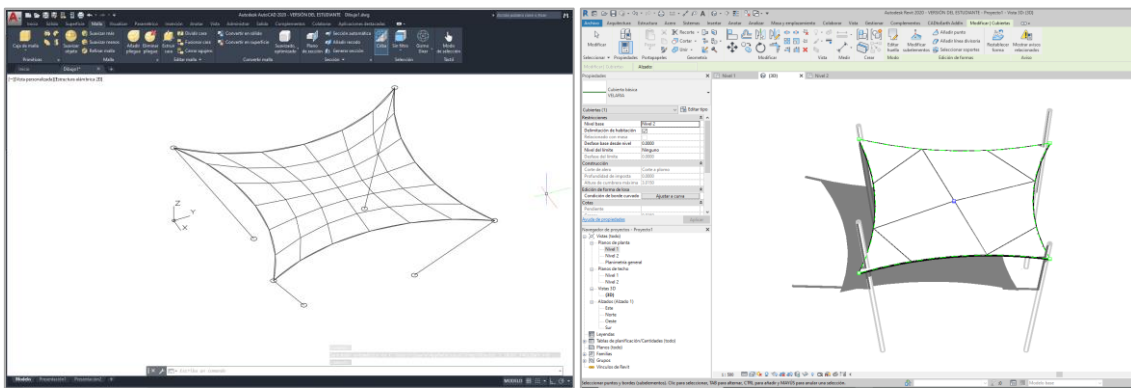


Figura 3 Dos posibilidades de modelado de tenso-estructura para trabajar en Autodesk Robot: la primera en AutoCAD 3D como una representación vectorial sin materiales asignados y la segunda un modelado en Revit 2020 con configuración de materiales reconocibles en Robot.

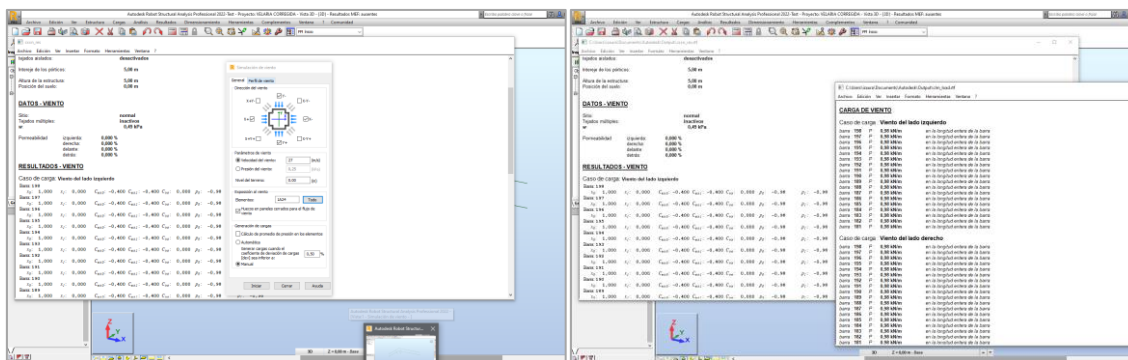


Figura 4 Tablas generadas a partir de la importación del modelo de Revit a Autodesk Robot Structural, en la primera imagen se observa la configuración de cargas de viento, orientación, frecuencia y velocidades a configurar y posteriormente el análisis de las presiones sobre los diferentes lados de la tenso-estructura, los datos obtenidos son susceptibles de capturarse en tablas de Excel para establecer condicionantes que faciliten la interpretación de los mismos.

Comentarios Finales

El campo de las simulaciones físicas para el análisis de acciones accidentales muchas veces se encuentra limitado a la infraestructura y equipo de la institución en que se lleve a cabo, y en el caso de la presente investigación contábamos con todos los recursos en el área de trabajo, sin embargo se vio seriamente afectada por la pandemia del 2019 con el virus SARS Cov2 en donde la reproducción de condiciones físicas en el túnel de viento de la UAM-Azcapotzalco de la división de CyAD para apreciar el comportamiento de las tenso-estructuras de cuatro, seis y ocho puntos en condiciones extremas de viento se interrumpió de manera imprevista, lo que obligó al equipo de trabajo a replantear los objetivos del proyecto, cancelando la maquetación de prototipos a escalas 1:1 y de laboratorio, convirtiéndolos en simulaciones con aplicaciones en diferentes plataformas de representación virtual, que pudieran dar una construcción de los escenarios de análisis que se hubiesen reproducido en los laboratorios físicos.

Hubo que hacer ajustes de calendarización porque sobrevino la capacitación remota de los software que se emplearían para las simulaciones de las estructuras consideradas ligeras, con esto un largo camino ya que aunque éstas han dejado de ser de uso provisional o temporales y ocupan por su magnitud una participación importante en las construcciones altas o extensas, y están sometidas a las acciones accidentales (sismo y viento), que se manifiestan con mayor frecuencia e intensidad en la zona metropolitana de las ciudades, su representación en software especializados es muy limitada, de hecho se usan más programas de modelado en términos gráficos que analíticos, lo que llevó a una exhaustiva revisión bibliográfica y tecnológica de las herramientas en línea para tal fin. Aunado a ello hay que enfatizar que en el RCDF, no se les considera como estructuras de riesgo, su cálculo y concepción aunque no es intuitivo todavía no es normado como podría serlo, pese a que ha habido situaciones de colapso que han puesto en riesgo la vida de los ocupantes, con todo esto los códigos a ingresar en los softwares de simulación no abarcarían la rigurosidad que se pretendía, pero que ejemplificaban claramente la base de los cálculos y el camino a seguir para su profundización.

Parecía que se duplicaba el trabajo, sin embargo partiendo de que la Arquitectura es fundamental formal y estructuralmente hablando para la convivencia humana y que a partir del confinamiento sufriría un ajuste y cuestionamiento de su función, distribución y estética, continuó la motivación hacia la conclusión del proyecto, y surgieron preguntas detonantes de la continuación del mismo: ¿podríamos aportar soluciones rápidas de construcción con los escenarios simulados en donde visualizábamos una tenso-estructura en la ciudad como una edificación segura y ligera, susceptible de habitarse en una emergencia?.

Resultado de todo lo anterior es que la presente investigación se acotó a generar el conocimiento básico del comportamiento de las tenso-estructuras ante el viento en escenarios virtuales susceptibles de tomarse en cuenta para futuras intervenciones inmediatas en las edificaciones altas o extensas en la Ciudad de México, haciéndolas partícipes de la búsqueda por la sustentabilidad de las ciudades, por considerárseles en muchas partes del mundo como edificaciones amigables con el medio ambiente, de estética agradable y de bajo consumo energético en su acondicionamiento climático, y porque no, como una alternativa de construcción emergente sobretudo en una contingencia como la del SARS Cov2 en donde la recuperación del cien por ciento de los materiales al momento de su desmontaje, con uso total del área desocupada sin afectaciones o degradaciones importantes podrían ayudar a una reconstrucción hospitalaria rápida y segura.

En ese tenor queremos enfocar el futuro o los siguientes pasos de esta investigación a la generación de prototipos de respuesta rápida emergente, que lejos de limitar nuestras expectativas del proyecto nos llevó a visualizar las tenso-estructuras como una alternativa de intervención y edificación que puede resolverse de forma práctica y sencilla, modelándolas y simulándolas en entornos virtuales que llevan mucha realidad, eficiencia y lógica.

Referencias

1. Bames M., "Form and stress modeling of wide span tension structures", The University of Beth.
2. Broughton P. y Ndumbo P., (1994) "The analysis of cable and Catenary Structures. Thomas Telford, ISBN 0-7277-2008-2
3. Buchholdt H.A. (1999). "An introduction to cable roof structures", Thomas Telford.
4. Burton J. y Gosling P., (2004) "Wind loading pressure coefficients on a conic shaped fabric roof, Experimental and Computational methods." IASS 2004, Shell Spatial Structures from Model to realization, Montpellier, Francia.
5. Canavesco O. y Natalini M. "Acciones locales del viento sobre un estadio con cubierta Textil", Universidad del Nordeste, Argentina.
6. Gunnar T. (1999) "Numerical Analysis of cable Roof Structures", Royal Institute of Technology, SE 10044 Stockholm. 7.
7. Huntington C.G.(2003) "The Tensioned Fabric Roof", ASCE Press, ISBN 078-44-0428-3.
8. Krishna P., (1978) "Cable Suspended Roofs" Mc Graw Hill ISBN 0-07-033504-5
9. Lewis W.J., (2003) "Tension structures, form and behavior" Thomas Telford, ISBN 0-17277-32-36-6
10. Olivera M.P. y Brasil R., (2003). "Design and analysis of tensión structures using general purpose finite element program", Textile composite and Inflatable Structures, Oñate y Kroplin (Eds.), CIMNE, Barcelona.
11. <https://www.autodesk.com>
12. <https://knowledge.autodesk.com/es/support/robot-structural-analysis-products/learn-explore/caas/sfdcarticles/sfdcarticles/ESP/Robot-How-Wind-Load-Simulation-Works.html>
13. <http://app.formfinder.at/>
14. https://www.youtube.com/watch?v=jTCBfqNHMKg&t=31s&ab_channel=Spirax3D
15. http://www.paot.org.mx/centro/reglamentos/df/pdf/2018/RGTO_CONS_15_12_2017.pdf
16. <https://www.ansys.com/products/fluids/ansys-fluent>
17. https://www.youtube.com/watch?v=ju90vKCSYGs&ab_channel=HectorCaba%C3%B1asMarrufo
18. <https://www.autodesk.com/campaigns/cfd2020>
19. https://www.youtube.com/watch?v=l4w3aYUNpyg&t=1980s&ab_channel=CarlosEVillarreal
20. <http://www.velariashyparch.com/las-velarias-y-su-comportamiento-sismico/>
21. <http://www.jmarcano.com/riesgos/informa/medirsismo.html>
22. <https://issuu.com/arquitectomujica/docs/tensoestructuras>
23. <https://www.cfdsupport.com/download/TCFD-RWIND-Burj-Al-Arab-Benchmark.pdf>

Notas Biográficas

La Mtra. Isaura Elisa López Vivero es Profesora-investigadora del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización División de Ciencias y Artes para el Diseño, Universidad Autónoma Metropolitana, Arquitecta mexicana por la UAM, con especialización, maestría y actualmente doctoranda en Diseño, línea de concentración Arquitectura Bioclimática, perito de obra privada del Estado de México desde 2006. Gestión de proyectos en obras de alto impacto urbano y ambiental. Manejo de metodología BIM, a nivel manager y coordinator. Miembro activo del CAMSAM y ANES. Conferencista con diversos artículos en congresos y revistas nacionales e internacionales.

El Mtro. Juan Carlos Pedraza Vidal es Profesor-investigador del Dpto. de Evaluación del Diseño en el Tiempo División de Ciencias y Artes para el Diseño, Universidad Autónoma Metropolitana, con especialización y maestría en Diseño, línea de concentración Arquitectura Bioclimática y actualmente doctorando en Restauración, rehabilitación de monumentos históricos, perito de obra privada del Estado de México desde 1992, con más de 25 años de experiencia en proyecto, dirección de obra y construcción en la república mexicana. Miembro fundador del Colegio de Ingenieros y Arquitectos del Estado de México (1995). Desarrollo de obra privada en complejos industriales, clínicas, plazas comerciales, vivienda residencial y escuelas. Supervisión y dictaminación estructural de cientos de obras en el estado de México.

La Mtra. María Teresa Bernal Arciniega es Profesora-investigadora del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización División de Ciencias y Artes para el Diseño, Universidad Autónoma Metropolitana, Maestra en dirección empresarial, ha desempeñado cargos administrativos como Coordinadora Departamental de docencia, Responsable del laboratorio de Cubiertas Ligeras de la División de CyAD. Experiencia profesional en proyecto, obra, construcción, remodelación y diseño de interiores de multiplicidad de edificaciones a nivel residencial, comercial, oficinas y servicios. Ponente en diversos foros nacionales e internacionales.

El Mtro. Ernesto Noriega Estrada es Profesor-investigador del Dpto. de Procesos y Técnicas de Realización División de Ciencias y Artes para el Diseño, egresado de la UAM generación 1989-1993 en arquitectura, con especialidad en Medio Ambiente, Arquitectura del paisaje y con maestría en la UNAM con campo de conocimiento en tecnología. Ha ocupado diversos puestos administrativos en la Universidad Autónoma Metropolitana. Ponente en Congresos de corte nacional e internacional. Experiencia profesional en proyectos de casa habitación, bodegas y oficinas. Trabajos realizados con los arquitectos Carlos Bernal Salinas y Benjamín Romano.

Alimentos funcionales y nutraceuticos: Atole instantáneo de amaranto

Luna Román Mayra¹, Alejandro Evangelista Emilia²,
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE CIUDAD SERDÁN

Resumen- El desarrollo del presente proyecto es la innovación en productos alimentarios para llevar una alimentación sana, variada, nutritiva y de calidad, elaborado con productos e ingredientes naturales. En definitiva, se trata de un producto alimenticio a base de amaranto, específicamente un atole instantáneo, el cual tiene propiedades tales como: ser libre de gluten y almidón, es un alimento perfecto para celíacos y diabéticos, no contiene cafeína, ni azúcar, tampoco edulcorantes, endulzantes artificiales, y es de fácil y rápida elaboración, además de aportar nutrientes como vitaminas, minerales como calcio, magnesio, potasio entre otros elementos.

Palabras clave: Alimentos Funcionales, Nutraceuticos, atole, innovación, salud.

Introducción

Nutraceuticos NT es una palabra creada en 1990 por el endocrinólogo y farmacólogo clínico norteamericano Stephen De Felice, quien fue durante varios años presidente de la Fundación para la Innovación en Medicina. Se trata de una nueva categoría de sustancias para el cuidado de la salud y cuyo efecto se sustenta en los beneficios, científicamente comprobados, de algunos nutrientes y/o ciertos componentes de los alimentos de origen principalmente vegetal, aunque también se identifica a algunos de origen animal. Ya en la década de los 80 muchos investigadores médicos, bioquímicos y nutricionistas habían comenzado a reconocer los beneficios aportados por el consumo de algunas sustancias de origen vegetal principalmente, a través de un aporte distinto del derivado de nuestra propia alimentación (Valenzuela B, Valenzuela, Sanhueza, & Morales I., 2014).

Los alimentos nutraceuticos son aquellos que se consideran beneficiosos para la salud y van más allá de la simple nutrición: unos en su forma natural, como el pescado o la verdura; otros procesados, como el vino, el yogur o los lácteos. Estos alimentos, compuestos o sustancias naturales ejercen una acción terapéutica sobre el cuerpo, por lo que su nombre deriva de la mezcla de las palabras ‘nutrición’ y ‘terapéutico’; actualmente son los de más rápido crecimiento en la industria alimentaria. Esta tendencia está impulsada por varios factores, principalmente debido a las percepciones actuales de los consumidores: el primero y dominante es “Lo natural es bueno”, y otros secundarios, como el costo creciente de muchos productos farmacéuticos y sus efectos secundarios negativos, la insistente campaña de marketing, la creciente percepción de la necesidad de una dieta saludable y su importancia en las condiciones de salud.

Sin embargo, el punto central es que los nutraceuticos, incluidos los alimentos funcionales, son importantes, debido a su aceptación como formas nuevas y modernas de beneficiarse de las sustancias naturales. Las propiedades funcionales de muchos extractos de plantas, en particular, se están investigando para su uso potencial como nuevos nutraceuticos y alimentos funcionales. Aunque la disponibilidad de datos científicos está mejorando rápidamente, el aspecto central se refiere a la validación de estos productos (Nicolletti, 2012).

Para el caso de algunos NT la evidencia científica sobre los beneficios en la salud humana es tan sólida y reconocida por la comunidad científica internacional, que su o sus componentes han sido avalados por agencias reguladoras gubernamentales, como el FDA de los Estados Unidos, la Agencia Alimentaria de la Unión Europea o el Ministerio de Salud y Bienestar Social de Japón. (Valenzuela B, Valenzuela, Sanhueza, & Morales I., 2014).

El objetivo es desarrollar alimentos innovadores funcionales y/o nutraceuticos, que puedan beneficiar la salud poblacional, que sean prácticos y accesibles, asegurando la calidad e inocuidad en el proceso, con propiedades biológicas curativas y capacidades terapéuticas que pueden prevenir o disminuir los efectos de algunas enfermedades crónico-degenerativas como: afecciones cardíacas, algunos tipos de cáncer (mama, próstata y pulmonar), embolias, hipertensión, diabetes, entre otras.

En la investigación se plantea un preparado de un atole instantáneo, este tendrá algunas de las propiedades del amaranto tales como ser libre de gluten y de almidón siendo un alimento perfecto para celíacos y diabéticos, así mismo aporta otros nutrientes como vitaminas, minerales como calcio, magnesio, potasio entre otros elementos, así mismo, las características organolépticas para la aceptación entre los estudiantes y para personas con una vida ocupada,

con muy poco tiempo disponible. La finalidad es obtener un producto práctico, hecho con un alimento rico en proteínas y minerales, apto para el consumo estudiantil, cumpla características de color y textura agradables. Este producto pretende ser de agrado para las personas además de tener ciertas características naturales de un atole.

Descripción del Método

La composición nutricional del amaranto ha merecido que sea considerado uno de los 36 vegetales con mayor potencial alimenticio para la humanidad, debido a su riqueza en minerales y proteínas, su resistencia a la sequía y su gran rendimiento agrícola. El amaranto constituye una excelente fuente de aminoácidos, muy útil para aumentar el consumo de proteínas de origen vegetal y obtener a la vez muchos otros valiosos nutrientes. Entre los cereales y pseudocereales el amaranto ocupa una posición destacada: con un 13,6% aporta casi el doble de proteínas que el arroz integral y supera al trigo (11,4%), al alforfón (10%) y al mijo (10,5%).

Pero lo que hace al amaranto aún más extraordinario es el valor biológico de esas proteínas, ya que incluyen todos los aminoácidos esenciales (los que el organismo no es capaz de sintetizar y precisa recibir de los alimentos) en una proporción óptima para ser asimilados. El componente principal de esta semilla son los hidratos de carbono (59%), la gran mayoría de los cuales se encuentran en forma de almidón. Y no vienen acompañados de gluten como ocurre en otros cereales. El índice glucémico es bajo, por ello es recomendable en diabéticos. El contenido en fibra del amaranto (6,7%) es superior al de la mayoría de los cereales y contribuye a la buena marcha del intestino y al cuidado de la microbiota o flora intestinal. También es rico en minerales y oligoelementos, lo que lo hace muy reconstituyente. Es una gran fuente de calcio, superior a cualquier otro cereal, y aportan también una buena dosis de magnesio. Finalmente se considera asimismo una excelente fuente de hierro (superior a las espinacas), así como de zinc y selenio, que estimulan el sistema inmunitario.

Como proceso para la elaboración del atole instantáneo, se brinda un tostado al amaranto reventado para posteriormente, proceder al molido de este y obtención de harina que será mezclada con un color, sabor, leche, canela y el espesante. A continuación se presenta el diagrama de proceso para la obtención de atole de amaranto instantáneo.

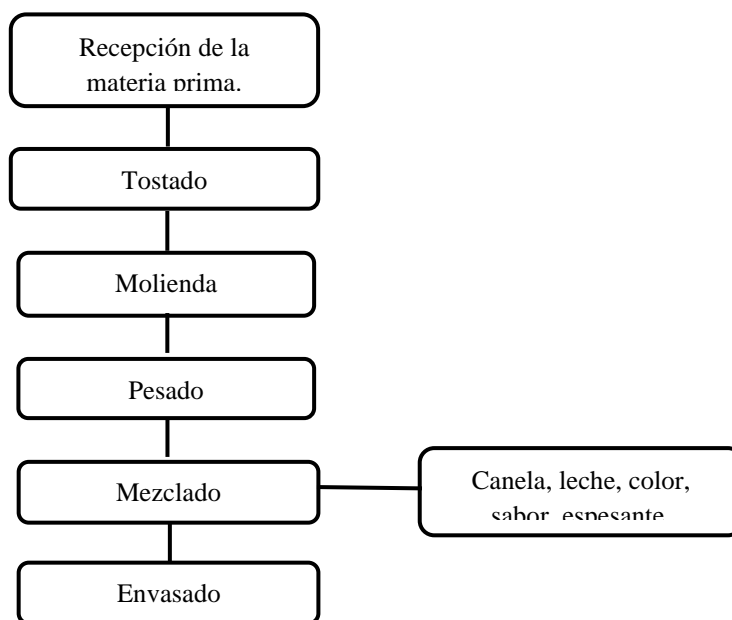


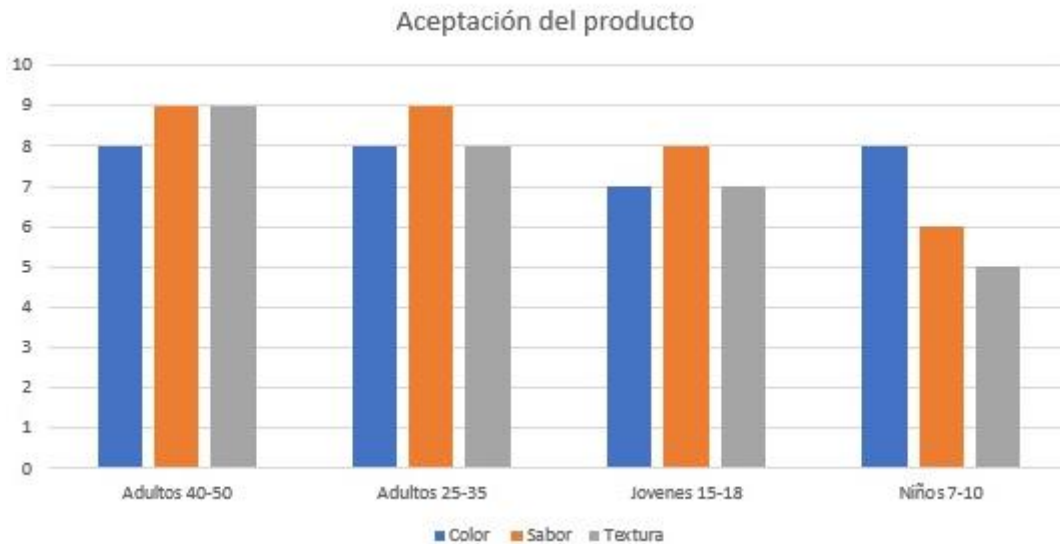
Diagrama 1 Proceso de elaboración

Una vez obtenido el producto se procedió a definir el mercado meta, así que se eligió al alumnado del Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Serdán, y en su forma más divaga a la sociedad en general como adultos, niños y crónicos degenerativos (diabéticos). Uno de los motivos de elección del alumnado, es que la gran mayoría son foráneos, alumnos irresponsables que usualmente llegan tarde y por ende no es posible desayunar en casa, además este producto tiene un toque de canela que ayuda para los cólicos propios de la menstruación.

La sociedad en general, debido a que en la región de Ciudad Serdán Puebla, se observa que las personas llevan una vida cada vez más apurada y estresada, comen menos sano y se han vuelto intolerantes al gluten además de ser mayor el número de personas que son diabéticas (INEGI, 2014).

El tipo de estudio a implementar es de tipo cuantitativo y experimental, ya que se pretende la utilización de repeticiones para la obtención de resultados satisfactorios en la estandarización del producto. Para la experimentación se hicieron las modificaciones necesarias hasta obtener las características de agrado para el consumidor, tratando de satisfacer a la muestra de estudio elegida (estudiantes).

Para el cuantitativo se graficó la aceptación del producto mediante una evaluación sensorial (gráfica 1) tomando como muestra 40 estudiantes de 100 del total de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias.



Gráfica 1 Aceptación del producto

Comentarios Finales

Resumen de resultados

El atole instantáneo de amaranto se presenta en polvo en presentación de sobre de papel celofán de 15 gramos, se tienen sabores, como chocolate y vainilla; el modo de preparación es muy fácil, solamente se necesita mezclar todo el contenido del sobre en una taza, se agrega 220 ml de agua caliente, se mueve con una cucharita y listo.

Su vida de anaquel es de 6 meses en un lugar seco, sin abrir el sobre.

Conclusiones

Este producto, atole instantáneo de amaranto, va dirigido para todo el público en general, y es muy recomendable para personas celiacas, diabéticos, y aquellos que tengan tiempos limitados y gusten de productos cálidos como el atole. Después de realizar las pruebas de evaluación sensorial, se logró obtener resultados muy satisfactorios siendo muy aceptado por la comunidad.

Cabe destacar que este producto además de ser agradable al paladar, también es económico para el consumidor, sin dejar de lado que es de fácil elaboración.

Referencias

fao. (2017). *perfil alimentacion carpa*.

G, L. G. (23 de junio de 2016). *biomanatial*. Obtenido de <https://www.biomanantial.com/recetas-con-harina-de-amaranto-a-2079-es.html>

Gottau, G. (31 de marzo de 2016). *vitonica todo sobre amaranto*. Obtenido de <https://www.vitonica.com/alimentos/todo-sobre-el-amaranto-propiedades-beneficios-y-su-uso-en-la-cocina>

Herndon, J. (10 de mayo de 2017). *muy fitness*. Obtenido de https://muyfitness.com/harina-amaranto-sobre_12750/

INEGI. (14 de noviembre de 2014). *Federación Mexicana de Diabetes*. Obtenido de <http://fmdiabetes.org/estadisticas-diabetes-inegi-2013/>

Mercola, J. (8 de 01 de 2017). *Alimentos saludables*. Obtenido de <https://alimentosaludables.mercola.com/amaranto.html>

Nicolletti, M. (2012). Nutracéuticos y botánicos: descripción general y perspectivas. *Revista Internacional de Ciencias de la Alimentación y Nutrición*, 2.

Valenzuela B, A., Valenzuela, R., Sanhueza, J., & Morales I, G. (2014). Alimentos funcionales, nutraceúticos y foshu: ¿vamos hacia un nuevo concepto de alimentación? *Revista chilena de nutrición*.

Los Estudiantes Universitarios VS la Educación en Línea en la Época de la Pandemia

Dr. Rafael Madrigal Maldonado¹, M.A. Elvia Hernández Castro², M.A. Carmen Araceli González Áspera³, Ing. Antonio Medrano Mejía⁴

Resumen: El efecto de la pandemia de covid-19 a tenido que realizar cambios sin precedentes en la forma de trabajar y educar en todo el mundo, las instituciones de educación superior están adaptando sus modelos de formación conforme a las capacidades de su propia infraestructura y los recursos con que cuentan sus estudiantes. El objetivo de este estudio es conocer la auto percepción de los estudiantes de la región en relación a los requerimientos de la educación en línea.

La metodología de investigación se basa en un análisis cuantitativo. Un total de 83 estudiantes universitarios matriculados en el curso 2020 en diferentes instituciones de Morelia (una pública y una privada) contestaron un cuestionario sobre su experiencia con el uso de las plataformas para dar cumplimiento a los programas de estudio que cursan. Los resultados muestran las áreas de oportunidad que se deben atacar para enfrentar los desafíos que se están enfrentando. También se aprecia el panorama que vive día con día el alumnado para que las autoridades educativas ajusten sus estrategias en relación a las competencias mediáticas que esto implica para lograr el aprendizaje colaborativo.

Palabras Clave: Pandemia, Modelos de formación, Educación en línea, competencias mediáticas, plataformas educativas, aprendizaje colaborativo.

Introducción

Las universidades enfrentan en la actualidad la peor crisis educativa de todos los tiempos, a raíz de la pandemia, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) estimó que al menos un 15.5 por ciento de estudiantes del nivel medio superior, superior y posgrado no regresarán a clases para el ciclo escolar 2020-2021, lo que se traduce en un millón 431 mil 576 alumnos, ocasionando un retroceso a las condiciones en las que se encontraba el país en 2015 (Toribio, 2020).

Por tanto el reporte del Programa para el Desarrollo de las Naciones Unidas (PNUD) proyectó que 800 mil estudiantes de bachillerato, 593 mil nueve universitarios y 38 mil 567 alumnos de posgrado no podrán regresar a las aulas. En casi todo el mundo, las escuelas y universidades están cerradas. Según el último reporte de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), unos 185 países suspendieron las clases en todo su territorio más otros que suspendieron en forma parcial. En total, más de 1.500 millones de alumnos afectados. Esa cifra representa al 90% de la población estudiantil global (Infobae, 2020).

Sin embargo para los países desarrollados la educación en línea no ha sido tan complicada ya que cuentan con la infraestructura, conectividad, recursos económicos y docentes con las competencias mediáticas necesarias para el aprendizaje colaborativo, no siendo así en países subdesarrollados como México, en donde tanto Universidades, docentes y alumnos se enfrentan a una serie de limitaciones de conectividad, uso de plataformas, falta de competencias mediáticas de docentes, alumnos sin una computadora, zonas sin internet, falta de recursos económicos para adquirir licencias y acceso a bases de datos entre otras.

En recientes investigaciones (Álvarez-Arregui, Rodríguez-Martín, Madrigal-Maldonado, Grossi-Sampedro, & Arreguit, 2017) los estudiantes muestran una correlación positiva donde se evidencia que a más tiempo de uso de equipos informáticos y teléfonos móviles para las tareas curriculares y para el ocio, mejor es la auto percepción sobre la competencia mediática. Lo mismo sucede cuando desarrollan proyectos en grupo apoyándose en los principios que

¹ Dr. Rafael Madrigal Maldonado es profesor en la Universidad Nova Spania y en el Tecnológico Nacional de México en Morelia, México, Es Ingeniero Industrial, Maestro en Calidad Total y Competitividad y Doctor en Docencia e innovación de la educación superior por Universidad de Oviedo en España.

² M.A. Elvia Hernández Castro candidata al grado de Doctor en Política, Gobernabilidad y Políticas Públicas por la Universidad Nova Spania y es docente en el Tecnológico Nacional de México en Morelia, México es docente, Maestría en Administración por la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

³ M.A. Carmen Araceli González Áspera candidata al grado de Doctor en Política, Gobernabilidad y Políticas Públicas por la Universidad Nova Spania y es docente en el Tecnológico Nacional de México en Morelia, México es docente, Maestría en Administración por la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

⁴ Ing. Antonio Medrano Mejía es profesor en la Universidad Nova Spania y en el Tecnológico Nacional de México en Morelia, México.

guían los ecosistemas de formación ya que los procesos de enseñanza-aprendizaje blended-learning que se generan favorecen la competencia mediática, la generación de comunidades profesionales y la relación con el mercado laboral.

Objetivo general

Es realizar un análisis exploratorio que los estudiantes universitarios enfrentan con la educación en línea, tales como el tiempo que usan internet, velocidad de internet y sus fallas.

Metodología

El instrumento utilizado para valorar el uso de los requerimientos de la educación en línea fue un cuestionario (8 ítems):

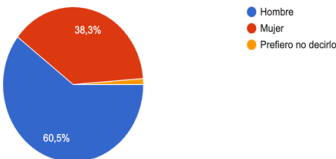
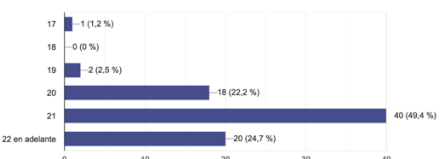
- Ítem 1,2 y 3: Perfil de participante sexo, peso y edad
- Ítem 4 y 5: Tiempo en horas de uso a la semana para clases sincrónicas y actividades extraclase asincrónicas.
- Ítem 6 y 7: Velocidad de internet y número de interrupciones del servicio de internet.
- Ítem 8: Que plataforma usan más para sus video clases.

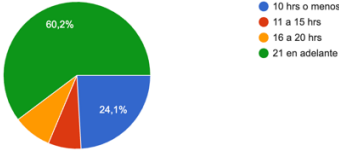
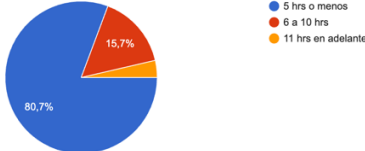
Las informaciones cuantitativas proporcionadas por los ítems de los cuestionarios fueron realizadas con Google Forms (Formularios de Google), con el cual creamos el formulario con los ítem mencionados y nos arroja automáticamente los resultados gráficos de cada ítem, en este caso se envió la solicitud a 180 estudiantes y solo se tuvo una participación de 83 respuestas.

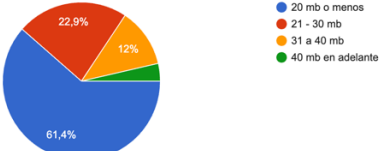
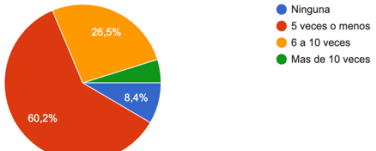
Resultados

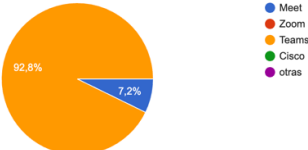
En esta investigación detectamos algunas áreas de oportunidad que deben considerar las universidades en el futuro, pues como señala (Fernández, 2020) “En **México**, la pandemia ha hecho más evidentes las desigualdades y pone en riesgo las brechas educativas, en el proceso de enseñanza y aprendizaje, con la amenaza de disminuir el nivel educativo promedio de la población”, por ello al revisar los resultados de nuestra investigación exploramos algunos factores que viven actualmente los estudiantes de nivel superior durante el desarrollo de sus actividades académicas totalmente en línea.

La investigación hecha en dos instituciones de educación superior una pública y otra privada, en ambos casos las clases son totalmente en línea y con cuentas institucionales, el análisis exploratorio evidencia los problemas que enfrentan los estudiantes durante la pandemia con la educación en línea, tales como el tiempo que usan internet, velocidad de internet y sus fallas como se muestra a continuación.

Gráficos Item 1,2 y 3	Observaciones
<p>Sexo 81 respuestas</p>  <p>Edad 81 respuestas</p> 	<p>En esta investigación se tiene una participación de 38.3 % de mujeres y casi un 2% de con otra preferencia sexual, por lo que se hace imprescindible considerar la equidad de genero como una prioridad.</p> <p>La Política de Equidad de Género es promover la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres, la no discriminación, generar un ambiente de respeto, sano y equilibrado, en el que podamos ejercer nuestros derechos, cumplir con nuestras obligaciones y prevenir el hostigamiento sexual, así como dar seguimiento a las acciones afirmativas y/ o a favor del personal que se determine, buscando la mejora continua (Regulatoria, 2012).</p>

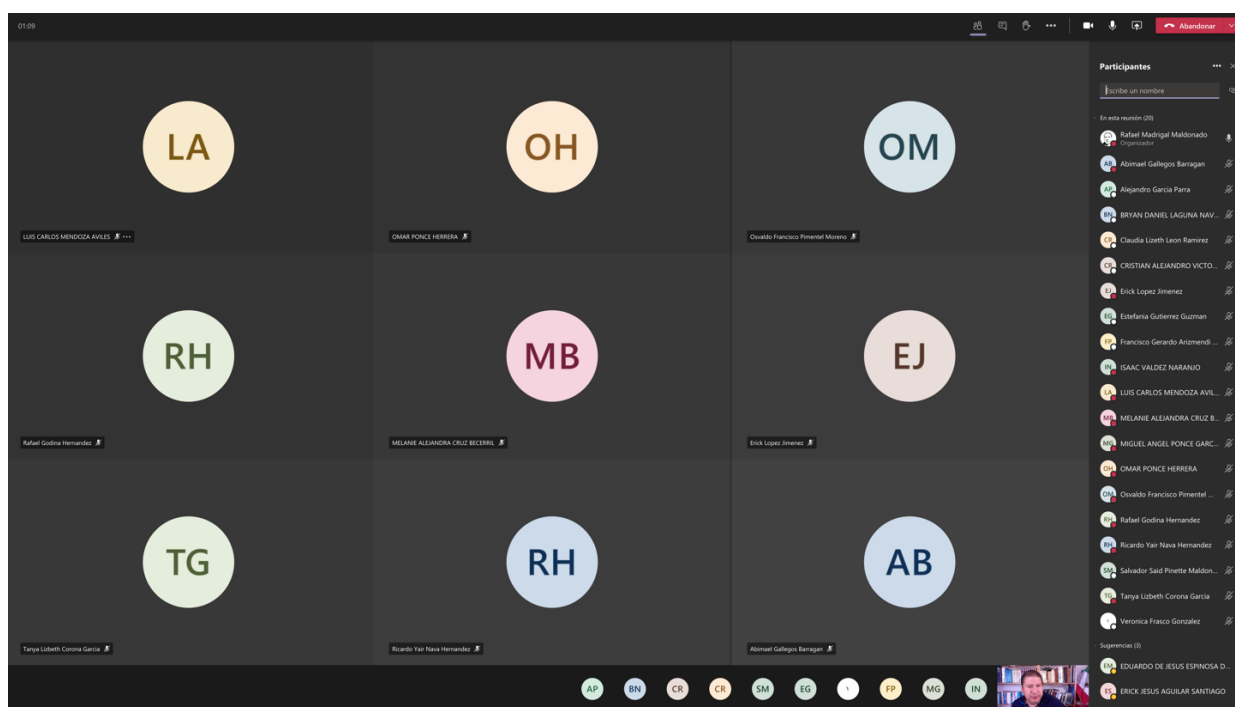
Gráficos Item 4 y 5	Observaciones
<p>¿Cuanto tiempo usas en plataforma para tus clases en la semana? 83 respuestas</p>  <p>¿Cuanto tiempo usas las plataformas fuera de clases? 83 respuestas</p> 	<p>Está claro que hay un gran salto de la educación en línea pues en la actualidad el 60% de los estudiantes recibe más de 21 hrs de clase en línea, 15 % lo hace entre 11 y 20 hrs. Y el 24.1 % solo 10 hrs o menos, comparando el análisis que presenta el financiero en el 2018 el 36 % de los estudiantes en línea destinan entre 5 a 10 horas a la semana para dichos estudios. Otro 30 % prefiere destinar tan solo de 2 a 5 horas mientras que el 23 % se inclina por planes de más de 10 horas a la semana. El 11 % prefiere destinar solo entre 1 y 2 horas semanales (Ortega, 2018) .</p> <p>Sin embargo fuera de clases el 80% trabaja en línea menos de 5 hrs y el 15.7% lo hace de 6 a 10 hrs. Siendo un porcentaje mínimo quienes le dedican de 11 hrs. En adelante.</p>

Gráficos Item 6 y 7	Observaciones
<p>¿cual es la intensidad a la que te llega el internet? 83 respuestas</p>  <p>¿Con que frecuencia tienes problemas de conexión con internet? 83 respuestas</p> 	<p>México, observó un descenso de su velocidad de Internet entre 2017 al 2018: pasando de 7,59 a 5,69 mbs en 2018. Esto significaría, para entenderlo mejor, que descargar una película en alta calidad que pese 5GB requeriría de una hora y 59 segundos. Por esto, Cable sitúa a México en el puesto 85 a nivel mundial (CNN, 2018).</p> <p>En esta investigación para finales del 2020 la velocidad de internet el 38.6 % supera los 20 mbs, mientras que el 61.4 % anda por debajo de los 20 mbs, sin duda alguna la conectividad a mejorado, sin embargo más del 60% de los alumnos tienen problemas de conexión y esto en gran medida por el proveedor de internet, plataforma institucional y la arquitectura de su computador.</p>

Gráficos Item 8	Observaciones
<p>¿Que plataforma usas? 83 respuestas</p> 	<p>A falta de una línea institucional clara, muchos formadores, por decisión propia, empezaron a utilizar Zoom, que parecía la solución más práctica. Pero a medida que se extendía el encierro, se fueron visibilizando nuevas propuestas, que ofrecían un perfil más pedagógico, sin costo ni limitaciones. Google Classroom, Microsoft Teams, Moodle, Aula en Casa y Zoho Classes, son algunos ejemplos (Belluci, 2020).</p> <p>La plataforma que más utilizan los alumnos encuestados es Teams con un 92 % y con un 7.2 % meet</p>

Los resultados muestran que tanto los estudiantes como los profesores se han ido adaptando a los nuevos retos educativos, si bien es cierto que existen aún muchas áreas de oportunidad, también es justo reconocer las grandes ventajas que ofrece la educación en línea, la velocidad de internet a mejorado substancialmente pues de tener en el 2018 menos de 10 mbs a más de 20 mbs en el 2021 mejorando el rendimiento en la conectividad, así mismo el tiempo de uso del internet para clases mediante videoconferencia pasó de 0 a 20 hrs por semana aproximadamente, por lo que el cambio aunque drástico pudo ser asimilado gracias a la comprensión de todos los actores educativos.

Las perspectivas de la educación son alentadoras, la evolución de las plataformas educativas y los multimedia generan poderosas herramientas didácticas potenciando el proceso de enseñanza aprendizaje, la educación híbrida y el aula invertida serán el futuro de la educación, la pandemia detonó muchas carencias que ya estaban presentes en nuestra realidad, entre las cuales se encuentran escuelas sin la infraestructura para el desarrollo de clases virtuales, alumnos y maestros con bajos recursos económicos lo cual impactó directamente en el rendimiento académico, regiones sin señal de internet, proveedores de internet deficientes, uso indiscriminado de softwares sin licencia y sobre todo ausentismo virtual de los alumnos, pues aunque están conectados no están presentes y por otro lado ni siquiera llegamos a conocerlos pues solo están un para de letras en su perfil como se muestra en la siguiente figura:



La educación debe actualizar sus políticas, reglamentos, normas y requisitos mínimos para impartir educación en línea, así como, la renovación de la infraestructura y equipamiento de las instituciones de educación superior deben ser una prioridad de los gobiernos.

Referencias

CNN. (7 de 8 de 2018). *CNN Latinoamerica*. Obtenido de <https://cnnespanol.cnn.com/2018/08/07/es-muy-lento-el-internet-en-mexico-estos-son-los-paises-de-america-con-mejor-y-peor-ancho-de-banda/>

Álvarez-Arregui, E., Rodríguez-Martín, A., Madrigal-Maldonado, D. R., Grossi-Sampedro, B.-Á., & Arreguit, X. (2017). Ecosistemas de formación y competencia mediática: Valoración internacional sobre su implementación en la educación superior. *Comunicar*, 105-114.

Belluci, M. (04 de 06 de 2020). *Clarín Tecnología*. Obtenido de https://www.clarin.com/tecnologia/tech/mejores-plataformas-dar-clases-virtuales_0_Gz5fLvFzf.html

Fernández, C. (28 de 9 de 2020). *El Heraldo de México*. Obtenido de <https://heraldodemexico.com.mx/opinion/2020/9/28/el-impacto-de-la-pandemia-en-los-jovenes-opportunidad-catastrofe-210152.html>

Infobae. (6 de 4 de 2020). *Infobae*. Obtenido de <https://www.infobae.com/educacion/2020/04/06/un-mundo-sin-escuelas-las-soluciones-que-encontraron-distintos-paises-para-que-los-alumnos-se-eduquen-a-distancia-en-medio-del-coronavirus/>

Ortega, O. (28 de 02 de 2018). *El Financiero*. Obtenido de <https://www.elfinanciero.com.mx/tech/51-de-los-estudiantes-en-mexico-utilizan-plataformas-en-linea/>

Regulatoria, C. N. (1 de 1 de 2012). *Gobierno de México*. Obtenido de <https://www.gob.mx/conamer/acciones-y-programas/equidad-de-genero?state=published>

Toribio, L. (9 de 8 de 2020). *Excelsior*. Obtenido de <https://www.excelsior.com.mx/nacional/dejan-la-escuela-28-millones-por-culpa-del-covid-desercion-en-nivel-basico-y-superior>

Nota Biográfica

El Dr. Rafael Madrigal Maldonado es profesor de la Universidad Nova Spania y el Tecnológico Nacional de México (Instituto Tecnológico de Morelia) en Morelia, México. Es Ingeniero Industrial, Maestro en Calidad Total y Competitividad y Doctor en Docencia e innovación de la educación superior en la Universidad de Oviedo en España. Ha publicado para las revistas RIE y Comunicar.

M.A. Elvia Hernández Castro es docente en el Tecnológico Nacional de México en Morelia, México. Licenciada en Administración de Empresas Turísticas, especialidad en Planeación y Promoción, Maestría en Administración por la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Candidata al grado de Doctor en Política, Gobernabilidad y Políticas Públicas por la Universidad Nova Spania.

M. A. Carmen Araceli González Aspera es docente en el Tecnológico Nacional de México en Morelia, México. Licenciada en Administración de Empresas Turísticas, especialidad en Planeación y Promoción, Maestría en Administración por la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Candidata al grado de Doctor en Política, Gobernabilidad y Políticas Públicas por la Universidad Nova Spania.

Ing. Antonio Medrano Mejía es profesor de la Universidad Nova Spania y en el Tecnológico Nacional de México en Morelia, México. Es Ingeniero Industrial y Maestro en Calidad para la Productividad por la Universidad Virtual del estado de Michoacán.

La Práctica Docente en la Nueva Normalidad

Mtro. José Antonio Mangas Espinosa, Mtra. Ruth Yareli Simón Mendoza, Mtra. Ilse Yuridia Muñoz Valencia

Resumen— La constante evolución de la Universidad y el impacto en términos de transformación social ha dado lugar a la creación de realidades emergentes guiadas por los avances tecnológicos. Actualmente la proliferación de programas académicos donde las TIC's guardan distintos grados de injerencia; como Cabero (2015) menciona que las modalidades presenciales con apoyo de las herramientas digitales al servicio de la educación, pasando por las híbridas y la virtual, consideran otros escenarios y circunstancias diferentes a las tradicionales, lo que permite que incluso, en momentos de enseñanza remota de emergencia la educación continúe durante la pandemia de COVID-19.

En esta investigación se indagará el proceso en que los docentes de la Universidad IEU comprenden y abordan el proceso de enseñanza y aprendizaje en la nueva normalidad, identificando cómo fue su proceso de adaptación en la enseñanza virtual, sus debilidades, fortalezas y áreas de oportunidad, que le permitan innovar y desarrollar aprendizajes significativos en sus estudiantes a pesar del confinamiento social.

Palabras clave— Aprendizaje virtual, competencias docentes, nueva normalidad, educación superior

Introducción

Para ser ciudadano del mundo actual, ya no es suficiente con saber leer y escribir, hoy es imperativo comunicarse a través de herramientas digitales (Goldín, Kriscoutzky y Perelman, 2013). Esta evolución, implicó una transformación en el modo de afrontar el proceso de enseñanza-aprendizaje, donde la incorporación de la tecnología juega un papel clave. No obstante, el COVID-19 obligó a mudar la clase presencial a un formato mediado por la tecnología, lo que supuso un enorme desafío en términos del uso adecuado de la tecnología.

El confinamiento, demostró la poca utilización de las TIC's dentro del aula (Manzanilla, Navarrete y Ocaña, 2020); lo que es contradictorio, pues la Universidad actual se integra en su mayoría por alumnos Centennials, quienes se vinculan de forma natural con el mundo virtual. En este sentido, el profesor universitario, necesita una formación específica que le capacite para hacer frente a los nativos digitales y así, abandonar su función de transmisores de información para convertirse en consultores y facilitadores del aprendizaje (Cabero y Valencia, 2021).

Esta situación, trae al escenario el reto al que el docente universitario se enfrenta con esta nueva generación de estudiantes, pues para los Centennials no es funcional recibir educación fuera de lo que es su entorno cotidiano, la tecnología y los entornos digitales.

Descripción del Método

El trabajo de investigación se llevó a cabo bajo el enfoque cuantitativo no experimental – descriptivo y de corte transversal (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

Se consideraron 41 docentes de las categorías de: Tiempo Completo (DTC), Docente Administrativo (DA) y docentes de Hora Clase (HC) de las licenciaturas que oferta el plantel puebla en la modalidad presencial.

Instrumento

Se diseñó la estructura didáctica de un curso en un entorno virtual de aprendizaje (EVA) en la plataforma Schoology LMS. En donde se establecieron 4 módulos con dos y tres actividades de aprendizaje respectivamente, en los cuales, se movilizaron las competencias digitales necesarias para responder las demandas de la nueva normalidad. Para dicho diseño, se consideró el modelo de la educación en línea o a distancia que según Ramírez (2019), se centra en el uso de la computadora (principalmente) o el uso de dispositivos móviles para reforzar el aprendizaje. Por otro lado, la característica principal de esta modalidad es un proceso de enseñanza-aprendizaje diferido en el tiempo, donde el estudiante y el profesor están físicamente separados (Rivera, 1999).

Finalmente, para FutureLearn (2018), la educación a distancia, está basada en las interacciones sociales y construcción del conocimiento puesto que es un catalizador que hace que los estudiantes se sientan atraídos hacia el aprendizaje. No obstante, la pedagogía y la educación a distancia puede ser un poco difícil de conectar. Cuando esta categoría se adentra en la educación a distancia es necesario conocer las herramientas que ayudarán a fortalecer los conceptos claves a partir de los aprendizajes claves y esperados en los estudiantes.

Con lo descrito arriba, fue posible desarrollar para el curso, actividades de aprendizaje de carácter cognitivo, constructivo y social, y estas a su vez, reforzaron los conocimientos sobre las herramientas digitales en la educación, con lo que se pretende que el docente domine elementos esenciales de las Tecnologías de la Información y Comunicación (ISTE, 2017).

En este sentido, el ejercicio reveló las debilidades y fortalezas de los docentes en relación a la tecnología educativa, así como también, adquirieron competencias para fortalecer sus prácticas docentes.

Procedimiento

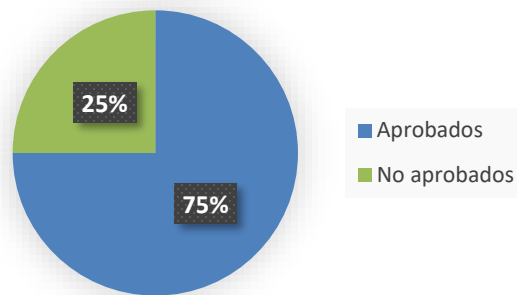
El curso se llevó a cabo con sesiones síncronas a través la herramienta comunicación Blackboard Collaborate Ultra.

El procedimiento ejecutado fue el siguiente:

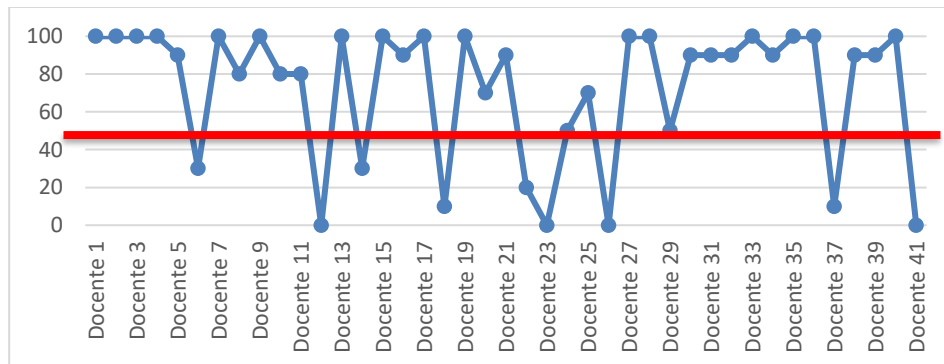
1. Se giró una invitación desde la Academia de Psicología y Educación para la Academia de Lenguas, debido a que esta última, se certificó en la enseñanza en línea en el Reino Unido de forma virtual; además, ha recibido cursos de actualización y Desarrollo Profesional Docente (CPD) por parte de la Universidad de Cambridge.
2. La Coordinación Senior aceptó y se diseñó el curso tomando en consideración el desarrollo de los siguientes módulos:
 - a. Módulo 1: Planeación de una clase a distancia.
 - b. Módulo 2: Habilidades del instructor y STEAM
 - c. Módulo 3. Herramientas Digitales
 - d. Módulo 4. Gamificación en el Aula
3. Se organizaron de dos a tres actividades por módulo, las cuales se desarrollaron con el apoyo de la ponderación del diseñador de aprendizaje de University College London (UCL).
4. El curso fue aplicado en el periodo inter cuatrimestral de diciembre-enero del 2020 al 2021.
5. Las diez evaluaciones se realizaron a través de retos de aprendizaje, que fueron entregadas en un periodo de una semana, basadas en la ponderación del aprendizaje (UCL, 2013) (ver anexo 1)

Resultados

Los resultados obtenidos en el proyecto la Práctica Docente de la Nueva Normalidad, se muestran en los siguientes gráficos (ver 1 y 2), donde se dan a conocer la participación activa y la acreditación con un valor de 70 puntos como mínimo de acreditación de 100 puntos de parte de los docentes:



Gráfica 1. Resultados de Acreditación del curso
Fuente: Elaboración propia



Gráfica 2. Escala del puntaje obtenido de los retos de aprendizaje
Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

El objetivo del curso mencionado fue desarrollar habilidades digitales al servicio de la educación ante una enseñanza remota de emergencia, con el uso de las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación; abarcando las inteligencias emocionales y cognitivas para que el aprendizaje sea construido por el estudiante con la guía del profesor. Dicho objetivo se logró, en un primer sentido, dado que dio cuenta de las necesidades de capacitación en términos de competencias digitales de los docentes de la universidad IEU, plantel Puebla.

Por otro lado, el curso favoreció la práctica docente, dotándolo de herramientas que impulsaron su praxis desde el dinamismo y el desarrollo de los objetos de aprendizaje (ODAs) para responder a los retos de la nueva normalidad, ya que en palabras de Cabero y Valencia (2021), urge transformar tanto las funciones desempeñadas por el docente como la concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje, pues se espera que el docente del futuro produzca maneras innovadoras de usar la tecnología, para mejorar el entorno de aprendizaje y propiciar así la adquisición, profundización y creación de conocimientos. En este sentido, (2010) afirma que se demanda en el docente un cambio que le permita pasar de soberano dueño del conocimiento total, hacia un actor mediador, capaz de utilizar las nuevas metodologías con innovación y con ello ofrecer a sus alumnos, herramientas que les permitan establecer una interrelación, ya no sólo con los contenidos, sino con los contextos y con las personas.

Referencias

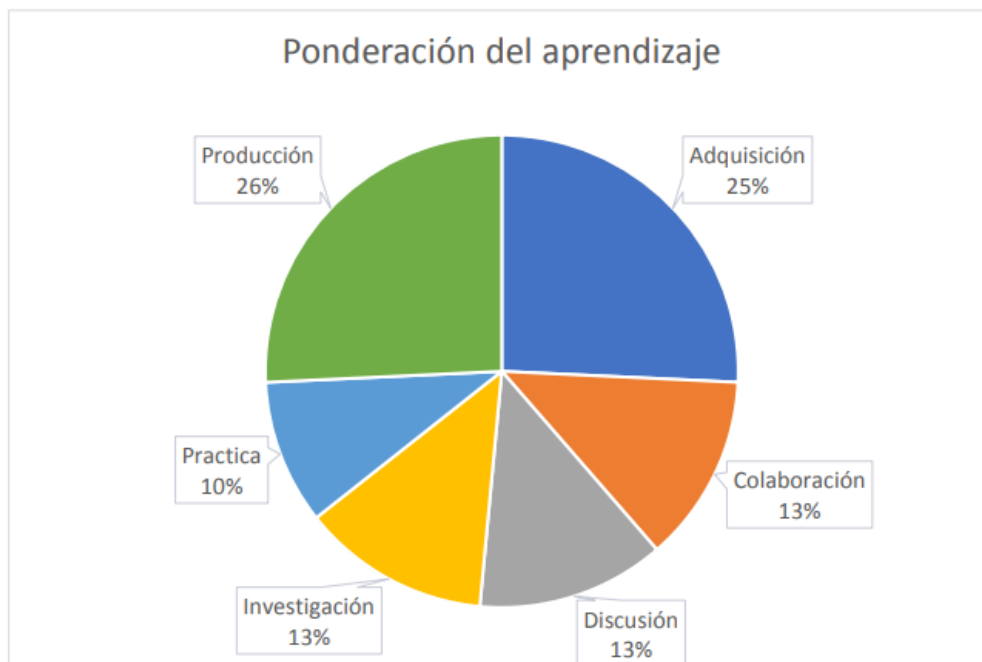
- Cabero, Julio. (2015). Reflexiones educativas sobre las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Revista Tecnología, Ciencia Y Educación, (1), 19–27. Recuperado en: <https://doi.org/10.51302/tce.2015.27>
- Cabero, Julio & Valencia, Rubicelia. (2021). Y el COVID-19 transformó al sistema educativo: reflexiones y experiencias por aprender. España. International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI), 15, 217-227 ISSN: 2386-4303 DOI. Recuperado en: <https://www.upo.es/revistas/index.php/IJERI/article/view/5246>
- Dell Technologies Inc (2020). Gen Z is here. Are you ready?. Recuperado en: <https://www.delltechnologies.com/en-us/perspectives/gen-z.htm>
- FutureLearn (2018). The Pedagogy of FutureLearn How our learners learn. FutureLearn
- Goldin, D., Kriscoutzky, M., Perelman, F., (2013). Las TIC en la escuela. Nuevas herramientas para viejos y nuevos problemas. México. Editorial Océano Travesía.
- Hernández Roberto, Fernández Carlos & Baptista María (2014). Metodología de la Investigación. México. Trillas.
- ISTE, (2017). International Society for Technology in Education (ISTE). ESTÁNDARES ISTE PARA DOCENTES. Disponible en: <https://www.iste.org/es/standards/iste-standards-for-teachers>
- Manzanilla Héctor, Navarrete Zaira, Ocaña Lorena (2020). Políticas implementadas por el gobierno mexicano frente al COVID-19. El caso de la educación básica. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos. (México), vol. L, núm. Esp.-, pp. 143-172, 2020. Recuperado en: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/270/27063237025/html/index.html>
- Mirete, A., (2010). Formación docente en TIC. ¿Están los docentes preparados para la revolución TIC?. International Journal of Developmental and Educational Psychology, 4(1),35-44. ISSN: 0214-9877. Recuperado en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3498/349832327003>.
- Pearson Education Inc. (2018). Meeting the expectations of Gen Z in higher education. Recuperado en: https://www.pearson.com/us/content/dam/one-dot-com/one-dot-com/us/en/files/PSONA5646-8150_TIDL_GenZ_Infographic_Print_FINAL.pdf
- Ramírez, H., C.E., (2019). Algunas ventajas y desventajas de la Educación en Línea. Disponible en: <http://www.ugto.mx/revistaenjambre/voces-del-colegio/367-algunas-ventajas-y-desventajas-de-la-educacion-en-linea>
- Rivera, E., (1999). Sobre educación a distancia, conceptos, problemáticas y tendencias. Disponible en: <http://www.sappiens.com/castellano/articulo.nsf/educadores/sobre...>
- UCL, (2013). University College London “Learning Designer”. Recuperado en: <https://www.ucl.ac.uk/learning-designer/>
- Tonucci, Francisco. 2020. “Si el virus cambió todo, la escuela no puede seguir igual”, La Nación. Recuperado en: <https://www.lanacion.com.ar/comunidad/francesco-tonuccisi-virus-cambio-todo-escuela-nid2356227>.

Apéndices

Apéndice 1

La ponderación del aprendizaje aplicada en la gráfica de pastel, muestra las proporciones de los 6 tipos de aprendizajes (UCL, 2013):

1. Adquisición
2. Colaboración
3. Discusión
4. Investigación
5. Práctica
6. Producción



Gráfica 3. Ponderación del aprendizaje del curso
Fuente: Elaboración propia

Apéndice 2

Desarrollo del curso de Habilidades Digitales para la Educación.

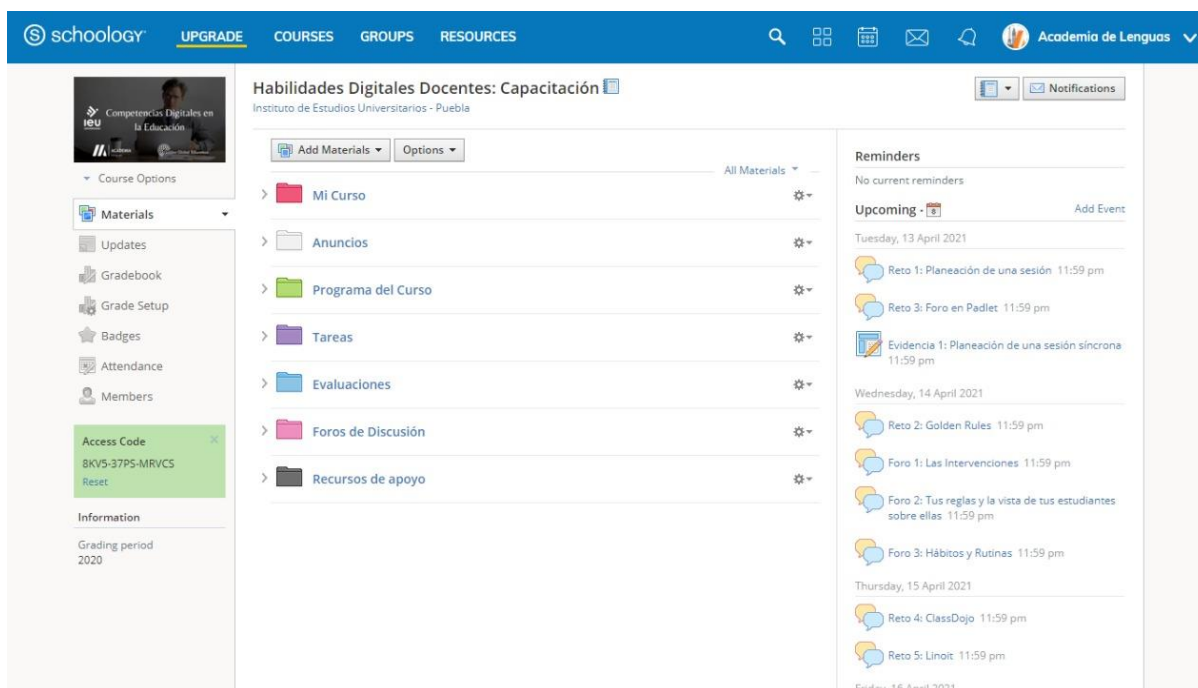


Imagen 1. Presentación del curso en el Entorno Virtual de Aprendizaje
Fuente: Elaboración propia

La Importancia de la Actualización de los Reglamentos de Construcción Municipales: Caso de Estudio Estacionamiento de Plazas Comerciales, Municipio de Othón P. Blanco, Chetumal, Quintana Roo

Gerardo Arturo Martín Canul

Resumen—El trabajo aborda la importancia que conlleva el mantener una actualización constante de los reglamentos de construcción municipales, analizando como ejemplo el caso de estudio de estacionamientos en plazas comerciales. La finalidad se centró en comparar reglamentos de construcción municipales vigentes, el Reglamento de Desarrollo Urbano y Seguridad Estructural para el Municipio de Othón P. Blanco en Quintana Roo, reformado por última vez en mayo del 2016 y el Reglamento de la Ley de Edificaciones para el Municipio de Tijuana, Baja California, con su última reforma en marzo del 2019, para determinar su última actualización e identificar diferencias o semejanzas de cómo se aborda el tema de estacionamientos en centros comerciales. El resultado obtenido de aplicar y comparar la normativa de ambos reglamentos a un mismo caso hipotético permitió concluir que teniendo un reglamento actualizado se atienden más certeramente las necesidades de la ciudad.

Palabras clave—Actualización, Reglamento de construcción municipal, Estacionamiento, Centros comerciales.

Introducción

Normar con un reglamento desactualizado supone que la forma como se desarrollan las actividades y estilos de vida no cambian con el paso del tiempo, hay que recordar que una ciudad se encuentra en un cambio constante, tiene diferentes etapas según se vaya desarrollando para ser eficiente.

El punto principal es comparar reglamentos de construcción municipales vigentes abarcando el tema de estacionamientos en centros comerciales. Por lo regular estas suelen ser edificios de gran magnitud que destinan una amplia área para estacionamiento con asfalto oscuro, sin presencia de vegetación lo que influyen en elevar las temperaturas registradas en espacios urbanos.

Si se considera que los planes nacionales, estatales y municipales de desarrollo buscan alinearse a los objetivos de la agenda 2030, en el caso particular del objetivo 11 ciudades y comunidades sostenibles, la reglamentación municipal debería desincentivar o racionalizar el uso del automóvil, promover medios de movilidad alternativos, estrategias de diseño que reduzcan la isla de calor, fomentar materiales reflejantes, filtrantes y vegetación, además de la optimización del espacio y del flujo de vehículos, motocicletas, bicicletas y peatones usuarios del transporte público.

Se analiza el impacto de la normativa en cantidad, calidad, características y tipo de cajón para vehículos, estacionamiento, áreas verdes, arbolado y conectividad urbana, esto nos permitió concluir que teniendo un reglamento actualizado se atienden más certeramente las necesidades de la ciudad y los proyectos destinados a ella.

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

La metodología primero se enfocó en identificar, tanto en el Reglamento de Desarrollo Urbano y Seguridad Estructural para el Municipio de Othón P. Blanco en Quintana Roo como en el Reglamento de la Ley de Edificaciones para el Municipio de Tijuana, Baja California, los artículos destinados al tema de estacionamientos públicos, para posteriormente compararlos entre ellos y poder aplicarlos al mismo caso de estudio. Todo con el fin de poder observar las diferencias y semejanzas que pudiese haber en ambos casos.

La elección de ambos reglamentos se basó en el tiempo de actualización, contenido y en el desarrollo que ejercen dentro de las ciudades en el que se aplican. Por una parte, el Reglamento de Desarrollo Urbano y Seguridad Estructural para el Municipio de Othón P. Blanco en Quintana Roo, aplica a la ciudad de Chetumal, donde se puede observar el efecto que ha causado el uso de un reglamento actualizado hace 6 años dentro de la misma, unos de estos son la falta de planeación, consideraciones ambientales y de seguridad, así como bioclimáticas y flujos vehiculares.

Se eligió el Reglamento de la Ley de Edificaciones para el Municipio de Tijuana, Baja California, pues es de los reglamentos de México más actualizados y completos, su última actualización fue en el 2019 y contiene amplia información sobre cada uno de sus temas, cuenta con numerosas consideraciones para el tema de estacionamiento destinado a plazas comerciales.

Tabla I Comparación de Reglamentos

Reglamento de la ley de edificaciones para el municipio de Tijuana, Baja California, 2019.

Reglamento de desarrollo urbano y seguridad estructural para el municipio de Othón P. Blanco, 2013-2015.

<p>Clasificación de tipos de edificios</p>	<p>Artículo 112. Cuenta con 10 diferentes clasificaciones las cuales constan de las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habitacional - Comercial - Educación y Cultura - Salud y Servicios Asistenciales - Turismo - Deporte y Recreación - Servicios Mortuorios - Comunicaciones y Transportes - Infraestructura Especial - Industria 	<p>Artículo 31. Cuenta con diferentes tipologías de proyectos para la definición de cajones de estacionamiento necesarios, las cuales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habitación • Servicios • Industria • Espacios Abiertos • Infraestructura • Centro de Trabajo Agropecuario
<p>Consideraciones generales del estacionamiento</p>	<p>Artículo 113.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Establece que el estacionamiento deberá ser un espacio con un drenado adecuado. ○ Tratándose de estacionamientos cubiertos la altura mínima libre de piso a techo deberá ser de 2.30 metros. ○ El número de entradas y salidas deberá admitir la máxima demanda sin obstruir la circulación vehicular. ○ Propone que las entradas y salidas del estacionamiento deberán estar ubicadas sobre la vialidad de menor jerarquía y alejadas de intersecciones a longitud mínima de 10 metros. Estas deberán estar debidamente señaladas en edificaciones comerciales, de servicio, equipamiento e industria. 	<p>Artículo 74.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Indica que todo estacionamiento público deberá estar drenado adecuadamente y bardeado en sus colindancias con los predios vecinos. ○ Propone que el acceso a los estacionamientos deberá ser supervisado por una caseta de control, además de proporcionar un área de espera techada para la entrega y recibo de vehículos. Y estas mismas deberán contar con una anchura mínima del arroyo de 2.50 m.
<p>Dimensiones para cajones de estacionamiento</p>	<p>Artículo 114. Considera diferentes dimensionamientos de acuerdo con el tipo de estacionamiento para vehículos ligeros, incluyendo en ella espacio para el movimiento de abertura en puertas, los dimensionamientos son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Ancho: 2.65 metros, Largo: 5.40 metros. ○ Para estacionamientos en cordón de banqueta será: Ancho: 2.50 metros, Largo: 6.00 metros. ○ Para el requerimiento de una cantidad mayor de 100 cajones se permitirá un 20% de autos compactos estacionados en batería y tendrá las siguientes dimensiones: Ancho: 2.40 metros, Largo: 4.80 metros. 	<p>Artículo 32. Cuenta con diferentes cajones de estacionamiento de acuerdo al tipo de vehículo los cuales son los siguientes:</p> <p>Ancho: 2.40 metros, Largo: 5.00 metros</p> <p>Se podrá permitir hasta el 50% de cajones par autos compactos teniendo como dimensiones: Ancho: 2.20 metros, Largo: 4.20 metros</p> <p>En estacionamientos de tipo cordón las dimensiones serán de: Ancho: 2.40 metros, Largo: 6.00 metros</p> <p>Y para vehículos compactos serán de:</p>

**Arroyos
vehiculares**

- Las dimensiones mínimas de los cajones de autobuses y taxis, vehículos de carga, turísticos y motocicletas se determinará en base a las dimensiones de estos mismos.

Ancho: 2.20 metros; Largo: 4.80 metros

Se deberá considerar un cajón de estacionamiento para personas minusválidas por cada 25 cajones de estacionamiento, encontrándose lo más cerca posible de la entrada, siendo sus dimensiones:

Ancho: 3.80 metros, Largo: 5.00 metros

Artículo 74. Considera como ancho de arroyo una dimensión de 2.50 metros para la circulación de vehículos.

Artículo 115. Considera que de acuerdo al tipo de estacionamiento va a depender el dimensionamiento del arroyo para circulación vehicular, quedando de la siguiente manera:

Posición	Estacionamiento	Circulación en un sentido (ancho en metros)	Circulación en dos sentidos (ancho en metros)
En cordón	Un solo lado	5.60	8.65
	Ambos lados	8.10	11.30
30°	Un solo lado	8.05	11.00
	Ambos lados	13.05	16.10
45°	Un solo lado	8.70	11.40
	Ambos lados	14.40	17.10
60°	Un solo lado	9.00	11.70
	Ambos lados	15.00	17.70
90°	Un solo lado	8.90	12.40
	Ambos lados	14.30	18.80

Tabla II Dimensiones de Cajones

**Áreas de carga y
descarga y patios de
maniobras**

Artículo 116. Se considerará una superficie mínima de 100.00 m² destinada a carga y descarga, además de un patio de maniobras en el caso de proyectos que así lo requieran, en función de los metros construidos, siendo de la siguiente forma:

Sin mención

Superficie Construida	Superficie Requerida para Anden
Hasta 500.00m ²	100.00m ²
de 501.00m ² a 1,000.00m ²	200.00m ²
De 1,000.00m ² a 5,000.00m ²	500.00m ²
De 5,000.00m ² en adelante	1,000.00m ²

Tabla III Superficies para Anden

**Bahía de ascenso
y descenso de
pasajeros**

Artículo 117. En edificios de alta congruencia donde la capacidad sea mayor de 200 personas o centros comerciales con superficies mayores de 1,000.00 m se deberá habilitar dentro del predio una bahía de ascenso y descenso de pasajeros del transporte público.

Artículo 74. Considera que para estacionamiento públicos se deberá disponer de un área de espera techada para la entrega y recepción de vehículos ubicada a cada lado de los carriles.

**Señalización de
los estacionamientos**

Artículo 118. El señalamiento y protección con que deben contar los espacios para estacionamiento de las edificaciones, se realizara de conformidad las Normas Técnicas de Proyecto y Construcción para Obras de Vialidades del Estado de Baja California y el reglamento municipal de la materia.

Artículo 74. Establece que la entrada y salida de los estacionamientos deberán estar debidamente señaladas

**Rampas en
estacionamientos**

Artículo 119. Las rampas habilitadas en los espacios de estacionamiento de las edificaciones, tendrán las siguientes características:

Artículo 74. Las rampas tendrán una pendiente máxima de 15%, una achura mínima en rectas 2.50 m. y, en curvas de 3.50 m; el radio mínimo en curvas medido al eje de la rampa, será de 7.50 m.

Las rampas estarán delimitadas por una guarnición con una altura aproximada de 15 cm. y, una banqueta de

Rectas	Ancho en un sentido	Pendiente máxima
< de 20 metros de largo	3.50 metros	15%
> de 20 metros de largo	3.50 metros	12%
Curvas	4.00 metros	12%
Helicoidales:		
Circulación en contra de las manecillas del reloj	4.00 metros	12%
Circulación en dirección de las manecillas del reloj	5.00 metros	12%

protección con anchura mínima de 30 cm. en rectas y 50 cm. en curva. En este último caso, deberá existir un pretil de 60 cm. de altura por lo menos.

Tabla IV Características de Rampas

Iluminación	Artículo 121. Los espacios destinados a estacionamientos a cubierto, deberán tener iluminación y ventilación natural por medio de vanos con un área no menor del 10% de la superficie total en cada planta, así como iluminación artificial suficiente. Los estacionamientos a cubierto que operen por la noche, deberán tener iluminación suficiente para su segura operación.	Sin consideración
Servicios sanitarios en estacionamientos	Todas las edificaciones destinadas a estacionamientos de cuota, deberán contar con servicios sanitarios independientes para hombres y mujeres, y cumplir con la reglamentación en la materia.	Sin consideración

“Aplicación del Reglamento en Caso de Estudio”.



Imagen I Plaza las Américas, Chedraui Imagen II Plaza las Américas, Liverpool Características del proyecto

- Área: 118,264 metros cuadrados

– Desarrollo del Caso de Estudio con el Reglamento de la Ley de Edificaciones para el Municipio de Tijuana, Baja California, 2019.

- Artículo 112. Dotación de cajones
 - Tipología deporte y recreación
 Plazas y explanadas: 1 cajón por cada 100 metros construidos. Se requieren de 1,182 cajones de estacionamiento
- Artículo 113.
 - El área destinada a estacionamiento deberá estar adecuadamente drenada
 - El número de entradas y salidas deberá admitir la máxima demanda sin obstruir la circulación vehicular
- Artículo 114. Las dimensiones mínimas del cajón de estacionamiento para vehículos ligeros, incluida en ella espacio necesario para abrir las puertas, será:

	Longitud:
Ancho	2.65 metros
Largo	5.40 metros

Tabla V Longitudes para cajones

- Artículo 115. La circulación en espacios destinados a estacionamiento cumplirá con las disposiciones siguientes:
 - I. La circulación vehicular debe estar separada de la circulación peatonal;
 - II. Se colocarán los cajones en forma paralela
 - III. Se considerarán un arroyo vehicular de 8.65 metros funcionales para dos sentidos
- Artículo 116. Se considerará un área para anden de carga, descarga y patio de maniobras ya que el proyecto lo requiere, este se calculará de acuerdo a la tabla que proporciona el reglamento:

Superficie Construida	Superficie Requerida para Anden
Hasta 500.00m ²	100.00m ²
de 501.00m ² a 1,000.00m ²	200.00m ²
De 1,000.00m ² a 5,000.00m ²	500.00m ²
De 5,000.00m ² en adelante	1,000.00m ²

Tabla VI Superficie requerida para Anden

Esto nos indica que se requiere una superficie de 1,000 m² para área de maniobras.

- Artículo 117. En edificaciones con alta concurrencia y donde la capacidad u ocupación sea mayor de 200 personas, tales como centros comerciales con superficies mayores de 1,000.00 m² se deberá habilitar dentro del predio una bahía de ascenso y descenso de pasajeros del transporte público.

– **Desarrollo del Caso de Estudio con el Reglamento de Desarrollo Urbano y Seguridad Estructural para el Municipio de Othón P. Blanco, 2013-2015.**

- Artículo 31. Dotación de cajones
 - Tipología de servicios comerciales

Tiendas de departamentos y centros comerciales: 1 cajón por cada 40 metros construidos. Se requieren de 2,956 cajones de estacionamiento
- Artículo 32. Distribución y características de cajones de estacionamiento
 - Cajones: Las dimensiones de los cajones utilizados es de 2.50 metros de ancho por 5.00 metros de largo en una distribución de batería
 - Cajones para discapacitados: 36
- Artículo 74. Disposiciones para estacionamientos
 - Circulaciones separadas a los peatones
 - Rampas de ingreso con el 15% de pendiente
 - Carriles separados con señalamientos de entrada y salida
 - Cuenta con drenado adecuado

En la ciudad de Chetumal, de acuerdo a el reglamento de construcción del año 2013-2016, se considera un cajón de estacionamiento para vehículos por cada 40 metros cuadrados, por otro lado, la ciudad de Tijuana, establece en su reglamento de construcción, actualizado hasta el año 2019, que debe preverse de un cajón de estacionamiento por cada 100 m², esto quiere decir que para un proyecto de 1,000 m² en el municipio de Othón P. Blanco se dotaría con 25 cajones de estacionamiento de 12 m² cada uno, dando un total de espacio para estacionamiento de 300 m², mientras que en el municipio de Tijuana se le considerarían 10 cajones de 14.31 m², teniendo como resultado de estacionamiento 143.1 m² de área, aquí podemos notar que existe una diferencia de 15 cajones y 156.9 m² de espacio destinado a estacionamiento, enfatizando que en Othón P. Blanco se considera el 250% de cajones que el municipio de Tijuana y el 209.64% de espacio destinado a estacionamiento.

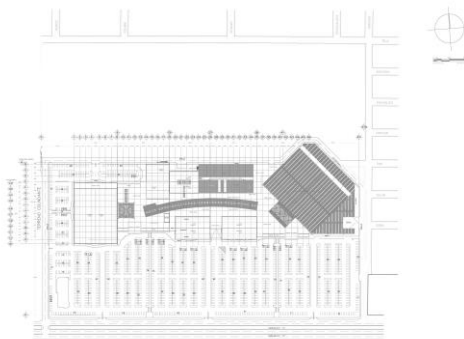


Imagen III Plano de Conjunto Plaza las Américas

Comentarios Finales

Resumen de resultados

El Reglamento de Construcción de Tijuana se encuentra más detallado con los temas a considerar para la realización de un estacionamiento dentro de un proyecto, como fue el caso de estudio, es un reglamento actualizado en el 2019, esto demuestra una clara diferencia que puede existir en cuanto a consideraciones y características específicas que se van tomando en cuenta cada vez más dentro de los proyectos. Por otro lado, el Reglamento de Construcción de Othón P. Blanco nos brinda información antigua, son menos los temas que abarca para poder realizar de forma funcional y correctos los proyectos, incluso se puede notar con las tipologías en cuanto a edificios considera cada uno. Teniendo un reglamento más actualizado y completo, como en el caso del Reglamento de Construcción de Tijuana, se podría aprovechar mejor el predio de la plaza comercial, el reglamento local establece un número de cajones que no llegan a ser utilizados en su totalidad y se puede considerar como espacio desperdiciado dentro del predio, si se aplicaran las actualizaciones correspondientes para tener un estudio más detallado de los proyecto hoy en día se podría disponer de más espacio libre para áreas verdes o que puedan ser aprovechados por el mismo proyecto, como sería el caso si se llevaran a cabo en la ciudad de Tijuana.

Conclusiones

Para finalizar, considero que es importante trabajar constantemente los reglamentos de construcción, debido a que los tiempos van cambiando, las ciudades evolucionan de acuerdo al tiempo y a los diferentes sucesos que van apareciendo en su vida, estos reglamentos deberían adaptarse a los requerimientos de la ciudad para poder generar los proyectos ideales y efectivos que esta misma necesita. Este documento es muy importante para el desarrollo de la ciudad y debería ser un tema que deba estar siempre en estudio, para llegar a formar un reglamento lo más completo posible, que pueda servir incluso como base para otros reglamentos de construcción del país, pues este tema no es únicamente en esta ciudad, existen caso parecidos en otros lugares de México, otro tema que es causante de esta problemática es que muchos gobiernos municipales no tienen al día sus reglamentos de construcción dentro de sus páginas de internet correspondientes.

Recomendaciones

Una de las soluciones que, considero, podrían ayudar a esta problemática en el país, es la organización de congresos nacionales, los cuales podrían servir para que los diferentes organismos que se encarguen de las actualizaciones de estos reglamentos, puedan intercambiar datos, estadísticas, método, estudios y todos los temas relacionados a estos documentos. Todo esto podría lograr que dichos reglamentos estén actualizado y completos lo más posible, gracias a la transmisión de esta información tan valiosa, logrando que todo el país cuente con reglamentos de construcción lo más completo posibles y fomentar así el desarrollo nacional.

Referencias

- EAguiar, L. D. (Febrero, 2020). Análisis General de la Movilidad Urbana en base al Nivel de Ingresos de los Habitantes y los Puntos de Servicio y Entretenimiento en la Localidad de Chetumal.
- Blanco, H. A. (2016). Reglamento de Desarrollo Urbano y Seguridad Estructural para el Municipio de Othón P. Blanco.
- California, S. d. (s.f.). Normas Técnicas de Proyecto y Construcción para Obras de Vialidades del Estado de Baja California. Recuperado el 19 de Octubre de 2020
- Desastres, C. N. (31 de Mayo de 2019). Gobierno de México. Recuperado el 5 de Octubre de 2020, de <https://www.gob.mx/cenapred/articulos/que-es-un-reglamento-de-construccion>
- Gobernación, S. d. (s.f.). Diario Oficial de la Federación. Recuperado el 5 de Octubre de 2020, de <https://www.dof.gob.mx/historia.php>
- Müller, C. V. (2014). Sistemas de Estacionamientos.
- Reglamento de Estacionamientos Públicos para el Municipio de Celaya, Guanajuato. (Mayo, 2015).
- Reglamento de la Ley de Edificaciones para el Municipio de Tijuana, Baja California. (29 de Marzo de 2019). Recuperado el 19 de Agosto de 2020, de https://www.tijuana.gob.mx/reglamentos/Municipales/RM_Edificacion_TJ-BC_29032019.pdf

Notas Biográficas

El estudiante **Gerardo Arturo Martín Canul** realizo sus estudios superiores en la Universidad Vizcaya de las Américas, Campus Chetumal, terminando sus estudios en la carrera de Arquitectura. Gano el primer lugar en el concurso de SEDETUS "Mi casa, Tu casa: Una vivienda digna para Quintana Roo Zona Sur". Actualmente se desempeña como proyectista particular y como residente de obra en proyectos particulares dentro de GERBESA S.A. de R.L. de C.V.

La Experiencia del Comité de Bioética de Reina Madre Clínicas de la Mujer de un Hospital Privado en México de Enero a Diciembre del 2020

Martínez Madrigal Migdania¹, Santiago Nuñez Juan Carlos², Uribe Uribe Miguel Antonio³

Resumen

Objetivo: El objetivo de este estudio fue analizar la experiencia del Comité de Bioética de Reina Madre Clínicas de la Mujer, hospital privado de México dedicada a la atención a la mujer.

Justificación: La implementación del Comité de Bioética a nivel local es una necesidad creciente en los países en desarrollo, tales como la región de América Latina y El Caribe. El estudio pondrá de manifiesto la importancia de estimular la creación de tales organismos en las instituciones de salud privadas con atención especializada en la mujer en la México. Hoy día estos países han reconocido la importancia de incluir en su estructura de atención médica, la implementación de comités de bioética hospitalarios. Es necesario conocer la experiencia del Comité de Bioética de Reina Madre Clínicas de la Mujer durante el periodo de enero-diciembre del 2020, con el propósito de conocer la deliberación y argumentar racionalmente la toma de decisiones éticas en medicina, ante los dilemas de controversia en la toma de decisiones de los casos clínicos que se presentan en todas las sucursales en el campo de práctica clínica de todas nuestras especialidades. Un Comité de Bioética es un grupo de personas entrenadas en la toma de decisiones éticas en medicina, parte de su función es generar documentos y artículos para exponer su experiencia durante la práctica clínica.

Tipo de estudio: Artículo de revisión Estudio observacional, descriptivo, serie de casos, enfoque de investigación cualitativa, con la estrategia descriptiva. Análisis de documentos realizado por el Comité de Bioética en cada caso de controversia médica que fue sesionado.

A través del análisis del material obtenido se constituyeron cuatro categorías: historia y evolución del Comité; motivación para participar de éste; casos importantes discutidos en el Comité de Bioética; sugerencias para la mejora de este.

Hipótesis: Los comités de bioética son entes consultivos formados por diversos profesionales del área de las ciencias de la salud y especialidades médicas que sirven de apoyo al profesional de la salud y a los pacientes, en caso que se presente un dilema moral en el ámbito de la asistencia y práctica clínica.

Análisis: Desde la obtención del Registro del Comité Hospitalario de Bioética de Reina Madre Clínicas de la Mujer, se han atendido, 20 casos de los cuales 80% han sido sesiones extraordinarias con controversias médicas en un 80% de casos de malformaciones mayores congénitas, en donde el grupo multidisciplinario es compuesto por psicología, biología de la reproducción, medicina materno fetal, ginecología oncológica, obstetricia y representantes de la sociedad.

Conclusiones: El sistema de salud mexicano está conformado por una mezcla de instituciones de salud: públicas, privadas y de seguridad social. Reina Madre Clínicas de la Mujer tiene como visión atender el mayor número de las mujeres mexicanas, provee atención médica organizada para ginecología, obstetricia, cáncer en la mujer, pediatría, neonatología, cuenta con unidades de consulta externa y de hospitalización.

Palabras clave: Bioética. Comité. Hospital privado

The Experience of the Bioethics Committee of Reina Madre women's clinics of a private hospital in Mexico

Abstract

Objective:

The objective of this study was to analyze and systematize the experience of the Bioethics Committee of Reina Madre women's clinics a private hospital in Mexico.

Rationale:

¹ Jefatura de Investigación Clínicas Reina Madre y presidenta del Comité de Bioética de Reina Madre Clínicas de la Mujer

² Director de Investigación y Relaciones Institucionales Reina Madre Clínicas de la Mujer

³ Coordinador de Ginecología Oncológica, Laparoscopia y Lesiones de glándula mamaria. Director Médico sucursal Metepec

Autor Correspondencia (APC- Corresponding author):

Migdania Martinez Madrigal

Reina Madre sucursal Metepec/ Jefatura de Investigación Clínicas Reina Madre / Circuito Metropolitano Exterior 907, Col, Álvaro Obregón, C.P. 52105 Estado de México San Mateo Atenco, México.

migdaniamartinez@reinamadre.mx capacitacionreinamadre@gmail.com

The implementation of the Bioethics Committee at the local level is a growing need in developing countries, such as the Latin American and Caribbean region. The study will highlight the importance of stimulating the creation of such bodies in private health institutions with specialized care for women in Mexico. Today these countries have recognized the importance of including the implementation of hospital bioethics committees in their medical care structure. It is necessary to know the experience of the Bioethics Committee of Reina Madre women's clinics during the period of January-December 2020, in order to know the deliberation and rationally argue the ethical decision-making in medicine, in the face of controversial dilemmas in the decision-making of clinical cases that are presented in all branches in the field of clinical practice of all our specialties. A Bioethics Committee is a group of people trained in making ethical decisions in medicine, part of its function is to generate documents and articles to expose their experience during clinical practice.

Type of study: observational, descriptive study, case series, qualitative research approach, with descriptive strategy. Document analysis carried out by the Bioethics Committee in each case of medical controversy that was held.

Through the analysis of the material obtained, four categories were established: history and evolution of the Committee; motivation to participate in it; important cases discussed in the Bioethics Committee; suggestions for improving this.

Hypothesis: Bioethics committees are advisory bodies made up of various professionals in the health sciences and medical specialties that serve as support to the health professional and to the patients, in the event that a moral dilemma arises in the field of assistance and clinical practice.

Analysis: Since obtaining the Registry of the Hospital Bioethics Committee of Reina Madre women's clinics, 20 cases have been attended, of which 80% have been extraordinary sessions with medical controversies in 80% of cases of major congenital malformations, in where the multidisciplinary group is composed of psychology, reproductive biology, maternal-fetal medicine, oncological gynecology, obstetrics and representatives of society.

Conclusions: The Mexican health system is made up of a mix of health institutions: public, private, and social security. Reina Madre women's clinics has the vision of serving the largest number of Mexican women, provides organized medical care for gynecology, obstetrics, cancer in women, pediatrics, neonatology, has outpatient and hospitalization units

Keywords: Bioethics. Private hospitals. Committee

Los Comités de bioética (COB) son espacios independientes con sede en hospitales, clínicas, institutos de investigación o laboratorios, en los que profesionales de diferentes áreas del conocimiento se reúnen para discutir y trabajar diversos aspectos de los sectores de actividades relacionados con la vida y la salud de las personas.

El objetivo principal es reflexionar sobre las diferentes cuestiones involucradas en los conflictos éticos que se presentan en la práctica clínica de la institución de salud, puesto que el análisis de estas situaciones puede ir más allá de los códigos éticos de las profesiones. (2,3,4)

Los COB es un órgano de deliberación y consenso; por lo tanto, no se trata de informar a otros las ideas propias, ni de convencerlos o modificar sus creencias y valores. Las atribuciones del Comité de Bioética (COB) pueden tener un carácter consultivo, normativo y educativo.

Son las siguientes: 1) asesorar, como órgano consultivo, a profesionales de la salud, pacientes y/o sus representantes legales y a la dirección de la institución en conflictos de naturaleza moral, o servir de ayuda y/o informar acerca de situaciones que demanden decisiones difíciles desde el punto de vista moral; 2) redactar y someter a la apreciación de la dirección de la institución directrices y normas respecto de la protección de las personas (pacientes, profesionales y miembros de la comunidad); 3) ejercer una función educativa en relación a la comunidad interna y externa sobre la dimensión moral del ejercicio de las profesiones de salud. (1,5,6,7, 13)

El COB debe tener una composición multidisciplinaria, con miembros que tengan sensibilidad e interés por cuestiones éticas, capacidad de dialogar y disposición para hacerlo, disponibilidad para reflexionar y estudiar comportamientos humanos, siendo un espacio plural y de diálogo. (4)

Los participantes de los COB pueden ser profesionales de la salud y de otras áreas – como teología, derecho y filosofía, además de representantes de los usuarios y de la comunidad.

En México En 1992 se instala la Comisión Nacional de Bioética en la Sala de Consejos de la Secretaría de Salud. Su reglamento interno se presenta un año más tarde. En 2000 se publica en el Diario oficial el Acuerdo Presidencial por lo que se crea con carácter permanente la Comisión Nacional de Bioética. (8,9)

Un Comité de Bioética es un grupo de personas adecuadamente entrenadas en la toma de decisiones éticas en medicina, el comité debería cumplir además la función Consultiva por la cual cualquier asociado pueda llevar un caso problema para tratarlo en el ámbito del comité.

El número de integrantes debe oscilar entre 7 y 11 personas, preferiblemente con amplia formación en el área de la bioética. Al respecto, es importante recordar que el CNBE normará básicamente tres tipos de comités de bioética: a. de investigación, b. de investigación clínica y c. asistenciales o intrahospitalarios. (16,17,18)

El Comité de Bioética (COB), cualquiera sea su modalidad, ética clínica o investigación, se constituye con el propósito de deliberar y argumentar racionalmente sobre los dilemas de orden moral que se presentan en el campo de las ciencias de la vida y la salud, con el horizonte puesto en la protección de la dignidad. (10,11,12)

El Comité de Bioética Hospitalaria se concibe como un grupo multidisciplinario dentro de un hospital cuyas funciones consisten en orientar y aconsejar al personal encargado de la salud frente a las situaciones cotidianas de conflicto en la toma de decisiones que involucra la dignidad y la autonomía. (5,7, 19)

Método Diseño del estudio

Se adoptó un abordaje cualitativo, utilizando la estrategia de estudio de caso cualitativo, que consiste en la investigación de una unidad específica, empleando como fuentes de datos las actas de las sesiones ordinarias y extraordinarias realizadas durante el año 2020.

Se utilizaron dos técnicas: análisis documental y cuestionario de motivo controversia para ser llevada a sesión extraordinaria. Los documentos escritos son manifestaciones registradas ante la Comisión Nacional de Bioética.

Para este estudio, el análisis documental incluyó las actas del comité, así como su reglamento interno. Para complementar la información se utilizó otra fuente: el cuestionario. El cuestionario desarrollado para este estudio contenía preguntas cerradas, permitiendo una valorar el motivo y el área más demandada para sesionar de forma extraordinaria, así como la sede que más somete a sesión extraordinaria.

Se valora la participación en el comité en la discusión de temas teóricos; la conducción en los casos presentados; la función educativa y el mejoramiento del comité.

Se trata, por lo tanto, de una muestra intencional, para proveer información útil para la investigación.

Después de recopilar la actividad de enero a diciembre del 2020, y recolectar de cada sesión el motivo y causa de una sesión extraordinaria y la demanda por sucursal, para definir las categorías de especialidad se tuvo el inicio el análisis de datos. De este modo, se analizaron sesiones ordinarias y sesiones extraordinarias.

Análisis de datos

El material obtenido por medio del análisis documental y del cuestionario se dividió en dos partes, posteriormente relacionadas entre sí, procurando identificar tendencias y patrones relevantes, que no obedecieron a un referente teórico definido a priori. Por lo tanto, se optó por una focalización abierta, de manera tal que las categorías de especialidad surjan del propio análisis.

Beauchamp y Childress distinguen cuatro principios: no maleficencia, beneficencia, autonomía y justicia. A partir de entonces, los autores que han participado en el debate internacional sobre los fundamentos de la bioética no han podido evitar tomar posición frente a los principios de la bioética.

Desde la obtención del Registro del Comité Hospitalario de Bioética de Reina Madre Clínicas de la Mujer, se han atendido, 20 casos de los cuales 80% han sido sesiones extraordinarias con controversias médicas en un 80% de casos de malformaciones mayores congénitas, en donde el grupo multidisciplinario es compuesto por psicología, biología de la reproducción, medicina materno fetal, ginecología oncológica, obstetricia y representantes de la sociedad.

Conclusiones

El sistema de salud mexicano está conformado por una mezcla de instituciones de salud: públicas, privadas y de seguridad social. Reina Madre Clínicas de la Mujer tiene como visión atender el mayor número de las mujeres mexicanas, provee atención médica organizada para ginecología, obstetricia, cáncer en la mujer, pediatría, neonatología, cuenta con unidades de consulta externa y de hospitalización.

En Reina Madre, la investigación en salud constituye una de las actividades sustantivas del quehacer junto con la prestación de atención médica, por lo que su estructura orgánica incluye a Dirección de investigación, la cual realiza funciones de Investigación en Salud.

Con el aval de la Comisión Nacional de Bioética evaluar y dictamina como lo han establecido la Declaración de Helsinki en el 2000 y las Pautas de CIOMS de 2002. Sus alcanzas son analizar el actuar de los usuarios y personal

de Reina Madre. Para este fin se ha insistido a través del Comité de Bioética actúen a favor de la sociedad hacia una cultura de calidad y cuidado a la población más desprotegida. (13,14,15) Así Reina Madre refleja el conocimiento, la experiencia, el comportamiento, actitudes, valores, expectativas, confianza y convicciones morales de los profesionales que se comprometen y buscan mejorar la calidad de vida y la salud de los necesitados cumpliendo así con el objetivo de Reina Madre Clínicas de la Mujer.

Bibliografía

1. Archivo en línea en la página de la Oficina de Investigación con Sujetos Humanos del National Institutes of Health: Disponible en: <http://ohsr.od.nih.gov/guidelines/nuremberg.html>
2. La Declaración de Helsinki de 1975 así como sus enmiendas pueden ser consultadas en el portal web de la Asociación Médica Mundial.
Disponible en: <http://www.wma.net/en/30publicaciones/10policies/b3/>
3. Bulger RE, Bobby EM, Fineberg HV. Society's choices: Social and ethical decision making in biomedicine. Washington, D.C.: National Academy Press; 1995
4. Slowther A, Johnston C, Goodall J, Hope T. Development of clinical ethics committees. *BMJ* 2004; 328(7445): 950-952.
5. Ley General de Salud. Decreto por el que se adiciona el artículo 41 Bis y se reforma el artículo 98 de la Ley General de Salud. Diario Oficial de la Federación 14 diciembre de 2011. México.
6. Fletcher JC, Hoffmann DE. Ethics Committees: Time to Experiment with Standards. *Ann Intern Med* 1994;120(4):335-338.
7. Slowther A. El desarrollo de los comités de ética clínica en el mundo. En: *Ética clínica: una visión internacional para América Latina*. México: Grupo Ixel Editores S. A. de C.V., 2009.
8. Comisión Nacional de Bioética. Guía Nacional para la Integración y el Funcionamiento de los Comités Hospitalarios de Bioética. Secretaría de Salud 2013. Disponible en: http://www.conbioetica-mexico.salud.gob.mx/descargas/pdf/registrocomites/Guia_CHB_2013.pdf
9. Ley General de Salud. Acuerdo por el que se emiten las disposiciones generales para la integración y funcionamiento de los comités hospitalarios de bioética. Diario Oficial de la Federación, publicado el 31 octubre de 2012. México.
10. Valdez-Martínez E, Bedolla M. Comités de ética clínica en México: su desarrollo en el IMSS. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2007;45(3):265-268.
11. Valdez-Martínez E, Garduño-Espinosa J, Porter JDH. Local research ethics committees of the Mexican Institute of Social Security: results of a national survey. *Public Health* 2004; 118: 329-336.
12. Valdez-Martínez E, Lifshitz-Guinzberg A, MedesigoMicete J, Bedolla M. Los comités de ética clínica en México: la ambigua frontera entre la ética asistencial y la ética en investigación clínica. *Rev Panam Salud Pública/Pan Am J Public Health* 2008; 24(2): 85-90.
13. Beauchamp TL, Childress JF: *Principles of biomedical ethics* 5th edition. New York: Oxford University Press; 2001.
14. Hope T. Medical research needs lay involvement. *J Med Ethics* 1998; 24:291-292. 23. Achen T. Ethics committees and practical wisdom: some reflections on ethical decision-making. In: Lebeer G, editor. *Ethical function in hospital ethics committees*. Amsterdam: IOS Press; 2002.
15. Valdez-Martinez E, Trumbull B, Porter JDH. Understanding the structure and practices of research ethics committees through research and audit: a study from Mexico. *Health Policy* 2005;74:56-68.
16. Pérez TR. *Ética Médica Laica*. México, Fondo de Cultura Económica, El Colegio Nacional, 2002. pp. 133-137.
17. Cookson JB. Auditing a research ethics committee. *JR. Coll. Physicians Lond.* 1992; 26(2):1 81-3;
18. Harding T, Ummel M. Evaluating the work of ethical review committees: an observation and a suggestion. *J Med Ethics* 1989; 15(4): 191-194
19. Little M. Research, ethics and conflicts of interest. *J Med Ethics* 1999; 25(3): 259-262.

La Innovación con Impacto en los Servicios de Salud en México: Modelo de Reina Madre Clínicas de la Mujer como Alternativa de Solución para la Atención con Calidad y Excelencia Médica en la Salud de las Mujeres Mexicanas durante la Pandemia por COVID-19

Martínez Madrigal Migdania¹, Santiago Nuñez Juan Carlos², Uribe Uribe Miguel Antonio³, Aránzazu Canal Lavin⁴

Resumen

Objetivo: El objetivo de este artículo es proyectar que Reina Madre Clínicas de la Mujer es la solución viable y accesible en servicios de salud para las mujeres mexicanas al otorgar atención médica de calidad y excelencia.

Justificación: La Organización Mundial de la Salud establece como objetivo primordial asegurar servicios de salud de calidad para todas las personas que lo que necesiten, sin poner en riesgo su situación económica, en el contexto mundial que se vive tras la pandemia por covid-19 revela la necesidad de la población mundial y, sobre todo, de las mujeres de tener acceso a algún sistema de salud que permita el tratamiento a sus principales problemas de salud, en las áreas de obstetricia, ginecológica, cáncer en la mujer así como en el binomio materno- infantil, neonatología y pediatría.

Tipo de estudio: Estudio observacional, descriptivo.

Hipótesis: La Pandemia ha provocado una caída de hasta el 50% en la atención de la salud en la mujer, la innovación del modelo de Reina Madre Clínicas de la Mujer, como respuesta inmediata viable y accesible para contar con servicios de salud de calidad y excelencia médica.

Discusión: El impacto del Covid-19 en los Hospitales públicos que atienden a mujeres durante el embarazo y en la resolución obstétrica, otorgan el control prenatal, y dan atención médica en ginecología y en cáncer en la mujer en nuestro país México se concentran en tres hospitales ;Hospital General de México, Instituto Nacional de Cancerología, Hospital Juárez de México y 33 Centros Oncológicos de los cuales 30% son de una institución a la cual hay que ser derechohabiente y estar afiliada. El 2020 cerró con la cifra más baja de consultas en 16 años en los Hospitales y clínicas del sistema de salud de México, ya que en el país disminuyeron la detección y seguimiento a enfermedades distintas al Covid-19 entre 20% y hasta 50% durante el primer semestre del año del año 2021. Reina Madre Clínicas de la Mujer es una red de Clínicas y Hospitales especializados en la mujer, con presencia en Toluca y Ciudad de México, donde además de contar con equipo de avanzada tecnología, ofrece un lugar cómodo y seguro, con médicos especialistas y enfermeras, siempre dispuestos a servir. La Misión es brindar la mejor experiencia hospitalaria a la mujer bajo un concepto con excelencia médica, un equipo extremadamente servicial a un costo accesible. Su Visión es: ser la red de clínicas privadas que atienda al mayor número de mujeres mexicanas, siendo reconocidos por sus familias y nuestros colaboradores por nuestro buen trato y excelencia médica.

Resultados: Y los servicios de consulta externa ginecológica 25%, Checkup ginecológico colposcopia 20%, consulta de embarazo 16%, cesárea 14%, parto 8%, consulta pediátrica 6%, planificación familiar 5%, ultrasonidos 8%, infertilidad 4%. Con un total de 44, 673, consultas ginecológicas, 16,056 estudios de colposcopia y papanicolaou, cubriendo un total de 138,368 consultas.

Conclusiones: El Modelo de Reina Madre Clínicas de la Mujer es la respuesta de solución a accesible y de bajo costo con alta tecnología y con excelencia médica a las mujeres mexicanas de nuestro país. En el futuro próximo se proyecta realizar más de 500,000 consultas, 125,000 consultas prenatales. Atender 30,000 mujeres embarazadas y realizar más de 100,000 Papanicolaos y colposcopias, más de 40,000 tratamientos de IVPH y cáncer de cérvix.

Palabras clave: Sistemas, salud, mujeres, calidad, excelencia

Abstract

Innovation with an impact on Health Services in Mexico: Model of Reina Madre women's clinics as an alternative solution for quality care and medical excellence in the health of Mexican women during the COVID-19 pandemic

¹ Jefatura de Investigación Clínicas Reina Madre y presidenta del Comité de Bioética de Reina Madre Clínicas de la Mujer.

² Director de Investigación y Relaciones Institucionales Reina Madre Clínicas de la Mujer.

³ Coordinador de Ginecología Oncológica, Colposcopia, Lesiones glándula mamaria y laparoscopia. Director Médico Reina Madre Metepec Unidad de Oncología.

⁴ Chief Operating Officer Reina Madre Clínicas de la Mujer

Autor Correspondencia: (APC- Corresponding author):

Migdania Martínez Madrigal:

Reina Madre sucursal Metepec/ Jefatura de Investigación Clínicas Reina Madre / Circuito Metropolitano Exterior 907, Col, Álvaro Obregón, C.P. 52105 Estado de México San Mateo Atenco, México.

migdaniamartinez@reinamadre.mx capacitacionreinamadre@gmail.com

Objective: The objective of this article is to project that Reina Madre women's clinics is the viable and accessible solution in health services for Mexican women by providing quality and excellent medical care.

Justification: The World Health Organization establishes as a primary objective to ensure quality health services for all the people who need what they need, without putting their economic situation at risk, in the global context that exists after the covid-19 pandemic reveals the need of the world population and, above all, of women to have access to a health system that allows treatment of their main health problems, in the areas of obstetrics, gynecology, cancer in women as well as in the binomial maternal-infantile, neonatology and pediatrics.

Type of study: Observational, descriptive study

Hypothesis: The Pandemic has caused a drop of up to 50% in health care for women, the innovation of the Reina Madre women's clinics model, as a viable and accessible immediate response to have quality health services and medical excellence.

Discussion: The impact of Covid-19 in public hospitals that care for women during pregnancy and in obstetric resolution, provide prenatal control, and provide medical care in gynecology and cancer in women in our country Mexico are concentrated in three Hospitals; General Hospital of Mexico, National Cancer Institute, Hospital Juárez de México and 33 Oncology Centers of which 30% are from an institution to which you must be a beneficiary and be affiliated. 2020 closed with the lowest number of consultations in 16 years in the hospitals and clinics of the Mexican health system, since in the country the detection and follow-up of diseases other than Covid-19 decreased between 20% and up to 50% during the first semester of the year in 2021. Reina Madre women's clinics is a network of Clinics and Hospitals specialized in women, with a presence in Toluca and Mexico City, where in addition to having advanced technology equipment, it offers a comfortable place and safe, with specialist doctors and nurses, always ready to serve. The Mission is to provide the best hospital experience to women under a concept with medical excellence, an extremely helpful team at an affordable cost. Its Vision is: to be the network of private clinics that serves the largest number of Mexican women, being recognized by their families and our collaborators for our good treatment and medical excellence.

Results: And gynecological outpatient services 25%, gynecological colposcopy checkup 20%, pregnancy consultation 16%, cesarean section 14%, delivery 8%, pediatric consultation 6%, family planning 5%, ultrasounds 8%, infertility 4%. With a total of 44, 673, gynecological consultations, 16,056 colposcopy and papanicolaou studies, covering a total of 138,368 consultations.

Conclusions: The Reina Madre women's clinics Model is the answer to an accessible and low-cost solution with high technology and medical excellence for Mexican women in our country. In the near future it is projected to carry out more than 500,000 consultations, 125,000 prenatal consultations. Serve 30,000 pregnant women and perform more than 100,000 Pap smears and colposcopies, more than 40,000 IVPH and cervical cancer treatments.

El Banco Mundial apoya los esfuerzos de los países para lograr la cobertura universal de la salud y proveer servicios médicos de calidad y asequibles para todos, independientemente de la capacidad de pago de las personas, fortaleciendo los sistemas de salud primaria y reduciendo los riesgos financieros asociados con la mala salud y la creciente desigualdad. En el mundo se ha avanzado considerablemente hacia la cobertura universal de la salud. No obstante, el informe del seguimiento revela que el mundo no está bien encaminado para lograr el Objetivo de Desarrollo Sostenible antes de 2030. En las últimas dos décadas, en muchas partes del mundo se ha ampliado el acceso a servicios médicos y cobertura de intervenciones clave. En 2017, entre un tercio y la mitad de la población mundial recibía servicios de salud esenciales.(1,2,3)

Sin embargo, los desafíos siguen siendo enormes. En muchos países aún existen grandes brechas en la cobertura, en particular entre las comunidades pobres y marginadas.

Las cifras más recientes difundidas por la Organización Mundial de la Salud y el Banco Mundial también muestran que, cada año, los habitantes de los países en desarrollo desembolsan directamente más de medio billón de dólares en gastos médicos. Esto provoca dificultades financieras a más de 900 millones de personas y empuja a casi 90 millones a la pobreza extrema todos los años. Incluso cuando los servicios médicos están disponibles, los países de todos los niveles económicos a menudo enfrentan problemas para garantizar la calidad y la asequibilidad de los servicios de salud.

Los sistemas sanitarios de muchos países enfrentan además desafíos hoy en día desde finales del 2019 hacerle frente a la pandemia por Covid- 19 por Sars Cov 2. El acceso a la salud es uno de los derechos fundamentales de todo ser humano. Por ello, es de gran importancia que los gobiernos nacionales y estatales asignen un porcentaje de sus ingresos al sector salud. Desde el año 2018 México fue uno de los países con menor gasto público en salud en comparación con otros países.(4,1)

Los países desarrollados destinan un mayor gasto público en salud como porcentaje del PIB (Producto Interno Bruto); por ejemplo, Estados Unidos lidera el ranking con 14.3% de gasto público en salud como porcentaje del PIB y le siguen países como Alemania, Reino Unido, Italia y España con 9.5, 7.5, 6.5 y 6.2% respectivamente. Sin

embargo, es de notarse que países en desarrollo de la región como Colombia y Chile destinan un porcentaje de su PIB al gasto público en salud de más del doble del que destina México cifra que es un 5.0%. (5,6,7)

El PIB bruto recomendado por la OCDE (Organismo Cooperación Desarrollo Económico) promediaron un gasto corriente en salud del 8,8% del PIB. México invierte 2.5% del PIB en Salud, cuando lo ideal sería 6% (o más) de acuerdo a la organización de la OPS. (Organización Panamericana de la Salud).

En México en el año 2021 cuenta con 128 millones total población, en el 2020 las mujeres eran 65 millones lo que representaba el 51.1% en donde hay más conglomeración de mujeres en zonas más alta concentración de habitantes. De acuerdo a la OMS y la OCDE se debe contar con 3 a 10 médicos por cada 1.000 habitantes. En el 2017 México contaba con de 1.5 o menos por cada 1000 habitantes. (8)

Diversos estudios sugieren que el gasto público en salud en México es insuficiente para hacer frente a las necesidades de la población mexicana en especial a las mujeres. Es decir, hay una insuficiencia del gasto público en salud en México. Cabe destacar que el programa de Seguro Popular representaba el proyecto de mayor gasto de la Secretaría de Salud y estuvo vigente del 2003 al 2019, año en el que desapareció como resultado de la reforma a la Ley General de Salud y se reemplazó por el Instituto Nacional de Salud para el Bienestar (INSABI).

Tipo de estudio

Estudio observacional, descriptivo.

Hipótesis

La Pandemia ha provocado una caída de hasta el 50% en la atención de la salud en la mujer, la innovación del modelo de Reina Madre Clínicas de la Mujer, como respuesta inmediata viable y accesible para contar con servicios de salud de calidad y excelencia médica.

Discusión

El impacto del Covid- 19 en los Hospitales públicos que atienden a mujeres durante el embarazo y en la resolución obstétrica, otorgan el control prenatal, y dan atención médica en ginecología y en cáncer en la mujer en nuestro país México se concentran en tres hospitales ;Hospital General de México, Instituto Nacional de Cancerología, Hospital Juárez de México y 33 Centros Oncológicos de los cuales 30% son de una institución a la cual hay que ser derechohabiente y estar afiliada. (8)

Una vez que desapareció el Seguro Popular se quitaron los convenios para apoyarlas entonces, las mujeres con padecimientos oncológicos fueron destinadas a su propia suerte.

La reconversión hospitalaria del Covid -19 ante la atención a la salud de las mujeres, grupo de pacientes en donde en la actualidad hay más temor al Covid-19 que al cáncer o presentar una complicación médica durante el embarazo, en donde la oportunidad para continuar con la detección oportuna e inicio de tratamiento ante el cáncer en la mujer fue postergada en los escenarios de: cáncer de mama, cáncer cervicouterino , cáncer de ovario , cáncer de endometrio, cáncer de vulva, y cáncer de la vagina. Desde el punto de vista obstétrico el control prenatal, la atención de resolución obstétrica, el control prenatal y el control del recién nacido y el control del niño sano. (9)

Las consecuencias a mediano y largo plazo por la falta de atención hará más potenciales enfermos que incrementarán la mortalidad por cáncer de la mujer y muertes materna.

El 2020 cerro con la cifra más baja de consultas en 16 años en los Hospitales y clínicas del sistema de salud de México, ya que en el país disminuyeron la detección y seguimiento a enfermedades distintas al Covid-19 entre 20% y hasta 50% durante el primer semestre del año del año 2021. (11)

Reina Madre Clínicas de la Mujer es una red de Clínicas y Hospitales especializados en la mujer, con presencia en Toluca y Ciudad de México, donde además de contar con equipo de avanzada tecnología, ofrece un lugar cómodo y seguro, con médicos especialistas y enfermeras, siempre dispuestos a servir. La Misión es brindar la mejor

experiencia hospitalaria a la mujer bajo un concepto con excelencia médica, un equipo extremadamente servicial a un costo accesible.

Su Visión es: ser la red de clínicas privadas que atienda al mayor número de mujeres mexicanas, siendo reconocidos por sus familias y nuestros colaboradores por nuestro buen trato y excelencia médica.

Reina Madre Clínicas de la Mujer empezó en Toluca, posteriormente se inauguró Patriotismo en Ciudad de México, Lindavista Ciudad de México, Satélite Ciudad de México, Coyoacán Ciudad de México, y próximamente llegaremos a la Ciudad de Puebla., la cual cuenta con la Denominación del Hospital Amigo del Niño y de la Niña , la cual promueve la lactancia materna, atención amigable y la atención del parto humanizado.

Reina Madre Clínicas de la Mujer son libre de Covid- 19, en donde se abordan grandes problemas de detección oportuna, tratamiento y se realiza tamizaje oportuno en la salud de las mujeres y de los recién nacidos y niños, sus servicios de atención médica son de vital importancia.

Reina Madre Clínicas de la Mujer, realiza la Detección Oportuna de Cáncer en la mujer y su tratamiento durante la pandemia por Covid- 19 , desde una estratégica ordenada, con filtros que inicia en callcenter con un cuestionario y al ingreso del acceso en nuestras clínicas, existe un Comité COVID , que realiza un protocolo COVID en las áreas de consulta externa, hospitalización y quirófano, con una acción emergente a través del Código Lila, a pacientes con sospecha a Covid-19, así como protocolo seriado en desinfección al personal durante el ingreso de las clínicas y egreso. Los horarios para realización de exhaustivos en pasillos, consultorios, comedores y salones comunes, en la consulta ginecológica, colposcopia, obstetricia, neonatología, obstetricia, realización de ultrasonidos, genético, estructural y flujometría, así como realización de colposcopia y procedimientos colposcópicos, para continuar dando servicios de salud a las mujeres y así disminuir las tasas de mortalidad.

Las mujeres están más expuestas a la falta de acceso a los servicios de salud, durante la pandemia se ha presentado un incremento de la necesidad de servicios de salud. A mayor edad del embarazo y menor educación el riesgo de presentar una complicación puede ser mayor.

La falta de atención y recursos críticos de los servicios de salud sexual y reproductiva afecta directamente a las mujeres, las adolescentes y las niñas. Las mujeres embarazadas podrían enfrentar riesgos mayores y con ello un incremento mayor de muerte materna.

El COVID-19 presenta un particular riesgo de mortalidad y morbilidad para mujeres embarazadas y mujeres mayores.

Los Servicios de salud sexuales y reproductivos se han visto afectados en la pandemia. Las mujeres migrantes, incluyendo las mujeres refugiadas y desplazadas por conflictos y otras emergencias, también pueden enfrentar desafíos particulares, especialmente la falta de acceso a servicios de salud.

Las deficiencias de medidas para asegurar que las políticas que establecen los gobiernos nacionales se implementan en todas las regiones del país afectan la salud de las mujeres y así aumentan la mortalidad por -embarazo en adolescente y muerte materna.(11,12)

En Reina Madre cada día contamos con más telemedicina, cuidando a distancia con a nuestros médicos especialistas. El médico toma el historial y síntomas y puede recomendar un tratamiento, que incluye recetas, análisis de laboratorio y/o estudios de imagen.

Desde el punto de vista oncológico Reina Madre Clínicas de la Mujer detectan de forma oportuna el cáncer de la mujer para disminuir la tasa de mortalidad, evitando el retraso en el diagnóstico de cáncer de mama, es decir establecer la correlación clínica- radiológica -histológica y así una vez establecido se inicia el tratamiento a la brevedad. Convirtiéndose Reina Madre Clínicas de la Mujer en la única opción privada accesible y bajo costo en esta pandemia, al alcance de todas las mujeres especialmente en las mujeres vulnerables.

Resultados

El tiempo la vida, por esto es la importante la brevedad del diagnóstico y el inicio del tratamiento oportuno. En Reina Madre Clínicas de la Mujer atendemos a mujeres de diferentes estratos socioeconómicos por nivel de ingreso familiar, en escenarios donde cubre el Modelo de Atención Médica Reina Madre para realizar la detección oportuna de cáncer en la mujer durante la pandemia, esta campaña es permanente en todos los días del año y en todas las sucursales.

En el 2019 Reina Madre Clínicas de la Mujer tuvo la fortuna de brindar 2,240 nacimientos, 30,061 consultas de embarazo, 8,953 ultrasonidos, 25,099 consultas de pediatría, 34,164 consultas ginecológicas, 16,286 estudios de colposcopia y Papanicolaou. Cubriendo un total de 119,438 consultas.

Los Servicios a los que asisten los pacientes con el ingreso familiar más bajo. Datos de enero a octubre 2020 son ginecológicos 49%, embarazo 44%, pediátricos 6%, laboratorio 1%.

Y los servicios de consulta externa ginecológica 25%, Checkup Ginecológico colposcopia 20%, consulta de embarazo 16%, cesárea 14%, parto 8%, consulta pediátrica 6%, planificación familiar 5%, ultrasonidos 8%, infertilidad 4%.

Con un total de 44, 673, consultas ginecológicas, 16,056 estudios de colposcopia y papanicolaou, cubriendo un total de 138,368 consultas.

Conclusiones

El Modelo de Reina Madre Clínicas de la Mujer es la respuesta de solución a accesible y de bajo costo con alta tecnología y con excelencia médica a las mujeres mexicanas de nuestro país. En el futuro próximo se proyecta realizar más de 500,000 consultas, 125,000 consultas prenatales. Atender 30,000 mujeres embarazadas y realizar más de 100,000 papanicolaus y colposcopias, más de 40,000 tratamientos de IVPH y cáncer de cérvix.

Referencias

1. CIEP "Sistema Universal de Salud. Retos de cobertura y financiamiento". Centro de Investigación Económica y Presupuestaria. (30 de mayo de 2020).
2. CONAPO (2020). Población total en México, Consejo Nacional de Población. (30 de mayo de 2020).
3. Méndez, J. S. (2020). "La contracción del gasto per cápita en salud: 2010-2020", Centro de Investigación Económica y Presupuestaria. (30 de mayo de 2020).
4. OCDE (2018). Gasto en Salud. Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos, OECD. (30 de mayo de 2020)
5. OPS-OMS (2018). Espacio fiscal para la salud en América Latina y el Caribe. Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud. (30 de mayo de 2020)
6. Ortega, A. (2019) "El financiamiento y la operación del INSABI despiertan dudas", Expansión y-la-operacion-del-insabi-despiertan-dudas (16 de junio de 2020).
7. SSa (2020). Gasto en Salud en el Sistema Nacional de Salud. Dirección General de Información en Salud de la Secretaría de Salud. (30 de mayo de 2020).
8. Rev Obstet Ginecol 2020; 80 (Sup1): S30 - S35 <https://www.infocancer.org.mx/> México en Covid
9. Indicadores sobre seguridad social en México (15 abril de 2013). Centro de Estudios de Finanzas Públicas. Cámara de Diputados. Disponible en: <http://www.cefp.gob.mx/indicadores/gaceta/2013/iescefp0152013.pdf>
10. Banco Mundial. Disponible en www.bancomundial.org/es/country/mexico
11. Vargas LP, Kawa SK, Salazar AV, Masón JR, Flisser AS. Informed consent in clinical research at a general hospital in Mexico: Opinions of the investigators. *Developing World Bioethics* 2006; 6(1): 41-51.
12. Arzoz J, Marie K Felicia. Inequidad en gasto público. <http://www.funsalud.org.mx/casesalud/caleidoscopio>

¿Son los Videojuegos Causa de Cambios en la Conducta de los Niños y Niñas?: Un Estudio de Caso con Estudiantes de 5º Año de Primaria en Puebla

Arq. Rodrigo Martínez Mancera¹, Dr. Alfredo Cuecuecha Mendoza² y
Dr. Herberto Rodríguez Regordosa³

Resumen—El Uso Problemático del Internet (UPI) se ha asociado a problemas de conducta en niños y niñas. En este artículo se presenta un estudio con niños y niñas del 5º año de primaria de un colegio de Puebla. Se estudia la asociación entre jugar más de dos horas de video juegos y reportar tres problemas de conducta: tener problemas con personas por jugar video juegos, comer mientras se juega y tristeza. Los resultados muestran que existe una correlación positiva entre jugar más de dos horas y comer mientras se juega. De igual modo, se identifica un efecto causal débil de experimentar tristeza sobre la probabilidad de jugar más de dos horas de videojuegos. Estos resultados ponen de manifiesto la necesidad de realizar estudios más profundos sobre la relación entre las horas dedicadas a jugar video juegos y problemas de conducta en niños y niñas de 10 años.

Palabras clave— video juegos, conducta de niñas y niños, educación primaria.

Introducción

El rápido desarrollo y evolución de la tecnología, el fácil acceso a ella y los bajos costos de ciertos dispositivos, actualmente hacen que los videojuegos representen la principal actividad recreativa entre los y las adolescentes (Ameneiros y Ricoy, 2015). Además de esto, actualmente la mayoría de los videojuegos son en línea y se necesita una conexión de red para hacer uso de estos. Internet se ha convertido en el medio más usado por la población, principalmente los niños y adolescentes; en Estados Unidos, entre los años de 1996 y 2001, el uso de internet entre los adolescentes aumentó del 24.5% al 79.5%. (Chang y Hung, 2016).

El uso problemático del internet (UPI) en los niños y adolescentes, está asociado a problemas tales como la pérdida de control, abstinencia, aislamiento social y fracaso escolar (Chang y Hung, 2016). Cabe aclarar que el UPI se define como todos aquellos comportamientos relacionados con Internet (incluyendo a los videojuegos) que ocasionan un deterioro psicosocial considerable. Una mayor probabilidad de desarrollar un UPI se presenta al final de la infancia e inicio de la adolescencia (Pridgen, 2010). La presencia del Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad -TDAH- (Yoo et al, 2004) depresión y aislamiento social (Armstrong et al, 2000) durante esa etapa incrementa el riesgo aún más.

Carbonell (2020) encuentra que la evidencia para poder diagnosticar el UPI como un trastorno mental no es suficiente; por otro lado, también menciona que el Quinto Manual Diagnóstico y Estadístico (DSM-5, por sus siglas en inglés) de los trastornos mentales (American Psychiatric Association, 2016) no contempla los juegos que no necesitan conexión a internet, por lo cual esto podría llevar a un estudio por separado de esta categoría, la cual no se incluye en el presente trabajo, ya que son pocos los videojuegos con esta característica.

Se ha encontrado la existencia de una correlación negativa entre el tiempo dedicado a los videojuegos en línea y el rendimiento académico. Además de un impacto en la salud mental, el riesgo de aumento de violencia está presente (Chang y Hung, 2016).

En este artículo se estudia la relación existente entre el número de horas que los niños y niñas pasan jugando videojuegos y algunas medidas autoreportadas sobre problemas conductuales, específicamente: comer mientras se juega, tener problemas con personas debido a los videojuegos y tener sentimientos de tristeza cuando los dispositivos utilizados son “castigados” por los padres.

Los resultados muestran que la relación existente es bidireccional. Es decir, hay evidencia de que las horas dedicadas a videojuegos están asociadas con algunos síntomas de problemas conductuales y también evidencia de que los niños y niñas que tienen problemas conductuales pasan más horas jugando video juegos.

El resto del artículo se divide de la siguiente manera: en la primera parte describimos los antecedentes teóricos

¹ Estudiante de la Maestría en Economía Aplicada de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, Puebla, México, rodrigo.martinez@upaep.edu.mx (autor correspondiente)

² Profesor Investigador del Centro de Investigación e Inteligencia Económicas de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, Puebla, México, alfredo.cuecuecha@upaep.mx

³ Profesor Investigador del Centro de Investigación e Inteligencia Económicas de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, Puebla, México, rherberto.rodriguez@upaep.mx

sobre el UPI y sus consecuencias sobre la conducta y desempeño de los niños y niñas; la segunda parte presenta el modelo empírico a estimar, así como los datos utilizados en el estudio; la tercera parte presenta los resultados del estudio; la cuarta parte concluye el trabajo.

Consideraciones teóricas

El uso problemático del internet (UPI) en los niños y adolescentes, está asociado a problemas en la conducta de los niños, niñas y adolescentes (Chang y Hung, 2016). El UPI ocurre cuando un comportamiento relacionado con Internet (incluyendo a los videojuegos) ocasiona un deterioro psicosocial. El UPI tiene mayor probabilidad de desarrollarse al final de la infancia e inicio de la adolescencia (Pridgen, 2010) y está asociado positivamente con el TDAH (Yoo et al, 2004), la depresión y el aislamiento social (Armstrong et al, 2000).

De acuerdo a Griffiths (2005) la adicción a los videojuegos es un problema real, pero que solo afecta a una pequeña porción de todos los jugadores. En particular, se sabe que los varones adolescentes son propensos a desarrollar un UPI (los videojuegos están incluidos), con una baja en el rendimiento académico como consecuencia (Kormas et al, 2011).

Entre las razones argumentadas, se encuentran los patrones de conducta y entretenimiento actuales. Por ejemplo, la Academia Americana de Pediatría reporta que el 91% de los varones tienen acceso a una consola de videojuegos y el 84% de estos son jugadores en línea tanto en consola como en smartphones. El exceso de horas viendo televisión tiene consecuencias sobre el riesgo de obesidad entre niños de 4 a 9 años de edad, entre otros factores, debido a que ver televisión se acompaña de la ingesta de bocadillos. El uso de entretenimiento digital a la par de actividades escolares (clases o tareas), tiene consecuencias negativas en el aprendizaje de los niños y adolescentes. Algunos maestros y tutores reportaron esta conducta durante clases. Ante una mayor exposición a medios digitales, y la presencia de televisores, computadoras y celulares en el cuarto, durante la niñez temprana, se presenta un decremento en el tiempo de sueño. Existe una fuerte correlación entre el uso de medios digitales por parte de los padres con los hábitos de consumo de medios digitales de los niños.

Además de lo anterior, existen diversas características motivacionales con las que cuentan los videojuegos, las cuales los hacen muy atractivos a los niños y adolescentes y que son auto reforzantes (Chóliz y Marco, 2011), entre los que se encuentran: escenarios atractivos, dificultad graduable, competencia, autodeterminación y libre decisión, así como absorción de la realidad. Tales elementos inducen a un incremento de la autoestima, sensación de dominio y una inmersión en un mundo en el cual el individuo se siente incluido, de tal manera que le aporta una identidad ficticia dentro del juego y que puede proyectar a otros jugadores.

Según Griffiths (2005), la adicción a los videojuegos se define como una adicción activa conductual la cual causa una interacción compulsiva con el dispositivo de juego, así como la falta de interés por otras actividades. Esto tiene un impacto en diversos aspectos de la conducta tales como: la prominencia, definida como la actividad más importante de la persona y que domina sus pensamientos; el estado de ánimo, en el cual se reporta que el individuo experimenta un efecto de elevación, escape o insensibilidad; tolerancia, en el cual se reporta que el individuo recrea sentimientos o sensaciones obtenidas previamente al jugar; la abstinencia, en la cual se reporta que el individuo tiene estados emocionales o efectos físicos negativos al dejar de jugar; los conflictos, los cuales se reportan como problemas con personas cercanas al jugador; y las recaídas, lo cual ocurre cuando el individuo repite varias veces los patrones anteriores después de un periodo de abstinencia. Estas mismas características también se asocian a un uso problemático (Chang y Hung, 2016).

El reto en estos estudios siempre lo constituye el establecer una forma de cuantificar el UPI, por ejemplo, a través de definir el exceso de juego, la cual debe capturar de manera precisa su intensidad, ya que no existen factores o criterios establecidos de manera formal que la expliquen y permitan dictaminar si un individuo presenta una conducta problemática a las nuevas tecnologías, Internet y videojuegos (Labrador y Villadangos, 2010).

Una medida muy utilizada es la cantidad de horas que se le dedican a los videojuegos (Labrador y Villadangos, 2010), sin embargo, esta forma de medición no captura realmente o cuando menos no de manera precisa, una posible conducta excesiva o uso problemático, ya que por ejemplo existen personas cuya actividad productiva laboral consiste en el “streaming” de videojuegos en diversas plataformas digitales.

Además, es importante señalar que las horas dedicadas a los videojuegos pueden indicar diferentes situaciones tales como conducta excesiva, malestar transitorio o adaptación tecnológica (Carbonell, 2014). Existen diversas posturas con respecto al uso excesivo de los videojuegos; por un lado, la depresión o la ansiedad son el principal problema y no un trastorno como tal (Bell, 2009; Shaffer et al, 2000). Por otro lado, hay psiquiatras que solo consideran como jugadores a las personas y no así clasificarlos como adictos (Lenihan, 2007).

Tomando esto en cuenta, podemos esperar una relación entre la cantidad de días y horas dedicadas a jugar (prominencia) con las conductas anteriormente mencionadas, sobre todo el aumento en los conflictos con la gente que rodea al jugador, así como una poca tolerancia a la abstinencia y un cambio en el estado de ánimo, mayormente relacionado con el enojo o la tristeza cuando no se ha podido jugar, lo cual también aumenta la posibilidad de conflicto.

Modelo empírico

Modelo utilizado

En este estudio se plantea que el dedicarse intensivamente a jugar videojuegos está relacionado a diferentes factores sociales y demográficos asociados a las características de los niños y niñas encuestados. En particular, la variable y toma el valor de uno si el niño o niña se dedica dos horas o más a jugar videojuegos al día. Se asume que sigue el siguiente modelo:

(1)

$$y^* = y \text{ donde } \begin{cases} y = 1 \text{ si } XB > 0 \\ y = 0 \text{ si } XB \leq 0 \end{cases}$$

Además se asume que $P(y=1 | X) = \Phi(BX)$ y $\Phi(\cdot)$ Es la función de distribución normal estándar. Dentro del vector de variables exógenas X se encuentra la edad del entrevistado, el sexo, el número de hermanas y el número de hermanos.

Además, se plantea que para la conducta z se tiene que:

(2)

$$z^* = z \text{ donde } \begin{cases} z = 1 \text{ si } X_1\Lambda > 0 \\ z = 0 \text{ si } X_1\Lambda \leq 0 \end{cases}$$

Dentro de las conductas que se estudiarán se encuentra que los niños y niñas experimenten tristeza al ser castigados sus aparatos electrónicos por sus padres; el que los niños o niñas ingieran alimentos mientras juegan; así como que reporten tener problemas con personas debido al uso de videojuegos.

De particular interés para este estudio será determinar si $y=f(z)$ o si se encuentra evidencia de que $z=g(y)$. Es decir, determinar si las horas de videojuego causan problemas conductuales o si los problemas conductuales se asocian con las horas de videojuegos.

Para ese fin, en este estudio se planteará el uso de variables instrumento, que nos permitan identificar las relaciones causales mencionadas. Con los datos analizados, se pudo determinar que tener un celular o tableta está asociado con la ingesta de alimentos durante las horas de videojuegos, pero no con las horas de videojuegos. De igual modo, se identificó que haber recibido castigos por parte de los padres se asocia con los sentimientos de tristeza, pero no con las horas de videojuegos. No se logró identificar un instrumento para las horas dedicadas a jugar videojuegos.

Encuesta realizada

Para realizar este estudio se realizó una encuesta en una escuela primaria de la Ciudad de Puebla. La encuesta se basó en experimentos previos similares como los de Ameneiros y Ricoy (2015), Marco y Chóliz (2017) y Labrador y Villadangos (2010).

El primer paso fue elaborar un cuestionario similar al Cuestionario de Detección de Nuevas Adicciones (DENA) y que captó las siguientes variables: edad y el sexo, cantidad de días y horas destinadas al juego, tipos de juego que frecuentan, dispositivos usados para dicha actividad, grupo y calificación promedio (proporcionada por el instituto), así como impactos en la relaciones familiares y relaciones interpersonales.

Para las preguntas cualitativas se empleó la escala de Likert (con una ligera modificación), recomendada por Hernández & Fernández (2014), la cual consiste en una afirmación o pregunta que capta la reacción del individuo; este elige entre 5 opciones a las cuales se les da un valor numérico, y de esta manera se obtiene una puntuación dependiendo de su respuesta.

Se aplicó el cuestionario a toda la población de quinto grado, la cual corresponde a 84 alumnos. Dadas las circunstancias actuales de las clases en línea, hubo algunos alumnos que no contestaron, dejando una muestra con un total de 78 observaciones. Cabe destacar el hecho de que no se sabe con certeza si los alumnos y las alumnas contestaron de manera sincera, puesto que podrían modificar alguna respuesta si es que alguno de los padres estaba observando. Para efectos prácticos del estudio se considera que todas las respuestas fueron contestadas con honestidad. Por otro lado, falta una validación del cuestionario por parte de algún profesional (ej. Psicólogo, sociólogo, etc.) para que este instrumento tenga la capacidad necesaria para recolectar la información de la mejor manera posible y evitar sesgos.

Resultados

Resultados de la encuesta para las variables utilizadas en el estudio

En la Tabla 1 se muestran los valores promedio para las variables utilizadas para este artículo. Se muestra que el 25% de la muestra juega dos o más horas al día. El 57% afirma haberse puesto triste cuando se le prohibió usar el videojuego. El 55% come mientras juega. El 36% ha tenido problemas con personas, debido a jugar video juegos. La edad promedio de los niños y niñas encuestados es de 10 años. El 45% es hombre. En promedio tienen 1 hermana y 1 hermano. El 47% ha tenido como castigo el no poder usar sus videojuegos más de una vez. El 79% tiene tablet o celular.

Tabla 1. Valores promedio para variables			
Variable	N	Promedio	D.E.
Más de 2 horas	75	0.25	0.44
Tristes	75	0.57	0.50
Come mientras juega	75	0.55	0.50
Problemas con personas	75	0.36	0.48
Edad	74	9.99	0.31
Hombre	75	0.45	0.50
Hermanas	74	0.57	0.62
Hermanos	74	0.53	0.60
Castigado más de una vez	75	0.47	0.50
Celular o tablet	75	0.79	0.41

Fuente: Cálculos propios con base en la encuesta realizada.

Resultados del modelo empírico

La Tabla 2 muestra los resultados de utilizar modelos Probit. Se analiza el rol de las horas de juego como causa y como efecto. En el primer caso, se muestra que no tienen un impacto significativo sobre el que los encuestados contesten que experimentan tristeza o que mencionen que tengan problemas con terceros. Sin embargo, si aumentan en .41% la probabilidad de que el encuestado conteste que come mientras juega.

Tabla 2. Horas de juego como causa y como efecto		
Efecto de horas de juego sobre:		
	Efecto	E.S
Triste	0.08	0.13
Comes mientras juegas	0.41***	0.12
Problemas con terceros	0.15	0.13
Efectos sobre las horas de juego de		
Triste	0.09	0.10
Comes mientras juegas	0.30***	0.09
Problemas con terceros	0.12	0.09

La segunda parte de la Tabla 2 deja en claro que la relación no es simple, pues cuando las horas de juego son vistas como efecto, se tiene que ni la tristeza o los problemas con terceros parecen causar mayores horas de juego, sin

embargo, los encuestados que contestan que comen mientras juegan tienen .30% mayor probabilidad de jugar más de dos horas.

Lo anterior implica que todos estos resultados deben ser tomados con precaución, pues nos indican correlaciones y no necesariamente efectos causales.

La Tabla 3 nos muestra las estimaciones en las cuales usamos como instrumento para estar triste y para tener problemas con personas el haber sido castigado más de una vez, mientras que usamos como instrumento para comer mientras juegas el tener un celular o tablet. Los resultados muestran que los instrumentos son válidos pues tienen una alta correlación con las variables endógenas.

Tabla 3. Efectos causales sobre las horas de juego		
Ecuación: Horas de juego		
	Coef.	D.E.
Triste	1.46**	0.77
	Ef.	D.E.
Triste	Marginal 0.04	0.26
Ecuación: Triste		
	Coef.	D.E.
Castigado más de una vez	0.27***	0.1
Ecuación: Horas de juego		
	Coef.	D.E.
Comes mientras juegas	1.36	1.04
	Ef.	D.E.
Triste	Marginal 0.29	0.23
Ecuación: Comes más de una vez		
	Coef.	D.E.
Celular o tablet	0.49***	0.13
Ecuación: Horas de juego		
	Coef.	D.E.
Problemas con personas	1.06	0.66
	Ef.	D.E.
Problemas con personas	Marginal 0.07	0.19
Ecuación: Comes más de una vez		
	Coef.	D.E.
Castigado más de una vez	0.43***	0.10

La Tabla 3 nos muestra que ningún efecto marginal es estadísticamente significativo, pero que solamente uno de los coeficientes estimados es significativo al 5%. El coeficiente para estar triste está asociado positivamente con jugar más de dos horas, el efecto marginal es aumenta en .04% la probabilidad de jugar más de dos horas videojuegos. El hecho de que el efecto marginal no sea significativo puede indicarnos de que se trata de una muestra pequeña.

El hecho de que el coeficiente para comer mientras juegas no sea significativo, nos indica la posibilidad de que exista una correlación con un tercer factor que no se está identificando en el estudio y que podría explicar tanto el pasar más de dos horas jugando video juegos y comer mientras juega video juegos.

Por todo lo anterior, concluimos que la muestra es pequeña y de que hay evidencia débil de que la tristeza de los entrevistados se asocia con jugar más de dos horas videojuegos.

Comentarios Finales

Conclusiones

Esta investigación busca determinar si las horas que pasan estudiantes del quinto año de primaria jugando videojuegos tienen un impacto conductual sobre los infantes. Los resultados muestran que hay evidencia de que las horas de video juegos están correlacionadas con algunos indicadores de trastornos de conducta, pero también de que los trastornos en conducta pueden estar correlacionados con las horas que los encuestados pasan jugando videojuegos.

El estudio no pudo estudiar el efecto causal de las horas de video juegos sobre distintos indicadores de conducta, pues no se encontró un instrumento válido. Sin embargo, sí se encontraron instrumentos válidos para estudiar el impacto causal de los cambios en conducta sobre las horas que los encuestados pasan jugando video juegos.

Se encontró evidencia débil de que los encuestados que refieren tener tristeza aumentan la probabilidad de jugar dos horas o más de videojuegos. La muestra es probablemente pequeña y no nos permite tener una estimación más robusta.

Estos resultados demuestran, sin embargo, que las horas que los encuestados pasan jugando video juegos podrían estar relacionados con problemas de conducta en niños y niñas de diez años, lo cual requiere de mayores estudios para determinar medidas integrales de atención a niños y niñas de diez años, que podrían incluir algunas medidas de mejora en las prácticas parentales, en las prácticas docentes, así como la posible necesidad de ayuda médica y psicológica para los infantes.

Referencias

- Ameneiros, A., & Ricoy, M. C. (2015). Los videojuegos en la adolescencia: prácticas y polémicas asociadas. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación*, (13).
- American Psychiatric Association (2016). *Manual Diagnóstico y Estadístico de las Enfermedades Mentales DSM-V*. American Psychiatric Association Publishing.
- Armstrong, L., Phillips, J.G.y Satting, L.L. (2011). Potential determinants of heavier Internet usage. *International Journal of Human-Computer Studies*; 53: 537-550.
- Carbonell, X. (2020). EL diagnóstico de adicción a videojuegos en el DSM-5 y la CIE-11: Retos y oportunidades para clínicos. *Papeles Del Psicólogo*, 41(3), 211–218. Recuperado de <http://www.papelesdelpsicologo.es/>
- Carbonell, X. (2014). La adicción a los videojuegos en el DSM-5. *Universitat Ramon Llull, FPCEE Blanquerna, Barcelona*, 26: 94-95.
- Chang J P-C, Hung C-C (2016). Uso problemático de internet. (Revert L, Irrazaval M, Martín A, Rodríguez S, Pastor A. Cox P trad.). En Rey JM (ed), *Libro electrónico de IACAPAP de Salud Mental en Niños y Adolescentes*. Geneva: Asociación Internacional de Psiquiatría y Profesiones Aliadas de Niños y Adolescentes.
- Griffiths, M. D. (2005). Adicción a los videojuegos: una revisión de la literatura. *Psicología Conductual*, (13), 445-462.
- Hernández Sampieri, R., & Fernández Collado, C. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mc. Graw Hills, (6).
- Kormas, G, Critselis, E. y Janikian, M. (2011). Risk factors and psychosocial characteristics of potential problematic and problematic internet use among adolescents: A cross sectional study. *BMC Public Health*; 11:595
- Labrador Encinas, F. J., & Villadangos González, S. M. (2010). Menores y nuevas tecnologías: conductas indicadoras de posible problema de adicción. *Psicothema*, (22(2), 180–188.
- Marco, C., & Chóliz, M. (2011). Patrón de Uso y Dependencia de Videojuegos en Infancia y Adolescencia. *Anales De Psicología*, (27(2), 418–426.
- Marco, C., & Chóliz, M. (2017). Eficacia de las técnicas de control de la impulsividad en la prevención de la adicción a videojuegos. *Terapia Psicológica*, (35(1), 57–69.
- Pridgen, B. (2010). Navigating the internet safely: recommendations for residential programs targeting at-risk adolescents. *Harvard Review of Psychiatry*, 18:131-138.
- Vallejos, M., & Capa, W. (2010). Videojuegos: adicción y factores predictores. *Avances en Psicología*. Facultad de Psicología, Universidad Nacional Federico Villarreal, Perú, 18(1).
- Yoo, H. J., Cho, S.C. y Ha, J. (2004). Attention deficit hyperactivity symptoms and internet addiction. *Psychiatry Clinical Neuroscience*; 58: 487-494.

Efectos del Burnout Académico en Estudiantes Universitarios Durante la Pandemia

Alejandra Montserrat Martínez Ubaldo¹, Carlos Alberto Espinoza Echeverría²
Mariana Rodríguez Flores³, Grisel Geraldine Salgado Carmona⁴ y Dra. Erika Egleontina Barrios González⁵

Resumen. El burnout académico está relacionado con un estado prolongado de estrés, que puede ser provocado por el exceso de tareas o altas expectativas del desempeño del estudiante, esto puede llegar a afectar el desempeño y motivación del estudiante. El objetivo de este estudio fue analizar los efectos del burnout académico durante la pandemia por COVID-19 en estudiantes universitarios. Método. El diseño fue fenomenológico. Se entrevistó a 32 estudiantes universitarios (6 hombres y 26 mujeres) de una universidad de Morelos. El guion de entrevista se compuso de cuatro dimensiones: agotamiento emocional, despersonalización, baja realización personal y eficacia académica. Resultados. Se encontraron signos de cansancio físico y mental, irritabilidad, dificultades con las relaciones personales, actitudes negativas e insatisfacción con respecto al rendimiento académico. Conclusiones. La sintomatología del síndrome de burnout académico se hizo presente durante esta nueva modalidad virtual, por las dificultades que presenta, por lo cual se considera necesario fomentar estrategias psicológicas para la prevención y disminución de dicho síndrome en los estudiantes universitarios.

Palabras clave- Burnout Académico, Estudiantes Universitarios, Pandemia.

Introducción

En 2004 la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS), después de un estudio de la situación acerca de la salud laboral, se encontró que el estrés y el síndrome de burnout (desgaste profesional, en su denominación en español) son considerados factores de riesgo ocupacional que generan afectaciones en la calidad de vida y salud mental de la persona que lo padece, por lo tanto es necesario que se trate como un problema de salud pública (Ramírez et al. 2018).

El síndrome de burnout es considerado un síndrome psicológico donde el agotamiento emocional, la despersonalización y la poca realización personal que se puede presentar en individuos normales que trabajan con otras personas. El agotamiento emocional se puede entender como aquellos sentimientos de frustración por no poder dar más de sí mismos y una disminución de los propios recursos emocionales. La despersonalización se refiere a un cambio negativo de sentimientos y conductas cínicas ante otras personas (Huayhua, 2017).

Las causas de este síndrome pueden ser varias, como aquellas situaciones que pueden ser problemáticas y que son difíciles de solucionar durante semanas, meses o años. Lo más grave, es que, si el estrés no se controla, este puede llegar a alcanzar un alto nivel de ansiedad patológico que ocasiona diversos trastornos en los individuos. En la actualidad con las distintas exigencias de la vida, ocasionan que el individuo consuma su energía física y mental, disminuyendo en los seres humano, el grado de compromiso y la dedicación que tenían con anterioridad a la pandemia, tornándolos de una manera negativa en relación con sus vínculos personales (Loor, 2020).

Normalmente el síndrome de burnout se presenta más en el área laboral, sin embargo, también los estudiantes se encuentran afectados por este síndrome, debido a las excesivas responsabilidades que tienen tanto en lo académico como en lo personal (Bolaños y Rodríguez, 2016). Los estudiantes universitarios no son trabajadores formales, ya que no tienen posesión de un contrato ni un goce de sueldo por las labores que realizan, sin embargo, si esta situación se observa desde un punto de vista psicológico y social, la mayoría de las actividades que realizan estos jóvenes pueden compararse con las de un trabajador. Así como los trabajadores formales pueden llegar a estar en diferentes condiciones donde corren el riesgo de padecer daños psicosociales ante los estresores y las constantes demandas que pueden ser excesivas e inapropiadas, que suelen ser difíciles de

¹ Estudiante de la Licenciatura en Psicología de la Escuela de Estudios Superiores de Yauatepec de la UAEM.
alejandra.martinezu@uaem.edu.mx

² Estudiante de la Licenciatura en Psicología de la Escuela de Estudios Superiores de Yauatepec de la UAEM.
carlos.espinozae@uaem.edu.mx

³ Estudiante de la Licenciatura en Psicología de la Escuela de Estudios Superiores de Yauatepec de la UAEM.
mariana.rodriguezr@uaem.edu.mx

⁴ Estudiante de la Licenciatura en Psicología de la Escuela de Estudios Superiores de Yauatepec de la UAEM.
grisel.salgado@uaem.edu.mx

⁵ Doctora en Psicología. Profesora de la Escuela de Estudios Superiores de Yauatepec de la UAEM.
erika.barrios.gonzalez@gmail.com

resolver crónicamente, los estudiantes también pueden llegar a encontrarse con situaciones del mismo tipo (Caballero et al., 2015).

En el contexto académico se le denomina burnout estudiantil y es generado por el estrés crónico, ligado a esto se encuentra el sentirse agotado emocionalmente, y el estar en constantes actividades que implican exigencia para sí mismos, además de esto surgen sentimientos negativos hacia las personas de su entorno, también existe una devaluación hacia su formación profesional (Jaén & Lebrija, 2018). La perspectiva de los estudiantes acerca de su capacidad para enfrentar correctamente las exigencias académicas, pueden ocasionar pensamientos y emociones negativas, afectando en la salud física, por ejemplo, en el sueño, migraña, ansiedad, falta de concentración, mala organización y complicaciones para adaptarse (González, 2020).

Por lo tanto, existe una mayor probabilidad de que los universitarios puedan padecer lo que denominamos síndrome de burnout académico (Estrada et al. 2021). Finalmente, se destaca la idea de que el síndrome de burnout académico contrae un grave problema para los estudiantes universitarios, debido a que disminuye su calidad estudiantil y también afecta el entorno en el cual se encuentran relacionados íntimamente durante su proceso académico (Bolaños y Rodríguez, 2016).

Actualmente, el mundo se enfrenta a una situación de pandemia a causa del SARS-CoV-2 también denominado COVID-19 (De Arco y Castillo, 2020); lo que ha provocado un cambio drástico en la vida cotidiana de las personas en cuanto a la manera de relacionarse tanto en el ámbito social, económico y educativo, ya que muchas de estas actividades han tenido que trasladarse a una modalidad virtual (Vallejo et al. 2020).

La inesperada suspensión de clases presenciales tomó desprevenidos a las autoridades educativas, padres de familia, docentes y estudiantes quienes se vieron en la necesidad de continuar sus actividades en una nueva modalidad virtual la cual generó diversas estrategias para continuar a distancia con los programas educativos, se comprobó que la gran cantidad de tareas desafiaba los recursos disponibles, tanto físicos, tecnológicos y humanos, lo que provocó ansiedad y estrés ante este nuevo escenario, además la situación ha generado miedo al contagio y preocupación por lo que pasará en un futuro (González, 2020).

Es necesario aclarar que no todos los alumnos aprenden de la misma manera, por lo cual la modalidad virtual ha causado que el proceso de aprendizaje sea más complicado, debido a que no quedan claros los temas a través de la demostración de videos, diapositivas, archivos y demás recursos en dichas clases (Finkelstein, 2020).

Se considera que los estudiantes universitarios son más vulnerables a la situación generada por el COVID-19, por tal motivo la salud mental de estos individuos se encuentra en constante riesgo. La vida universitaria siempre ha sido un periodo de estrés constante y actualmente se ha añadido un nuevo contexto educativo y una forma de aprendizaje virtual que pretende evitar contagios durante la pandemia. Esta experiencia nueva ha provocado en el estudiante confusión para desempeñar sus competencias y habilidades personales (Cobo et al. 2020).

Uno de los escenarios más afectados por esta pandemia ha sido el sector educativo, pues se ha tenido que adaptar a las herramientas necesarias para poder seguir con las clases y con su proceso formativo, como es sabido, la vida universitaria implica responsabilidades, lo que en ocasiones provoca que los estudiantes sufran el síndrome de burnout académico derivado de la presión por cumplir con todo lo asignado y que muchas veces exige más de sí mismos y sumado a esto la contingencia en algunos casos ha sido un factor negativo, por tal motivo. El objetivo de este estudio fue analizar los efectos del burnout académico durante la pandemia por COVID-19 en estudiantes universitarios.

Método

Diseño

El estudio fue de tipo cualitativo con un diseño fenomenológico, cuya finalidad era rescatar las experiencias de los participantes respecto al burnout académico.

Escenario

La investigación se realizó por medio de videollamadas a través de la plataforma Zoom debido a la contingencia por Covid-19. Los participantes provenían de 10 universidades distintas del Estado de Morelos.

Participantes

El muestreo fue de tipo voluntariado. Participaron 32 estudiantes universitarios (6 hombres y 26 mujeres) con un promedio de edad de 19 años. Los criterios de inclusión tomados fueron que estuviesen inscritos en una universidad del Estado de Morelos, que estén tomando clases en modalidad virtual y firmar la carta de consentimiento informado para participar en la investigación.

Técnica o instrumento.

La técnica que se utilizó para la recolección de datos fue la entrevista semiestructurada, la cual es considerada como un instrumento flexible que parte de preguntas estructuradas y se van ajustando a los participantes, dichas entrevistas se realizaron a través de videollamadas. El guion de entrevista se muestra en la tabla 1, basado en los trabajos de Álvarez y Barrios (2020) añadiendo la cuarta dimensión establecida por Schaufeli (2002) eficacia académica.

Tabla 1. Guion de entrevista

Dimensiones	Categorías
Agotamiento emocional	Cansancio físico y mental Irritabilidad Límites con la vida personal Ansiedad Depresión
Despersonalización	Percepción de riesgos Culpar a otros Actitud negativa y cínica
Baja realización personal	Insatisfacción personal Relaciones familiares Logros personales Aspiraciones
Eficacia académica	Rendimiento académico Satisfacción académica Motivación Disciplina Competencia académica

Resultados

Dimensión 1: Agotamiento emocional

Cansancio físico y mental. Los participantes señalan que presentaron cambios en su peso, dolores de cabeza, espalda y ardor en los ojos. En el aspecto emocional se encontraban estresados, irritables y frustrados, con bajo interés en la realización de actividades académicas.

"La verdad siento que es un estrés total este tema de las clases en línea, son muy pesadas y no sé, a veces siento que uno ya no puede más. La verdad que me hace sentir muy mal porque las piernas a veces se te entumen o a veces ya sinceramente uno ya no come por el simple hecho de estar en clase, te duele principalmente la espalda, también el dolor de cabeza, a veces me arden los ojos de estar tanto tiempo en la computadora" (Participante 23).

Irritabilidad. Se encontró que en su mayoría se sentían irritados al momento en que tenían fallas de conexión a internet o se iba la luz. Las distracciones como ruidos externos, ya sea de sus familias o de sonidos provenientes de la calle, eran especialmente molestos porque no les permitía poner atención en clase.

"Si me he sentido frustrada, a veces es porque el internet se va, creo que es el problema de varios estudiantes, que luego de repente el internet se va, y tú como que: ¡No, tenía examen! o tenía que hacer esto, y ahora ¿qué voy a hacer? Y hay maestros muy flexibles, y hay maestros que no son nada flexibles, eso me frustra bastante" (Participante 11).

Límites con la vida personal. Debido a que la modalidad virtual implicaba trasladar las aulas a los hogares, establecer límites entre la escuela y la vida privada resultó prácticamente imposible. Señalan que establecer un límite en los horarios fue especialmente difícil. Sin embargo, lo que más trabajo les costó fue sentir que perdían su vida privada, especialmente la socialización, ya que para los estudiantes consideraban que era muy difícil establecer relaciones personales con docentes y compañeros.

"Es muy diferente esta modalidad, el no socializar con las personas, el no poder platicar, no estar físicamente con ellas, todo eso sí me preocupa, no me gusta que nos han hecho más, como más flojos de lo que ya estábamos, y aparte más separados, bueno en lo personal, si me preocupa" (Participante 19).

Ansiedad. Los participantes señalan que se sintieron ansiosos o preocupados al momento de realizar un examen, participar o exponer, debido a la sobrecarga de trabajo o porque alguna falla de conexión en el internet ocasionara que no pudiesen participar o terminar algunas de sus actividades académicas.

"Pues yo creo que, en los exámenes, en los pocos exámenes que nos aplican, pues si me he sentido, como que muy nerviosa, algo así porque, pues, yo siento que no aprendo igual virtualmente, entonces, pues ahí es cuando me siento como que más nerviosa, ansiosa ... bueno si algo tengo claro es que esto vino para quedarse, pero pues yo ya estoy, así como que con los pelos de punta, porque ya no puedo con esta ansiedad" (Participante 20).

Depresión. Los participantes mencionaron que se sentían tristes por las distintas situaciones como no poder ver a sus familiares y no poder interactuar con sus compañeros. Sus niveles de estrés eran muy altos al punto en que lloraban, además de que tenían problemas para conciliar el sueño debido al alto grado de estrés que presentaban. En una menor medida señalaron que debido a esta nueva modalidad ya no disfrutaban estudiar y estaban incluso considerando darse de baja hasta regresar a presencial.

"Tal vez el no convivir o no ver a tus amigos, compañeros, a las personas que digamos quieres de tu entorno, la pérdida tal vez de algunos familiares, amigos, pues llegan a afectar de cierta manera ... descansas porque tu cuerpo está cansado, pero no porque tú quisieras descansar para desempeñarte mejor al día siguiente ; no es como un descanso recuperador sino duermes porque tu cuerpo te lo pide y ya hasta ahí y al día siguiente te levantas porque tienes que hacerlo" (Participante 24).

Dimensión 2: Despersonalización

Percepción de riesgos. En general los participantes se encontraban preocupados porque ellos o alguno de sus familiares resultara contagiado de COVID-19. Otra de las preocupaciones que estuvo presente los estudiantes, era continuar con esta modalidad, debido a que ellos consideraban que no estaban adquiriendo el conocimiento necesario.

"Sí me preocupa continuar con esta modalidad, me preocupa el hecho de que siento que nadie, en mi opinión, nadie pone atención como en un salón de clases, cuando tienes la presión de que el maestro está ahí, ahorita siento que, para serte sincera, como que nadie aprende de la misma manera ... Antes sí me daba miedo salir a la calle, por lo de los contagios, ahorita no, creo que no. Depende a qué lugar vaya más que nada" (Participante 28).

Culpar a otros. Se encontró que los participantes culpaban a la sociedad por ser la causante de que esta pandemia siga en aumento, debido a que no respetan las medidas de sanidad y continuaban realizando sus actividades como si no existiera una pandemia. Además de que también culpaban al gobierno por no manejar adecuadamente la situación de la pandemia.

"Aunque haya pandemia la gente sale, porque pues necesitan dinero o también por la inconsciencia de otras personas, porque aun sabiendo lo que está pasando se arriesgan a crear más contagios, entonces, pues sí, pero pues aun así siento que el gobierno también de alguna forma tiene culpa, porque realmente no toma unas medidas realmente estrictas para evitar esto" (Participante 4).

Actitud negativa y cínica. En la mayoría de los participantes se observaron actitudes negativas y cínicas. Consideran que esta actitud negativa puede estar relacionada con conductas como no encender las cámaras en clase o no poner atención. En actitudes cínicas identifican por ejemplo el revisar redes sociales durante sus clases.

"En la mayoría de las materias no nos piden que encendamos la cámara ... en una materia en específico sí, es como que tienen que encender su cámara y todo eso y es como de que, pues yo no quiero encenderla, si en las demás materias no la enciendo pues aquí tampoco y ahí es como con esa materia si es obligatorio este, pues encender la cámara, en algunas otras pues como sé que son exposiciones y al final de cuentas las van a subir las presentaciones o se está grabando la clase y es como de pues no, no hay tanta necesidad de entrar a la clase" (Participante 32).

Dimensión 4: Baja realización personal

Insatisfacción personal. Los participantes dijeron encontrarse satisfechos, sin embargo, mencionaron que aún les hace falta lograr más cosas en la vida y mejorar en algunos aspectos, especialmente el académico. Fueron pocos los participantes que declararon que no se encontraban satisfechos con su vida.

"Pues me siento satisfecha, pero no demasiado porque siento que tampoco es lo suficiente ... Pues hago la lucha en poder concentrarme en los estudios y en poder tener como que esa atención y esas ganas de estudiar porque pues luego llega la noche y digo que voy a estudiar y me da sueño. Entonces es una lucha conmigo misma" (Participante 12).

Relaciones familiares. Para todos los participantes la nueva modalidad representó un reto en mayor o menor medida. Algunos incluso llegaron a tener conflictos con sus familias debido al cambio de la dinámica familiar; consideran que la mayoría de los problemas se deben a la falta de comunicación o porque no se respetan los acuerdos.

"Hay veces en las que, pues hay convivios familiares y pues uno tiene que priorizar, hay cosas que tiene uno que rechazar, entonces si ha habido momentos en los cuales he tenido que optar por no asistir a comidas familiares y eso puede provocar conflictos familiares" (Participante 16).

Logros personales. Los participantes consideraron que sus logros fueron: haber pasado el examen de ingreso a la universidad (para los de nuevo ingreso), mantener un buen promedio, aprobar el semestre y seguir estudiando la carrera. La minoría dijo haber adquirido alguna nueva habilidad o realizado alguna actividad nueva.

"Pues yo creo que entrar a la universidad, fue un gran logro en lo personal, creo que ese fue un gran logro para mí, también acabar un semestre, porque cada semestre es un logro, porque a pesar de que estoy en segundo semestre pues no es fácil porque hay muchas personas que se les complica mentalmente y eso influye mucho en terminar una carrera, entonces creo que avanzar cada semestre es un gran logro" (Participante 27).

Aspiraciones. Se encontró que los estudiantes tienen como aspiración principal concluir su carrera universitaria, así como aprender nuevos idiomas o tocar un instrumento. Un menor porcentaje de estudiantes mencionó continuar con estudios de posgrado como una aspiración personal.

"Ahorita lo único que yo tengo en mente de lograr es seguir estudiando, seguir echándole ganas y pues seguir teniendo a mi familia completa. En la carrera yo he visto, no muchos, pero sí algunos compañeros que de plano decidieron ya salirse, porque bueno me enteré de algunos que de plano ya no pudieron y no sólo de la carrera, sino de muchos amigos míos en otras carreras" (Participante 20).

Dimensión 4: Eficacia académica

Rendimiento académico. Respecto al rendimiento académico, no existe una tendencia, como existieron estudiantes que consideran que mejoraron, prácticamente la misma cantidad considera que ha empeorado. Los que declaran que la modalidad no afectó su desempeño señalan que incluso este ámbito virtual les ayudó a mejorar su rendimiento; mientras que los estudiantes con problemas de desempeño consideran que se debió a la sobrecarga de trabajo y la baja motivación.

"Mi rendimiento, siento que, con respecto a las calificaciones, no creo que vayan tan mal y con respecto a mi persona, siento que antes yo me sentía más motivada, participaba más en clases al principio y ahora, ya me da igual y me distraigo más" [...] "actualmente siento que he sido un poco conformista porque no estudio más de lo que los maestros me enseñan, siento que bajó un poco mi rendimiento en ese aspecto" (Participante 28).

Satisfacción académica. Se encontró que la minoría de los participantes se sienten satisfechos con sus calificaciones; seguidos por los que describen su satisfacción como nivel intermedio, ya que consideraban que podían dar más de sí mismos. En su mayoría no se sentían satisfechos académicamente, ya sea por su propio desempeño, calificaciones, las expectativas de los que debían aprender, la relación con sus profesores, etc.

"Realmente me siento satisfecha, porque para ser nivel licenciatura, llevo buenas calificaciones... En ese aspecto [docentes] no me siento del todo satisfecha, por ejemplo, en inglés, meramente no le entiendo y pues en las clases en línea tengo compañeros que ya dominan muy bien el inglés y la profesora se enfoca en ellos, y piensa que todos los demás lo sabemos, entonces no nos explica con detenimiento y si le preguntas, no te contesta, es como: si no le entiendes, busca videos o busca ayuda en otro lado" (Participante 25).

Motivación. Los estudiantes consideran que se sentían motivados cuando en sus clases se impartían temas interesantes o nuevos para ellos, además de ser entretenidas. Aquellos que se sentían desmotivados era porque consideraban que los maestros no buscaban estrategias para impartir su clase o que fuese un poco más dinámica.

"Cuando el tema que van a exponer me gusta mucho, me hace poner más atención, el que haya temas nuevos y en la preparatoria, secundaria o primaria casi son los mismos siempre y ahorita ya estoy aprendiendo cosas nuevas y es como de que me gusta. Lo que me desmotiva son las materias que no me gustan nada e igual cuando llego a su clase, es como de que llega todo mi sueño y ya estoy como de ahí ya me quiero dormir" (Participante 8).

Disciplina. Los participantes mencionaron que los principales distractores que les hacían desconectarse de las clases eran sus teléfonos móviles, debido que se ponían a revisar sus redes sociales. Con respecto a la entrega y desempeño para la realización de sus tareas y trabajos, comentaron que los entregaban en tiempo y forma, además de que trataban de poner su mayor esfuerzo, aunque suele ser una minoría. Finalmente, mencionaron que en las ocasiones en las que faltaban a clases, era por factores externos como la luz o el internet.

"Me distraigo con la Tablet o incluso, bueno para jugar. Pero hay veces en las que, por ejemplo, estoy tomando clase y nada más como que me quedo así quieta, como que, mirando algo sin pensar y como que ya no presto atención. ... Pues todo mi empeño, pues no, o sea, porque llega un punto en el que tú entregas cuando si te si te interesa algo, ¿no? Pero llega un punto en el que nada más entregas por entregar ... Se podría decir que entro por gusto y si hay veces en las que no me siento bien para tomar una clase es como que, si me obligo, me obligo yo sola" (Participante 4).

Competencia académica. A los estudiantes les resultó difícil adaptarse a esta nueva modalidad, debido a que no tenían muchos conocimientos sobre las plataformas que se utilizaban para tomar clases en línea, pero con el tiempo se fueron acostumbrando y

adquirieron nuevas habilidades para el uso de dichas plataformas. Consideran que, aunque no han aprendido tanto como quisieran, si observan un avance en sus conocimientos.

“Pues la verdad así como habilidades no tenía, pues anteriormente las clases eran presenciales entonces no teníamos que usar ese tipo de plataformas que más que el correo se usaba, pero así, que Classroom, Meet o Zoom eran como que un poco desconocidas para mí ... siento que si aumentaron o avanzaron mis competencias por lo mismo que me fui llenando de esos conocimientos sobre las plataformas o cómo utilizarlas, siento que he aprendido bastante porque si igual si tienen algún conflicto mis compañeros sobre las plataformas yo les puedo decir” (Participante 6).

Conclusión

Se encontró en los participantes la presencia de síntomas característicos del síndrome de burnout académico, como lo son: cansancio físico y mental, irritabilidad, actitudes negativas y cínicas, entre otras. Se observan dificultades especialmente actitudes negativas con su familia y docentes. Además, los estudiantes llegaron a desarrollar un distanciamiento social con respecto a sus compañeros de clase y a sus familias debido a la sobrecarga de trabajo académico que se tuvo en esta modalidad virtual. En cuanto al rendimiento académico, los entrevistados consideran que no hubo cambios significativos, sin embargo, no se sentían totalmente satisfechos, ya que consideraban que podían ofrecer más de sí mismos. Con respecto a la motivación, se detectó que los jóvenes se sentían motivados dependiendo de los temas y las dinámicas de la clase que se impartía.

Con los resultados obtenidos en esta investigación, se observó que es importante realizar más estudios cualitativos acerca del burnout académico debido a que la salud de la población estudiantil es importante, por estas razones es necesario generar proyectos dentro de las instituciones educativas para brindar atención psicológica a los estudiantes, ya que durante esta modalidad virtual los factores de riesgo de padecer el síndrome de burnout académico aumentan.

Referencias

- Álvarez, A. & Barrios, E. (2020). Efectos del Burnout en madres solteras mexicanas durante la contingencia del COVID-19. *Psicologías*, 4, 69-91. <https://revistas.upr.edu/index.php/psicologias/article/view/18478>
- Barreto, D. & Salazar, H. (2021). Agotamiento Emocional en estudiantes universitarios del área de la salud. *Universidad y Salud*, 23(1), 30-39. <https://doi.org/10.22267/rus.212301.211>
- Bolaños, N. & Rodríguez, N. (2016). Prevalencia del Síndrome de Burnout académico en el estudiantado de Enfermería de la Universidad de Costa Rica. *Rev. Enfermería Actual en Costa Rica*, 31, 1-19. <http://dx.doi.org/10.15517/revenf.v0i31.24519>
- Caballero, C., Bresó, E. y González, O. (2015). Burnout en Estudiantes Universitarios. *Psicología desde el Caribe*, 32(3), 424-441. <http://dx.doi.org/10.14482/psdc.32.3.6217> <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21342681007>
- Cobo, R., Vega, A. & García, D. (2020). Consideraciones institucionales sobre la Salud Mental en estudiantes universitarios durante la pandemia de Covid-19. *CienciaAmérica*, 9(2), 277-284. <http://dx.doi.org/10.33210/ca.v9i2.322>
- De Arco, L. & Castillo, J. (2020). Síndrome de Burnout en época de pandemia: caso colombiano. *Interconectando Saberes*, 5(10), 115-123. <https://doi.org/10.25009/iss.v0i10.2675>
- Estrada, E., Gallegos, N. & Mamani, H. (2021). Burnout académico en estudiantes universitarios peruanos. *Apuntes Universitarios*, 11(2), 48-62. <https://doi.org/10.17162/au.v11i2.631>
- Finkelstein, C. (2020). La enseñanza en la universidad en tiempos de pandemia. *Citep. Centro de Innovación en Tecnología y Pedagogía*, 11, 1-7. <http://citep.rec.uba.ar/covid-19-ens-sin-pres/>
- González, L. (2020). Estrés académico en estudiantes universitarios asociado a la pandemia por COVID-19. *ESPACIO I+ D, INNOVACIÓN MÁS DESARROLLO*, 9(25), 158-179. <https://doi.org/10.31644/IMASD.25.2020.a10>
- Huayhua, K. (2017). Influencia del Síndrome de Burnout en el Rendimiento Académico de los Estudiantes de la Clínica Odontológica. *Revista científica investigación andina*, 17(1), 245-253. <http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/2787>
- Jaén, M. y Lebrija, A. (2018). Incidencia de Burnout Estudiantil a partir de factores de estrés académico en estudiantes de Psicología. *Revista Redes. Universidad Especializada de las Américas*. 1(10), 79-94 pág. <https://revistas.udelas.ac.pa/index.php/redes/article/view/17/10>
- Loor, S. (2020). Estudio sobre la incidencia del síndrome de burnout en los niveles de bajo desempeño académico de estudiantes universitarios. *Sinergias Educativas*, 5(2), 1-16. <https://doi.org/10.37959/se.v5i2.110> <http://www.sinergiaseducativas.mx/index.php/revista/article/view/110>
- Ramírez, D., Ortega, M., Martínez, A. & Ortiz, G. (2018) Estrés y burnout académico en contexto universitario *Eduscientia. Divulgación de la ciencia educativa*. 1(1), 89-99. <https://www.eduscientia.com/index.php/journal/article/view/14>

- Salazar, J., Dolores, E., Valdivia, M., Hernández, M. & Huerta, I. (2021). Síndrome de burnout en estudiantes de educación superior tecnológica del campus Tierra Blanca en tiempo de covid-19. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación Y El Desarrollo Educativo*, 11(22), 1-15. <https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.896>
- Schaufeli, W., Salanova, M., González, V. & Bakker, A. (2002). The measurement of engagement and burnout: A two sample confirmatory factor analytic approach. *Journal of Happiness studies*, 3(1), 71-92. <https://doi.org/10.1023/A:1015630930326>
- Vallejo, L., Arévalo, M., & Uribe, J. (2020). Niveles De Estrés E Irritabilidad En Estudiantes Universitarios De La Ciudad De Medellín Durante La Época De Confinamiento Por Covid-19. *Poliantea*, 15(27), 70-77. <https://journal.poligran.edu.co/index.php/poliantea/article/view/1701>

Medición del Entrelazamiento del Estado Tripartito W en un Sistema de Referencia no Inercial con Aceleración Uniforme

Ing. Daniel Mejía Ocampo¹, Dr. Julio César Salgado Ramírez² y
Dra. Guo-Hua Sun³

Resumen—En este trabajo, se estudia el entrelazamiento del estado tripartito W con 3 qubits acelerados en el espacio de Rindler. Se consideran los casos donde uno hasta tres qubits están acelerados uniformemente y los qubits restantes se encuentran en estacionarios, la entropía y el entrelazamiento se grafica en función del parámetro de aceleración r . La entropía es medida usando la entropía de von Neumann y la negatividad se utiliza como método para cuantificar el entrelazamiento. Estos métodos de medición son implementados en el lenguaje de programación para reducir el tiempo necesario para realizar los cálculos.

Palabras clave—Estado tripartito W , entrelazamiento, campo de Dirac, sistema de referencia no inercial.

Introducción

El entrelazamiento es un fenómeno de la mecánica cuántica, el cual ha sido ampliamente estudiado a partir del trabajo de Einstein, Podolsky y Rosen en 1935. En este trabajo se plantearon múltiples preguntas para demostrar la completitud de la teoría de la mecánica cuántica y se crearon teorías para responder a estas preguntas (Duarte, 2019). Este fenómeno es considerado como uno de los recursos más importantes para el desarrollo de la información cuántica (Steane, 1998; Contreras-Tejeda et al., 2019). El entrelazamiento permite realizar tareas que no pueden ser posibles usando métodos clásicos como lo son la teletransportación, la distribución de llave cuántica, la codificación superdensa y la computación cuántica (Steane, 1998; Contreras-Tejeda et al., 2019).

En los últimos años, la información cuántica relativista se ha posicionado como un campo de interés para comprender la mecánica cuántica debido al conocimiento que se obtiene de la relación entre la teoría de la relatividad y la ciencia de la información cuántica (Peres y Terno, 2004; Crispino et al., 2008). El análisis del entrelazamiento cuántico en un sistema de referencia no inercial ha contribuido al crecimiento de la teoría de la información cuántica, específicamente, el estudio de la pérdida del entrelazamiento entre partículas debido al efecto Unruh (Davies, 1975; Unruh, 1976). Por lo tanto, es necesario cuantificar la degradación del entrelazamiento de cada una de las partículas con las partículas restantes en un sistema de referencia no inercial.

En este trabajo, se estudia el entrelazamiento del estado tripartito W de uno hasta tres observadores acelerados con un parámetro de aceleración uniforme r .

El entrelazamiento en sistemas cuánticos ha sido estudiado usando diferentes métodos de medición. Kim et al. (2020) analizaron los efectos del ambiente en sistemas cuánticos multipartitos no inerciales en un canal de amortiguación de amplitud, midiendo el entrelazamiento de un estado de Bell, asimismo, calculó el enlace de un estado tripartito GHZ, determinando que los estados tripartitos genuinamente entrelazados son mejores que los estados bipartitos para el procesamiento de información cuántica. Liao et al. (2020) propusieron un método para medir el entrelazamiento de un sistema cuántico no inercial utilizando la decoherencia y concurrencia. Para realizar las mediciones se utilizó un estado bipartito y los resultados mostraron una mejor conservación del entrelazamiento. Metwally et al. (2019) usando la función de Wigner intentó demostrar si un sistema cuántico tiene correlaciones clásicas o cuánticas. Se realizaron pruebas en un estado GHZ no inercial, determinando que la función de Wigner puede ser usada como un criterio para establecer si un estado general GHZ está entrelazado o es separable. Abd-Rabbou et al. (2019) estudió la función de Wigner para el estado tripartito W , encontrando que la decadencia del entrelazamiento aumenta dependiendo el número de qubits acelerados y el parámetro de aceleración, adicionalmente, el entrelazamiento no desaparece incluso cuando la aceleración tiende a infinito. Torres investigó el comportamiento del entrelazamiento mediante las mediciones de la negatividad del estado tripartito W con aceleración no uniforme (Torres-Arenas et al., 2019a), además, del estado tetrapartito W con aceleración uniforme (Dong et al., 2019a) y no uniforme (Torres-Arenas et al., 2019b). En estos estados, la negatividad disminuye en función del parámetro de

¹ El Ing. Daniel Mejía Ocampo es Alumno de la Maestría en Tecnologías de la Información y Comunicaciones en la Universidad Politécnica de Pachuca, Zempoala, Hidalgo. mejiaocampodaniel@micorreo.upp.edu.mx

² El Dr. Julio César Salgado Ramírez es Profesor en la Universidad Politécnica de Pachuca, Zempoala, México. csalgado@upp.edu.mx

³ La Dra. Guohua Sun es una Catedrática CONACYT en el Centro de Investigación en Computación, Instituto Politécnico Nacional, UPALM, México. gsun@cic.ipn.mx

aceleración y el número de qubits acelerados, sin embargo, la entropía incrementa conforme al aumento del parámetro de aceleración y el número de qubits acelerados. Dong analizó el entrelazamiento del estado tripartito GHZ con aceleración uniforme (Dong et al., 2019b), asimismo, del estado tetrapartito GHZ con aceleración uniforme (Dong et al., 2019c) y no uniforme (Dong et al., 2020). Para cuantificar el entrelazamiento, se utilizó la negatividad y los resultados mostraron que la entropía aumenta y el entrelazamiento se debilita cuando el parámetro de aceleración y el número de qubits acelerados incrementan.

Descripción del Método

En esta sección se describe el proceso para calcular el entrelazamiento del estado tripartito W en un sistema de referencia no inercial. Primero, es necesario representar matemáticamente el estado tripartito W . En la Ecuación 1 se muestra el ket del estado W con tres qubits (Torres-Arenas et al., 2019a):

$$|W\rangle = |001\rangle + |010\rangle + |100\rangle, \quad (1)$$

donde $|0\rangle$ y $|1\rangle$ representan las bases del qubit. El siguiente paso es obtener el sistema de referencia no inercial de este estado, para esto se requiere calcular las coordenadas de Rindler del estado W . Al calcular las coordenadas de Rindler del estado, dos nuevas partículas son generadas. La primera partícula está ubicada en la Región I en el espacio-tiempo de Minkowski y representa al qubit acelerado. La segunda partícula es una antipartícula, la cual se encuentra en la Región II del espacio-tiempo de Minkowski. Ambas partículas están confinadas en su respectiva región, sin embargo, la antipartícula debe ser eliminada del estado no inercial. Para eliminar la antipartícula, se tiene que calcular la matriz de densidad del sistema, posteriormente, se aplica la traza parcial a la matriz de densidad con relación a las partículas ubicadas en la Región II, generando la matriz de densidad reducida sin las antipartículas. Para representar el estado no inercial se utiliza la Ecuación 2 (Nakahara et al., 2013):

$$\begin{aligned} |0\rangle_M &= \cos r |0\rangle_I |0\rangle_{II} + \sin r |1\rangle_I |1\rangle_{II}, \\ |1\rangle_M &= |1\rangle_I |0\rangle_{II}, \end{aligned} \quad (2)$$

donde r corresponde a la aceleración de los qubits con un rango de valores desde 0 hasta $\pi/4$. Después de obtener la matriz de densidad reducida del estado acelerado, para calcular el entrelazamiento del sistema se utiliza la negatividad como se muestra en la Ecuación 3 (Torres-Arenas et al., 2019a):

$$N = 2 \sum_{i=1}^n |\lambda_{\alpha(\beta\gamma\dots)}^{(-)}|_i, \quad (3)$$

donde $\lambda_{\alpha(\beta\gamma\dots)}^{(-)}$ representa los valores propios negativos de la transpuesta parcial con relación al subsistema α . La negatividad mide parcialmente el entrelazamiento de un subsistema, para determinar todo el entrelazamiento del subsistema se tiene que utilizar el enlace residual como se describe en la Ecuación 4 (Ou y Fan, 2007; Wang y Jing, 2011):

$$\pi_\alpha = N_{\alpha(\beta\gamma)} - N_{\alpha(\beta)} - N_{\alpha(\gamma)}, \quad (4)$$

donde $N_{\alpha(\beta\gamma)}$ es la negatividad de α con relación a los otros subsistemas, $N_{\alpha(\beta)}$ y $N_{\alpha(\gamma)}$ corresponden a la negatividad del sistema reducido α con respecto a β y γ . π -enlace es una medición que permite cuantificar el entrelazamiento de todo el sistema y es calculado usando la Ecuación 5 (Ou y Fan, 2007; Wang y Jing, 2011):

$$\pi_3 = \frac{1}{3}(\pi_\alpha + \pi_\beta + \pi_\gamma), \quad (5)$$

donde π_α , π_β y π_γ son los enlaces residuales de los subsistemas α , β y γ respectivamente. Otra medición del entrelazamiento de todo el sistema es la media geométrica, la cual es obtenida por la Ecuación 6 (Sabin y García, 2008):

$$\Pi_3 = (\pi_\alpha \pi_\beta \pi_\gamma)^{\frac{1}{3}}. \quad (6)$$

Otra medición relevante es la entropía de von Neumann. Esta medición permite cuantificar el grado de información de un sistema cuántico entrelazado y se representa por la Ecuación 7 (Neumann et al., 2018):

$$S = \sum_{i=1}^n \lambda_{(i)} \log_2 \lambda_{(i)}, \quad (7)$$

donde $\lambda_{(i)}$ es cada valor propio diferente de cero de la matriz de densidad.

Con la finalidad de reducir el tiempo para obtener el entrelazamiento y la entropía del estado tripartito W , de la Ecuación 2 hasta la Ecuación 7 se implementaron en Python y Mathematica. Python es un lenguaje de programación intuitivo de aprender y ofrece una amplia variedad de librerías que facilitan el desarrollo de software. Existe software que permite simular sistemas cuánticos y algunas de sus mediciones como Qiskit, QETLAB y QuantumOptics.jl, sin embargo, estos softwares están diseñados para realizar las mediciones usando valores números y para describir con mayor exactitud el entrelazamiento y el entrelazamiento, es necesario representarlos como una función usando cálculos simbólicos. En la Figura 1 se muestra el proceso para determinar el entrelazamiento y la entropía de un sistema cuántico. Primero, como entrada, se utiliza el estado tripartito W . Enseguida, se obtienen los sistemas no

inerciales mediante las coordenadas de Rindler, cuando existen de uno hasta tres qubits acelerados. Después de calcular para cada sistema no inercial, se determina su respectivo vector dual o bra y entonces el operador de densidad se calcula usando el ket y el bra. El siguiente paso es generar la matriz de densidad a partir del operador de densidad, esta matriz de densidad contiene antipartículas que deben ser eliminadas de la matriz usando la traza parcial. Como resultado, se obtiene la matriz de densidad reducida del sistema y de la cual se calculan sus correspondientes valores propios simbólicos. Dependiendo de la medición, se requiere seleccionar ciertos valores propios, en el caso de la entropía, los valores propios a seleccionar son aquellos diferentes de cero. En el caso de la negatividad, los valores propios tienen que ser negativos. Discernir si un valor propio es negativo puede representar un problema debido a la naturaleza de las expresiones simbólicas, así que para abordar este problema se evalúa el valor propio usando valores de aceleración finitos, y si alguno de los resultados retorna un número negativo, entonces el valor propio es considerado para calcular la negatividad. Existen algunos casos donde el valor propio simbólico genera números negativos y positivos dependiendo del valor de aceleración. Para asegurar que solo se obtengan números negativos de un valor propio simbólico, es necesario multiplicar el valor propio por la función escalón unitario de ese mismo valor propio. Posteriormente, se calcula el entrelazamiento y la entropía a partir de los valores propios simbólicos y esas expresiones son graficadas para visualizar la tendencia de estas mediciones.

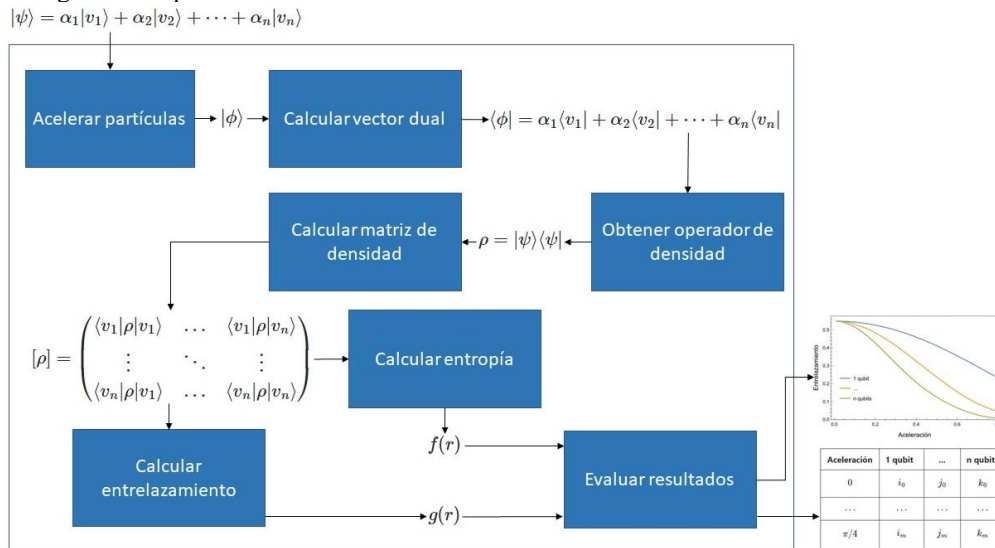


Figura 1. Proceso para calcular la entropía y el entrelazamiento de un estado entrelazado.

Resultados

La entropía de von Neumann cuando existe un qubit acelerado está descrita por los valores propios mostrados en la Ecuación 8:

$$\lambda_1 = \frac{2}{3} \sin^2 r,$$

$$\lambda_2 = \frac{1}{3} (1 + 2 \cos^2 r). \tag{8}$$

Si hay dos qubits acelerados, la entropía del sistema se conforma por los valores propios de la Ecuación 9:

$$\lambda_1 = \frac{1}{3} \cos^2 r \sin^2 r,$$

$$\lambda_2 = \frac{1}{3} (\sin^2 r - \sin^4 r),$$

$$\lambda_3 = \frac{1}{3} (2 \cos^2 r + \cos^4 r),$$

$$\lambda_4 = \frac{1}{3} \sin^4 r. \tag{9}$$

La Ecuación 10 define los valores propios de la entropía del sistema cuando existen tres observadores acelerados:

$$\lambda_{1,2} = \frac{1}{3} \cos^2 r \sin^2 r,$$

$$\lambda_3 = \frac{4}{3} \cos^2 r \sin^2 r,$$

$$\lambda_4 = \cos^4 r,$$

$$\lambda_5 = \sin^4 r. \tag{10}$$

La Figura 2 muestra la entropía del estado tripartito W cuando existen de uno a tres qubits acelerados y el parámetro de aceleración va de 0 hasta $\pi/4$.

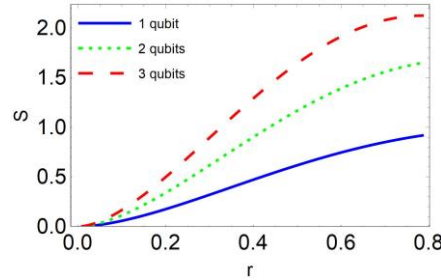


Figura 2. Entropía de von Neumann del estado tripartito W cuando uno a tres qubits están acelerados en función del parámetro de aceleración r .

De acuerdo a la simetría del sistema, algunos de los enlaces 1-2 se encuentran definidos por las siguientes relaciones: $N_{A(BCI)} = N_{B(ACI)}$, $N_{BI(ACI)} = N_{CI(ABI)}$ y $N_{AI(BICI)} = N_{BI(AICI)} = N_{CI(AIBI)}$. La Figura 3 muestra la negatividad de los enlaces 1-2 del estado tripartito W cuando existen uno hasta tres qubits acelerados y la aceleración va desde 0 hasta $\pi/4$. Los valores propios que conforman los enlaces 1-2 no se muestran debido a su tamaño.

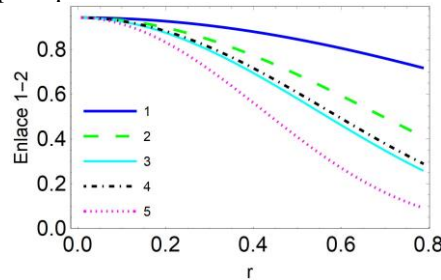


Figura 3. El enlace 1-2 graficado en función del parámetro de aceleración r . La primera línea representa $N_{A(BCI)} = N_{B(ACI)}$. La segunda línea describe $N_{CI(AB)}$. La tercera línea y la cuarta línea corresponden a $N_{A(BICI)}$ y $N_{BI(ACI)} = N_{CI(ABI)}$, respectivamente. La quinta línea muestra $N_{AI(BICI)} = N_{BI(AICI)} = N_{CI(AIBI)}$.

Los enlaces 1-1 se muestran en la Ecuación 11:

$$N_{\alpha(\beta)} = \frac{1}{3}(\sqrt{5} - 1) \approx 0.4120227,$$

$$N_{\alpha(\beta I)} = \frac{1}{6}(\sqrt{2}\sqrt{4 \cos 2r + \cos 4r + 5} - 2),$$

$$N_{\alpha I(\beta I)} = \frac{1}{12}(4 \cos 2r - \cos 4r + 2\sqrt{2}\sqrt{5 \cos 4r - 4 \cos 2r + 9} - 7), \tag{11}$$

donde $N_{\alpha(\beta)}$, $N_{\alpha(\beta I)}$ y $N_{\alpha I(\beta I)}$ son los enlaces 1-1 cuando existen cero, uno y dos qubits acelerados. En la Figura 4 se presenta los enlaces 1-1 del estado tripartito W desde cero a dos qubits acelerados y el rango de aceleración va de 0 hasta $\pi/4$, asimismo, en la figura se observa que la pérdida del entrelazamiento ocurre cuando existen dos qubits acelerados. El valor de aceleración donde el entrelazamiento desaparece es de aproximadamente 0.699185.

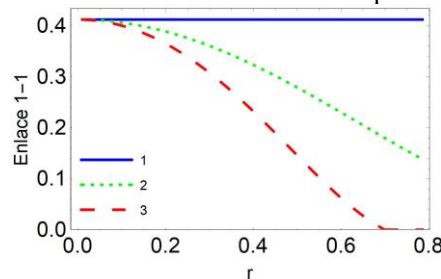


Figura 4. El enlace 1-1 graficado en función del parámetro de aceleración r . La primera línea muestra $N_{A(B)}$. La segunda línea corresponde a $N_{A(BI)} = N_{A(CI)} = N_{B(CI)}$. La tercera línea representa $N_{AI(BI)} = N_{AI(CI)} = N_{BI(CI)}$.

Los enlaces residuales del estado tripartito W, considerando uno hasta tres qubits acelerados donde los valores de aceleración van de 0 hasta $\pi/4$, se muestran en la Figura 5.

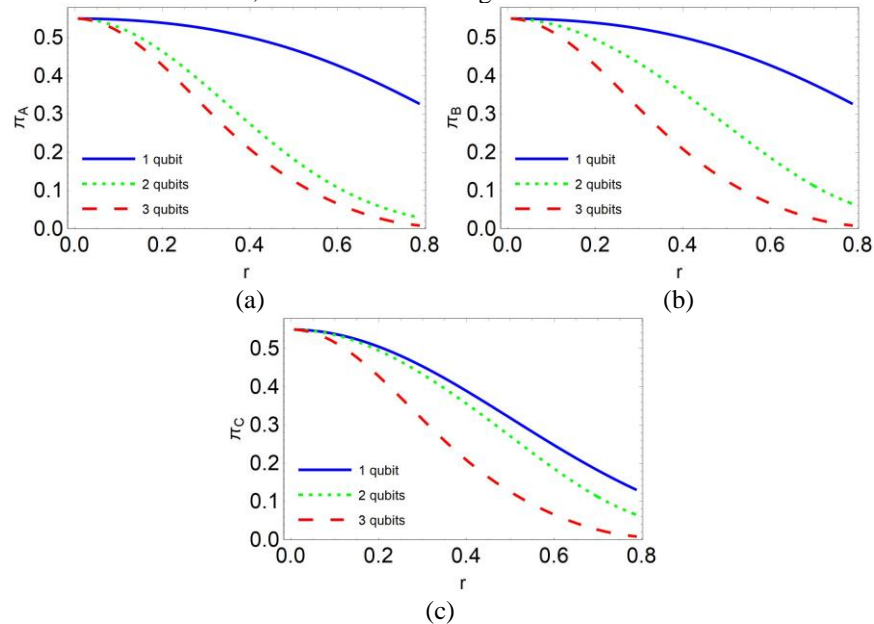


Figura 5. El enlace residual en función de parámetro de aceleración r se muestra en (a), (b) y (c) para los subsistemas A, B y C, respectivamente.

En la Figura 6 se grafica π -enlace y la media geométrica del estado tripartito W en función de la aceleración de los qubits, donde el rango de aceleración es 0 hasta $\pi/4$, y para los casos donde hay uno hasta tres observadores acelerados.

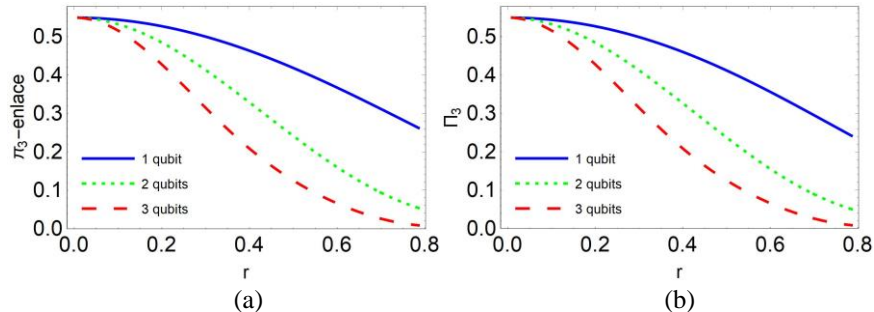


Figura 6. El entrelazamiento total del estado tripartito W se grafican en función al parámetro de aceleración r . En (a) se presenta π -enlace y en (b) se muestra la media geométrica.

Conclusiones

En este trabajo se estudió el entrelazamiento del estado tripartito W uniformemente acelerado. Las mediciones del entrelazamiento y entropía se realizaron implementado sus respectivas ecuaciones en el lenguaje de programación Python y Mathematica. Se encontró que la negatividad tiene una tendencia decreciente en función del parámetro de aceleración r . El entrelazamiento es más robusto cuando solo existe un qubit acelerado y cuando el número de qubits acelerados incrementa, entonces el entrelazamiento se debilita, sin embargo, nunca desaparece excepto en el caso donde el enlace 1-1 tiene dos qubits acelerado. En este caso, el subsistema bipartito pierde su entrelazamiento cuando $r > 0.699185$. Por otro lado, la entropía tiene una tendencia creciente en función del número de qubits acelerados y el parámetro de aceleración r , donde la mayor cantidad de entropía se obtuvo cuando tres qubits están acelerados. Estas mediciones corroboran los resultados encontrados en el estado del arte y acerca un paso más a comprender como se comporta el entrelazamiento y para potencialmente descubrir nuevas aplicaciones. Es necesario continuar analizando el entrelazamiento en sistemas cuánticos multipartitos de mayores dimensiones, debido a que ayuda a desarrollar nueva tecnología como la computadora cuántica o un dispositivo de teletransportación. En esos sistemas multipartitos, se necesita verificar si continúa el comportamiento decreciente del entrelazamiento y si la

perdida del entrelazamiento ocurre, además de determinar el parámetro de aceleración donde ocurre y con qué número qubits acelerados. También, una comparación del entrelazamiento y entropía entre sistemas no inerciales con el mismo número de qubits, como el estado GHZ y el estado W, puede realizarse para explorar sus posibles aplicaciones en la computación cuántica y la comunicación cuántica.

Referencias

- Abd-Rabbou, M. Y., Metwally, N., Ahmed, M. M. A., & Obada, A. S. (2020). Wigner distribution of accelerated tripartite state. *Optik*, 208, 163921.
- Contreras-Tejada, P., Palazuelos, C., & De Vicente, J. I. (2019). Resource theory of entanglement with a unique multipartite maximally entangled state. *Physical review letters*, 122(12), 120503.
- Crispino, L. C., Higuchi, A., & Matsas, G. E. (2008). The Unruh effect and its applications. *Reviews of Modern Physics*, 80(3), 787.
- Davies, P. C. (1975). Scalar production in Schwarzschild and Rindler metrics. *Journal of Physics A: Mathematical and General*, 8(4), 609.
- Dong, Q., Torres-Arenas, A. J., Sun, G. H., & Dong, S. H. (2020). Tetrapartite entanglement features of W-Class state in uniform acceleration. *Frontiers of Physics*, 15(1), 1-8.
- Dong, Q., Sanchez, M. M., Sun, G. H., Toutounji, M., & Dong, S. H. (2019). Tripartite entanglement measures of generalized GHZ state in uniform acceleration. *Chinese Physics Letters*, 36(10), 100301.
- Dong, Q., Manilla, A. A. S., Yáñez, I. L., Sun, G. H., & Dong, S. H. (2019). Tetrapartite entanglement measures of GHZ state with uniform acceleration. *Physica Scripta*, 94(10), 105101.
- Dong, Q., Sun, G. H., Toutounji, M., & Dong, S. H. (2020). Tetrapartite entanglement measures of GHZ state with nonuniform acceleration. *Optik*, 201, 163487.
- Duarte, F. J. (2019). *Fundamentals of Quantum Entanglement*. Bristol: IOP Publishing.
- Kim, K. I., Pak, M. C., & Kim, T. H. (2020). Decoherence of multipartite entanglement states under amplitude-damping environment in non-inertial frames. *The European Physical Journal D*, 74(6), 1-8.
- Liao, X. P., Wen, W., Rong, M. S., & Fang, M. F. (2020). Effect of partial-collapse measurement on quantum entanglement in noninertial frames. *Quantum Information Processing*, 19(3), 1-14.
- Metwally, N., Abd-Rabbou, M. Y., Obada, A. S., & Ahmed, M. M. A. (2019, April). Wigner function of accelerated and non-accelerated Greenberger-Horne-Zeilinger State. In *2019 8th International Conference on Modeling Simulation and Applied Optimization (ICMSAO)* (pp. 1-5). IEEE.
- Nakahara, M., Wan, Y., & Sasaki, Y. (Eds.). (2012). *Diversities in Quantum Computation and Quantum Information* (Vol. 5). World Scientific.
- Von Neumann, J. (2018). *Mathematical foundations of quantum mechanics*. Princeton university press.
- Ou, Y. C., & Fan, H. (2007). Monogamy inequality in terms of negativity for three-qubit states. *Physical Review A*, 75(6), 062308.
- Peres, A., & Terno, D. R. (2004). Quantum information and relativity theory. *Reviews of Modern Physics*, 76(1), 93.
- Sabín, C., & García-Alcaine, G. (2008). A classification of entanglement in three-qubit systems. *The european physical journal D*, 48(3), 435-442.
- Steane, A. (1998). Quantum computing. *Reports on Progress in Physics*, 61(2), 117.
- Torres-Arenas, A. J., Dong, Q., Sun, G. H., Qiang, W. C., & Dong, S. H. (2019). Entanglement measures of W-state in noninertial frames. *Physics Letters B*, 789, 93-105.
- Torres-Arenas, A. J., López-Zúñiga, E. O., Saldaña-Herrera, J. A., Dong, Q., Sun, G. H., & Dong, S. H. (2019). Tetrapartite entanglement measures of W-class in noninertial frames. *Chinese Physics B*, 28(7), 070301.
- Unruh, W. G. (1976). Notes on black-hole evaporation. *Physical Review D*, 14(4), 870.
- Wang, J., & Jing, J. (2011). Multipartite entanglement of fermionic systems in noninertial frames. *Physical Review A*, 83(2), 022314.

Extracción de Conocimiento en la Red: Proceso de Extracción, Transformación y Carga de Información, en Preparación para la Explotación

M.T.I. Florentino Octavio Mejía Rosales¹, Naomi Vanesa Campos Weyman²,
Fausto Gabriel Carrillo González³ y Fernando Abraham Deras Stenner⁴

Resumen— La cantidad de información generada en la era digital, ha llegado a niveles masivos. Simplemente en el año 2020, Facebook generó cuatro petabytes de información diariamente y fueron publicados 500,000 tweets cada día. Repositorios con información de diversas materias, adicionalmente se han puesto a disposición en la red. A fin de obtener conocimiento de los datos de un tema de interés y aplicarlos en la toma de decisiones, el tratamiento de los datos es una actividad clave, la cual se asemeja al proceso de la extracción y procesamiento de minerales. La extracción, transformación y carga (ETL), son procesos bien definidos para el tratamiento de datos. Sin importar las diferentes fuentes y formatos que presentan los datos es posible unificarlos, limpiarlos y prepararlos para ser explotados de manera eficaz en la toma de decisiones, aplicando técnicas de visualización.

Palabras clave—Ciencia de datos, Inteligencia de negocios, Almacén de datos.

Introducción

El análisis de datos, es una actividad clave, a fin de seleccionar la información pertinente, de entre una cantidad masiva de datos, que inclusive pueden estar almacenados en fuentes de datos heterogéneas. Esto se hace con el fin de descubrir patrones y realizar inferencias en las etapas posteriores de explotación de datos.

El examinar distintas fuentes de datos resulta en la posibilidad de ampliar el conocimiento de un tema de interés. Por supuesto, si se recurren a diferentes fuentes de datos, aunque pertenezcan a la misma organización, es natural que la información se presente en diferentes formatos y esté grabada en diferentes medios de almacenamiento.

Existen fuentes de datos gestionadas con el lenguaje SQL. Dentro de esta categoría simplemente ya existe una gran diversidad de proveedores, como lo son Firebird SQL, Gupta SQL, MS SQL Server, Maria DB, MySQL, Oracle, PostgreSQL, SQLite, SparkSQL, Sybase, entre otros, las cuales tienen ciertas diferencias dentro del mismo lenguaje y uso en la red. A esto se añaden bases de datos NoSQL, bases de datos orientadas a objetos, bases de datos de tecnologías legadas (que tienden a contener información histórica muy valiosa), archivos de hojas de cálculo, archivos de texto, API's, sólo por dar un ejemplo de la gran variedad.

Para lidiar con éste escenario, existen procesos bien definidos: extracción, transformación y carga (ETL por sus siglas en inglés) que se utilizan para extraer datos, transformarlos y cargarlos en almacenes de datos. Existen muchas herramientas para crear procesos ETL. Todas las herramientas dominantes utilizan interfaces gráficas de usuario, donde el desarrollador establece de manera gráfica el flujo de datos y las operaciones. (Thomsen & Bach Pedersen, 2009). Estas herramientas además tienen la capacidad de personalizar de una manera muy potente el trabajo a realizar por medio de la combinación de componentes y lenguajes de programación de alto nivel, de manera que es posible adecuar las transformaciones con una gran precisión.

A fin de realizar una prueba operacional de los procesos de extracción, transformación y carga, se ha seleccionado un tema de interés que es el índice de suicidios. Sin embargo estos procesos son aplicables a cualquier tipo de tema, sin importar el medio o formato de almacenamiento.

El tema del índice de suicidios, es un tema que puede llegar a tener un formato de información variante, de acuerdo al tipo de captura o a los instrumentos que se utilizaron para recabar los datos, inclusive puede tener información que no es necesaria, de acuerdo con el sentido que se quiera dar, encaminado a una etapa posterior de explotación de datos.

El índice de suicidios es uno de los temas que se ha estudiado en las últimas décadas, siendo una de las

¹ Florentino Octavio Mejía Rosales es estudiante del Doctorado en Sistemas Computacionales en la Universidad Da Vinci, Profesor de asignatura en la Universidad Politécnica de Durango y en la Universidad Juárez del Estado de Durango. Es Desarrollador Senior en DAD Software S.C. fmejia21@udavinci.edu.mx, octavio.mejia@unipolidgo.edu.mx

² Naomi Vanesa Campos Weyman es estudiante de la carrera de Ingeniería en Software, en la Universidad Politécnica de Durango. naomi.campos.is@unipolidgo.edu.mx

³ Fausto Gabriel Carrillo González es estudiante de la carrera de Ingeniería en Software, en la Universidad Politécnica de Durango. fausto.carrillo.is@unipolidgo.edu.mx

⁴ Fernando Abraham Deras Stenner es estudiante de la carrera de Ingeniería en Software, en la Universidad Politécnica de Durango. fernando.deras.is@unipolidgo.edu.mx

mayores preocupaciones a nivel mundial, lo que ha llevado a la creación de diferentes sistemas para prevenirlo.

En 2018, del total de fallecimientos ocurridos en el país, 6,710 fueron por lesiones auto infligidas, lo que representa una tasa de suicidio de 5.4 por cada 100 mil habitantes. Por lesiones auto infligidas, los hombres tienen una tasa de 8.9 fallecimientos por cada 100 mil hombres (5,454), mientras que esta situación se da en 2 de cada 100 mil mujeres (1,253). En el grupo de niñas, niños y adolescentes de 10 a 17 años ocurrieron 641 fallecimientos por lesiones auto infligidas, que representan el cuarto lugar dentro del total de causas de muerte (INEGI., 2020).

Descripción del Método

Para llevar a cabo el procedimiento, se utiliza el software Pentaho Data Integration (PDI), que proporciona capacidades de extracción, transformación y carga (ETL), que facilitan el proceso de captura, limpieza y almacenamiento de datos utilizando un formato uniforme y consistente que es accesible y relevante.

El cliente PDI (también conocido como Spoon) es una aplicación de escritorio que permite crear transformaciones y programar y ejecutar trabajos. Los usos comunes del cliente PDI incluyen: migración de datos entre diferentes bases de datos y aplicaciones, carga de grandes conjuntos de datos en bases de datos aprovechando al máximo los entornos de procesamiento en la nube, agrupados y masivamente paralelos, limpieza de datos con pasos que van desde transformaciones muy simples hasta muy complejas, integración de datos, incluida la capacidad de aprovechar los trabajos en tiempo real como fuente de datos, para posteriormente utilizar técnicas de visualización (Hitachi Vantara Corporation, 2021).

Al utilizar este tipo de herramientas ETL, se tiene acceso a la conversión y gestión de datos no estructurados y estructurados, estableciendo un control en ellos, extrayendo información y combinándola a voluntad desde múltiples fuentes, para así convertirlos a un formato más sólido y consistente, permitiendo dar paso a la generación de reportes gráficos, y de esta forma poder llegar a tomar decisiones fundamentadas.

Se utilizan, para este caso, cuatro fuentes de datos heterogéneas de diferentes autores, con el fin de demostrar la eficacia de todos los procesos ETL. Estas fuentes son:

- Global Suicide Data, (Kaggle, 2021)
- Interactive on the Digital Economy, (Economy, MIT, 2021)
- Our Word Data, Suicide, (Ritchie, 2021)
- Índices de Suicidio Brasil, (Moura, 2020)

Definición de parámetros de conexión

Para comenzar con la extracción de datos y posteriormente su integración, se definen las conexiones fuente, a saber de dónde provienen los datos, y destino, donde serán integrados los datos.

En el caso de conexiones a gestores de bases de datos, se establecen los parámetros de conexión habituales, como host, puerto, nombre de la base de datos, y credenciales de acceso, no importando si son accesos locales o remotos, utilizando controladores de conexión tipo JDBC. En este caso este fue el método que se utiliza para la parte de la integración.

En el caso de la extracción de datos, por tratarse de archivos .csv, no son necesarios parámetros de conexión a bases de datos, sino parámetros de conexión a estos archivos, los cuales comúnmente se basan en las rutas físicas de los archivos, en caso de estar almacenados en un dispositivo en la red o almacenamiento local.

Si se trata de archivos que se encuentran almacenados en la nube, se puede acceder a ellos mediante un cliente, implementando el protocolo HTTP, al que se le indicarán los parámetros de la petición, configurando los parámetros que se envían por medio del cuerpo de la petición y por los encabezados, así como también el verbo HTTP. En este caso puntual, los archivos ya han sido descargados, por lo que se utilizó el método de acceso local.

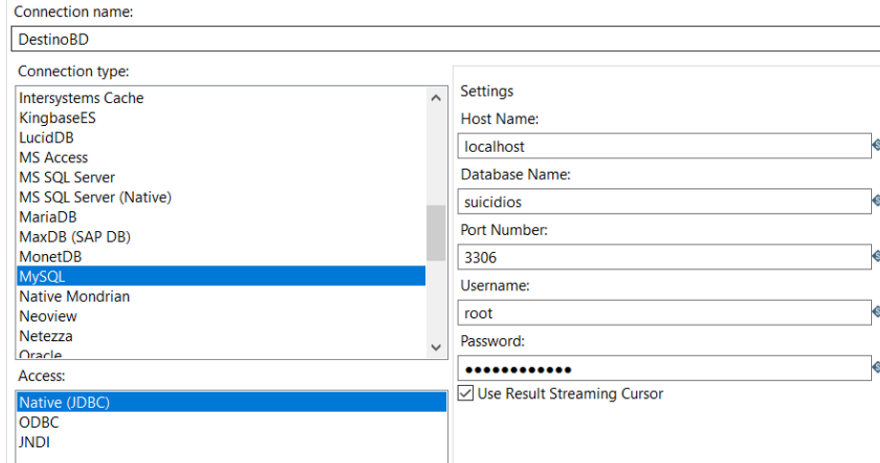


Figura 1. Conexión a gestor de base de datos, creación propia, 2021.

Todas las fuentes de datos se encuentran disponibles en su versión .csv. Por lo que se tiene la opción de integrar los datos directamente a un almacén de datos o integrarlos en bases de datos separadas primeramente a fin de implementar procedimientos de análisis más puntuales y posteriormente su extracción hacia el almacén de datos.

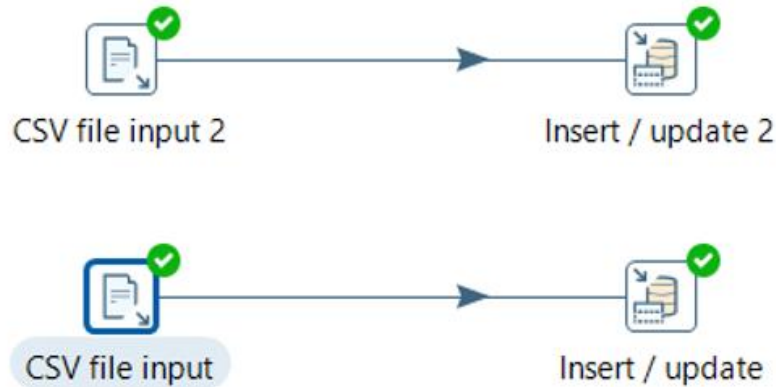


Figura 2. Extracción de datos CSV, creación propia, 2021.

Resultados

El almacén de datos contiene la estructura que está modelada de acuerdo al flujo que las transformaciones, inicialmente es un contenedor vacío, por lo que la creación del esquema del flujo de las transformaciones conlleva un previo análisis y conocimiento del tema de interés, para lograr almacenar sólo información pertinente. Este análisis consiste también en varios procesos específicos, los cuales no se abordan en este texto, ya que el enfoque de este texto, es mostrar únicamente el proceso de integración de datos.

Country Name	Country Code	Indicator Name	Indicator Code	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Aruba	ABW	Tasa de mortalidad en un año SP.DYN.CDRT.IN		6.971	7.022	7.084	7.154	7.233	7.32	7.418	7.527	7.648	7.78
	AFE	Tasa de mortalidad en un año SP.DYN.CDRT.IN		14.2485747	13.9903867	13.688233	13.3380849	12.9412764	12.5033332	12.0282729	11.525967	11.0155862	10.5088422
Afganistán	AFG	Tasa de mortalidad en un año SP.DYN.CDRT.IN		11.718	11.387	11.048	10.704	10.356	10.003	9.645	9.287	8.932	8.584
	AFW	Tasa de mortalidad en un año SP.DYN.CDRT.IN		16.1317296	15.9004424	15.6157117	15.2820247	14.9067647	14.5004534	14.0773623	13.6530132	13.2413487	12.8508711
Angola	AGO	Tasa de mortalidad en un año SP.DYN.CDRT.IN		18.036	17.597	17.09	16.522	15.903	15.24	14.539	13.815	13.085	12.367
Albania	ALB	Tasa de mortalidad en un año SP.DYN.CDRT.IN		5.914	5.879	5.891	5.952	6.061	6.206	6.365	6.518	6.65	6.756
Andorra	AND	Tasa de mortalidad en un año SP.DYN.CDRT.IN											
El mundo árabe	ARB	Tasa de mortalidad en un año SP.DYN.CDRT.IN		6.44095896	6.34860953	6.26257413	6.1789232	6.0944916	6.00984958	5.92690552	5.84855634	5.78020765	5.72530029
Emiratos Árabes Unidos	ARE	Tasa de mortalidad en un año SP.DYN.CDRT.IN		1.869	1.816	1.763	1.71	1.658	1.605	1.555	1.508	1.467	1.431
Argentina	ARG	Tasa de mortalidad en un año SP.DYN.CDRT.IN		7.845	7.83	7.815	7.802	7.788	7.775	7.762	7.749	7.735	7.722
Armenia	ARM	Tasa de mortalidad en un año SP.DYN.CDRT.IN		8.575	8.612	8.697	8.824	8.986	9.168	9.346	9.502	9.621	9.699
Samoa Americana	ASM	Tasa de mortalidad en un año SP.DYN.CDRT.IN											
Antigua y Barbuda	ATG	Tasa de mortalidad en un año SP.DYN.CDRT.IN		6.216	6.124	6.051	5.999	5.967	5.955	5.96	5.976	5.999	6.026
Australia	AUS	Tasa de mortalidad en un año SP.DYN.CDRT.IN		6.7	6.6	6.8	6.6	6.5	6.4	6.4	6.7	6.7	6.5
Austria	AUT	Tasa de mortalidad en un año SP.DYN.CDRT.IN		9.6	9.3	9.4	9.5	9.1	9.1	9	9	9	9.3

Figura 3. Estructura del almacén de Datos, creación propia, 2021.

Para la integración de los datos se aplica un merge, en este caso, unión, con la capacidad de tomar los datos de las distintas fuentes de información para así crear un flujo de datos único, y estandarizado.

Otro método factible, es unir directamente dos o más archivos .csv para poblar el almacén de datos.

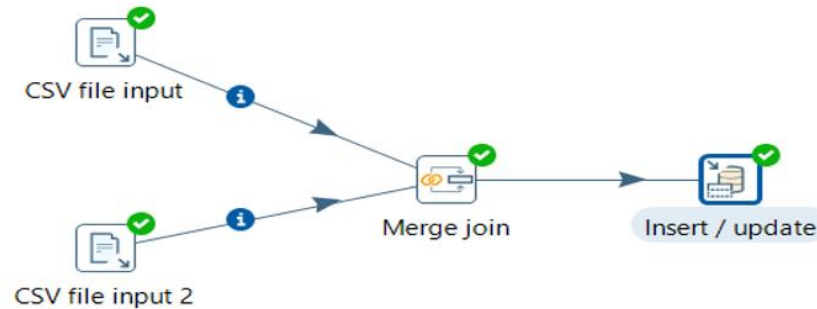


Figura 4. Integración con CSVs, creación propia, 2021.

El paso Merge Join realiza una combinación clásica entre conjuntos de datos con datos que provienen de dos o más pasos de entrada diferentes. En este caso entre las fuentes de datos de los archivos .csv hay una columna que representa el código de país el cual funge como criterio para la unión. Este elemento finalmente se une a un flujo 'insert/update', donde es seleccionada la conexión al almacén de datos establecida previamente.

La vía para integrar fuentes de datos, de gestores de bases de datos, es similar, sólo que la flexibilidad aumenta, al poder utilizar scripts, ya sea en el lenguaje estructurado SQL o un lenguaje de scripting como Javascript, para adecuar el flujo de datos directamente.

```
select
m.Country_Name as 'countryName',
m.Country_Code as 'countryID',
'Both sexes' as sex,
'All ages' as ageGroup,
m.Income_Group as 'grupo',
d.dosmil as '2000',
d.dosmilcinco as '2005',
d.dosmildiez as '2010',
d.dosmilquince as '2015',
d.dosmildieciseis as '2016',
d.dosmildiecisiete as '2017',
d.dosmildieciocho as '2018',
d.dosmildiecinueve as '2019',
(d.dosmil + d.dosmilcinco + d.dosmildiez + d.dosmilquince + d.dosmildieciseis +
d.dosmildiecisiete + d.dosmildieciocho + d.dosmildiecinueve)/8 as 'promedio',
GREATEST(d.dosmil, d.dosmilcinco, d.dosmildiez, d.dosmilquince, d.dosmildieciseis,
d.dosmildiecisiete, d.dosmildieciocho, d.dosmildiecinueve) as 'valor_alto'
from
metadatos m, data d
where
m.Country_Code = d.Country_Code;
```

Figura 5. Integración de datos con script SQL, fuente 1, creación propia, 2021.

```
select
countryName,
'indefinida' as 'region',
countryID,
sex,
'18-70' as 'Age',
dosmilcinco as '2005',
dosmildiez as '2010',
dosmilquince as '2015',
dosmildieciseis as '2016',
dosmildiecisiete as '2017',
dosmildieciocho as '2018',
dosmildiecinueve as '2019',
(dosmil + dosmilcinco + dosmildiez + dosmilquince + dosmildieciseis
+ dosmildiecisiete + dosmildieciocho + dosmildiecinueve)/8 as 'promedio', GREATEST(dosmil, dosmilcinco, dosmildiez,
dosmilquince, dosmildieciseis, dosmildiecisiete, dosmildieciocho, dosmildiecinueve) as 'valor_alto',
indicator
from new_table
```

Figura 6. Integración de datos con script SQL, fuente 2, creación propia, 2021.

```
select
w.entity as 'countryName',
w.code as 'countryID',
'Both sexes' as sex,
'All adges' as adgeGroup,
'no definido' as 'grupo',
null as '2000',
null as '2005',
null as '2010',
null as '2015',
null as '2016',
w.suicideDeaths as '2017',
null as '2018',
null as '2019',
null as 'promedio',
w.suicideDeaths as 'valor_alto'
from
worldData w
```

Figura 7. Integración de datos con script SQL, fuente 3, creación propia, 2021.

Los datos obtenidos de la fuente 3, hacen referencia únicamente al año 2019, por ello el resto de los años se adecua, de manera que concuerde con el flujo de datos de la fuente 1 y 2.

Se establece la concordancia entre los campos que pasan por el flujo de datos, y los contenedores que recibirán los datos en el almacén. Esta acción se conoce como mapeo.

The screenshot shows a data mapping tool interface. At the top, the 'Step name' is 'Insert / Update', the 'Connection' is 'DestinoBD', the 'Target schema' is 'suicidios', and the 'Target table' is 'data'. Below this, there is a table for 'The key(s) to look up the value(s):' with columns for '#', 'Table field', 'Comparator', 'Stream field1', and 'Stream field2'. The rows are:

#	Table field	Comparator	Stream field1	Stream field2
1	Country_Name	=	Country Name	
2	Country_Code	=	Country Code	
3	Indicator_Name	=	Indicator Name	
4	Indicator_Code	=	Indicator Code	
5	dosmil	=	2000	
6	dosmiluno	=	2001	

Below this is a table for 'Update fields:' with columns for '#', 'Table field', 'Stream field', and 'Update'. The rows are:

#	Table field	Stream field	Update
1	Country_Name	Country Name	Y
2	Country_Code	Country Code	Y
3	Indicator_Name	Indicator Name	Y
4	Indicator_Code	Indicator Code	Y
5	dosmil	2000	Y
6	dosmiluno	2001	Y
7	dosmildos	2002	Y
8	dosmiltres	2003	Y
9	dosmilcuatro	2004	Y
1.	dosmilcinco	2005	Y
1.	dosmilses	2006	Y
1.	dosmilsiete	2007	Y
1.	dosmilocho	2008	Y
1.	dosmilnueve	2009	Y
1.	dosmildiez	2010	Y
1.	dosmilonce	2011	Y
1.	dosmildoce	2012	Y

Figura 8. Mapeo de Datos, creación propia, 2021.

El paso Insertar / Actualizar primero busca una fila en una tabla usando una o más claves de búsqueda. Si no se puede encontrar la fila, la inserta. Si se puede encontrar, y los campos para actualizar son los mismos, no se toma ninguna acción. Si no son todos iguales, se actualiza el registro de la fuente de datos.

Si existen varias filas con las mismas claves que coinciden, solo se compara la primera fila encontrada. Esto puede llevar a resultados diferentes, dependiendo de si la fila encontrada coincide con los valores dados o no. El escenario de actualización se ve así: si se encuentra una diferencia en el caso de varias filas con la misma clave, se dispara una instrucción UPDATE contra el almacén de datos que actualiza todas las filas con las claves coincidentes.

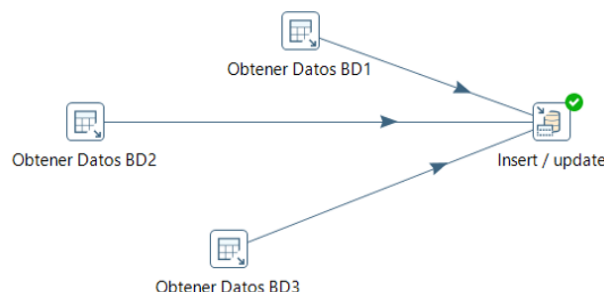


Figura 9. Paso insert / update, 2021.

Comentarios Finales

Conclusiones

Después de completar todo el procedimiento, se puede observar la facilidad con la cual la herramienta de integración de datos PDI, proporciona la unión de distintas fuentes de información sobre el tema de interés, el suicidio, estandarizando los datos y preparándolos para su uso y explotación con técnicas de visualización; es integrada la información de distintas fuentes, permitiendo seleccionar los atributos más significativos acordes al contexto.

El almacenamiento de datos y la gestión del conocimiento para proporcionar información, de fuentes heterogéneas, se ha vuelto bastante accesible en gran parte a las herramientas de integración como PDI. Se enfatiza la integración de grandes volúmenes de datos sobre las organizaciones y sus operaciones. Incluye inteligencia competitiva (monitoreo de competidores) como un subconjunto.

En entornos informáticos, es beneficioso utilizar un almacén de datos, como fuente de información y como base para un análisis sofisticado. Los análisis van desde informes sencillos hasta "rebanar y cortar", desglosar, responder consultas ad hoc, análisis en tiempo real y previsión (Negash & Gray, 2008).

Las organizaciones que utilizan la toma de decisiones basada en el análisis de extracción de datos experimentan un crecimiento del 5 - 6 % de su productividad (Brynjolfsson, Hitt, & Kim, 2011).

Recomendaciones

Se recomienda utilizar información con contextos similares. Se puede perder el sentido principal del trabajo de integración, que es el de preparar el entorno, para las fases de explotación de datos, y favorecer a que esos procesos sean más fáciles y eficientes. Se busca evitar integrar cantidades de datos que no generen ninguna utilidad.

Referencias

- Brynjolfsson, E., Hitt, L., & Kim, H. H. (2011). Strength in Numbers: How Does Data-Driven Decisionmaking Affect Firm Performance? SSRN. Economy, MIT. (2021). Interactive on the Digital Economy. Obtenido de <https://ide.mit.edu/>
- Hitachi Vantara Corporation. (2021). Pentaho Data Integration. Obtenido de <https://help.pentaho.com/Documentation/>
- INEGI. (2020). Estadísticas a Propósito del Día Mundial para la Prevención del Suicidio Datos Nacionales. INEGI. Estadísticas de mortalidad. Base de datos.
- Kaggle. (2021). Global suicide data. Obtenido de <https://www.kaggle.com/sathutr/global-suicide-data>
- Moura, T. (2020). Kaggle. Obtenido de <https://www.kaggle.com/thiagomoura1/indces-de-suicidio-brasil>
- Negash, S., & Gray, P. (2008). Business Intelligence. Handbook on Decision Support Systems, 175-193.
- Ritchie, H. (2021). Our Word Data. Obtenido de <https://ourworldindata.org/suicide>
- Thomsen, C., & Bach Pedersen, T. (2009). pygrametl: a powerful programming framework for extract-transform-load programmers. DODOLAP '09: Proceedings of the ACM twelfth international workshop on Data warehousing and OLAP, 49-56.

Análisis Predictivo para el Entendimiento de la Enfermedad Covid-19, en Relación con la Alimentación

M.T.I. Florentino Octavio Mejía Rosales¹, Alan Amador Flores Fiscal²,
José Ramón Sánchez Casas³

Resumen—Los modelos predictivos son especialmente útiles en la búsqueda de predecir eventos futuros, mediante el análisis de patrones. La enfermedad de COVID-19, ha fomentado la investigación, a fin de lograr un mayor entendimiento de ella desde varios puntos de vista. Un enfoque relacionado con ésta enfermedad es sin duda la prevención. Con los datos recabados en todo el mundo y puestos a disposición, es posible hacer una selección de datos y generar un modelo predictivo que arroje información útil, como el grado de vulnerabilidad, acorde al tipo de alimentación de las personas. No como un reemplazo de la opinión médica profesional, sino como conocimiento útil, soportado por información de eventos ocurridos, que favorezca la prevención. El algoritmo de aprendizaje supervisado, Perceptrón multicapa (MLP), que aprende de una función $f(\cdot): \mathbf{R}^m \rightarrow \mathbf{R}^o$, es especialmente útil para tareas de clasificación y regresión. Se ha seleccionado en la medida de tres parámetros, precisión, asertividad en la clasificación y área bajo la curva (ROC), superiores a otros algoritmos de aprendizaje y clasificación, a fin de construir un modelo que genere predicciones en relación a la alimentación.

Palabras clave—Ciencia de datos, Estadística, Inferencia, Inteligencia artificial

Introducción

La incertidumbre es un aspecto de la vida, con el cuál el ser humano siempre ha tenido que lidiar. Se encuentra presente tanto en los eventos más básicos de la vida, como el tener la certeza de que habrá lluvia o no, así como en los eventos más específicos y especiales, siempre que no se tenga un conocimiento total de lo que podría ocurrir. La incertidumbre se define como la falta de certeza, falta de un conocimiento y claridad de algo, poca adhesión de la mente de algo conocible, temor a errar (RAE, 2021). Este aspecto tiene que ver tanto en la mente del ser humano, de acuerdo al grado de convencimiento, y también en los sentimientos, de acuerdo al grado de temor, por lo que no es un elemento que se pueda representar y medir con facilidad.

Se han buscado diversas maneras de “reducir” la incertidumbre, con métodos empíricos y también por medio de la ciencia y de la matemática. Una manera de hacerlo fue a través de la teoría de la probabilidad, la cual se aplicó con éxito en juegos de azar, a fin de obtener alguna ventaja.

Más tarde, la industria de seguros, que surgió en el siglo XIX, se apoyó de las teorías de probabilidad, debido a que se requería un conocimiento preciso acerca de los riesgos de pérdida, con el fin de calcular las primas. Medio siglo más tarde, muchos centros de aprendizaje estudiaron la probabilidad como una herramienta para el entendimiento de los fenómenos sociales. En la actualidad, la probabilidad es el fundamento para las aplicaciones estadísticas, que apoyan un sin número de investigaciones, cuando se busca tener certeza y conocer mejor un fenómeno, al describirlo por medio de técnicas estadísticas.

Conforme la ciencia ha avanzado, se han desarrollado nuevas formas de lidiar con la incertidumbre, tanto que, predecir eventos futuros con el uso de la información histórica que se tiene a disposición resulta factible e incluso necesario por la alta precisión que se puede obtener.

La enfermedad de COVID-19, ha tomado a la humanidad por sorpresa, ciertamente falta mucho por conocer de ella desde muchos puntos de vista, ya que es una enfermedad nueva, por lo que es natural que exista mucha incertidumbre respecto al tema. Algunas características que se saben de la enfermedad es que es causada por un coronavirus descubierto recientemente. Sus vías principales de contagio son por contacto directo por medio de la saliva, partículas, el contacto físico, etc. La manera de afrontarlo varía dependiendo de cada persona, algunas personas requieren tratamientos especiales y otras no. La intensidad y el impacto de la enfermedad en cada persona van acorde principalmente a la salud con la que se encuentre en el momento, y la calidad de vida, que tiene que ver con la alimentación, la cuál será la característica analizada en el desarrollo de esta investigación.

¹ Florentino Octavio Mejía Rosales es estudiante del Doctorado en Sistemas Computacionales en la Universidad Da Vinci, Profesor de asignatura en la Universidad Politécnica de Durango y en la Universidad Juárez del Estado de Durango. Es Desarrollador Senior en DAD Software S.C. fmejia21@udavinci.edu.mx, octavio.mejia@unipolidgo.edu.mx

² Alan Amador Flores Fiscal es estudiante de la carrera de Ingeniería en Software, en la Universidad Politécnica de Durango. Alan.flores.is@unipolidgo.edu.mx

³ José Ramón Sánchez Casas es estudiante de la carrera de Ingeniería en Software, en la Universidad Politécnica de Durango. jose.sanchez.is@unipolidgo.edu.mx

Los alimentos son sustancias naturales o procesadas que contienen uno o más elementos nutritivos. Los seres humanos los ingieren para saciar el hambre o por otros motivos. Pueden ser de origen animal o vegetal, líquidos o sólidos. El agua y la sal pueden considerarse de origen mineral. Tras ser ingeridos, los alimentos pasan por el proceso físico químico de la digestión. Irán cediendo sus nutrientes para que sean, a continuación, absorbidos.

Para su estudio, los alimentos se agrupan según sus nutrientes más significativos. Este proceso es relativamente subjetivo y arbitrario, de manera que existen varias clasificaciones dependiendo de los países e, incluso, de los autores. De cualquier manera, es útil estudiarlos por grupos. Ello ayuda a entender su composición nutricional. Una forma de clasificarlos es la siguiente:

- Grupo de los cereales, tubérculos y legumbres.
- Grupo de las frutas, verduras y hortalizas.
- Grupo de la leche y derivados.
- Grupo de las carnes, pescados y huevos.
- Grupo de los alimentos grasos.
- Otros alimentos, entre los que se incluyen los pasteles, las bebidas alcohólicas, las bebidas estimulantes y algunos otros.

Además, aparte de los alimentos que se pueden encontrar en estos grupos, existen nuevos alimentos, de progresiva aparición en el mercado (Cervera, Jaume, & Rogolfas, 2004). Los cuales no serán considerados en este estudio.

Descripción del método

A fin de construir un modelo de datos pertinente, relacionado con la enfermedad COVID-19, se utilizó la herramienta Orange Data Mining, la cual es una aplicación software de código abierto, especializada en la construcción de modelos de datos, utilizando el lenguaje de programación Python. De manera adicional cuenta con herramientas para el análisis y visualización de datos, por medio de componentes propios, y algunos otros pertenecientes a terceros, en forma de añadidos.

Para construir el modelo de datos, y realizar un análisis predictivo, el estudio se basó en la fuente de datos llamada COVID-19 Healthy Diet Dataset, obtenida del repositorio Kaggle, bajo la licencia Attribution Share Alike 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0). Kaggle, es una subsidiaria de Google LLC. Es una comunidad de científicos de datos y profesionales del aprendizaje automático que permite encontrar y publicar conjuntos de datos, a fin de explorar y crear modelos en un entorno de ciencia de datos.

Este conjunto de datos incluye el porcentaje de ingesta de grasas de diferentes tipos de alimentos en países de todo el mundo. El último par de columnas también incluye recuentos de casos de obesidad, desnutrición y COVID-19 como porcentajes de la población total para fines de comparación. Las cantidades en conjunto de datos están expresadas en Kilogramos (Maria, 2021).

En esta ocasión la fuente de datos fue organizada de tal manera que los datos fueran considerados en un contexto mundial, no de forma individual o por país. Se agregó una característica adicional llamada *Risk*, basada en los valores de la característica *Percentage of COVID-19 deaths*, de manera que se tuvieran tres valores diferentes, cada uno representando un tercio de probabilidad, a fin de mejorar la visualización de los resultados en el análisis predictivo:

- Valor “Low” de 0 a 33.33,
- Valor “Mid” de 33.34 a 66.66
- Valor “High” de 66.67 a 100

Se busca llegar a conocer si efectivamente la alimentación tiene relación con los índices de mortandad por COVID-19. Descubrir patrones que arrojen información sobre qué alimentos, aumentan la probabilidad en los índices de mortalidad y a qué grado, Low (bajo), “Mid” (medio), “High” (alto).

Para construir el modelo predictivo, se tomó la fuente de datos, que incluye la característica *risk* añadida. Se utilizó el algoritmo de aprendizaje supervisado, Perceptrón multicapa (MLP), de redes neuronales, para el aprendizaje automático.

A fin de probar la efectividad del algoritmo Perceptrón multicapa (MLP), se extrajo una muestra aleatoria de la fuente de datos original, se encontraron los siguientes resultados:

Precisión 0.965. La precisión es intuitivamente la capacidad del clasificador de no etiquetar como positiva una muestra que es negativa. El mejor valor es 1 y el peor valor es 0.

Es la razón de:

$$\text{Precisión} = \frac{tp}{tp + fp}$$

Donde tp representa el número de verdaderos positivos y fp el número de falsos positivos.

Asertividad en la clasificación (CA) 0.965. En este contexto, es sinónimo del término exactitud. Es la relación entre el número de predicciones correctas y el número total de muestras de entrada.

$$\text{Exactitud} = \frac{\text{Número de predicciones correctas}}{\text{Número de predicciones hechas}}$$

Área bajo la curva ROC (AUC) 0.988. La curva ROC también es conocida como la representación de sensibilidad frente a $1 - \text{Especificidad}$. Cada resultado de predicción representa un punto en el espacio ROC. El mejor método posible de predicción se situaría en un punto en la esquina superior izquierda, o coordenada (0,1) del espacio ROC, representando un 100% de sensibilidad (ningún falso negativo) y un 100% también de especificidad (ningún falso positivo). Una clasificación totalmente aleatoria daría un punto a lo largo de la línea diagonal, que se llama también línea de no discriminación. En definitiva, se considera un modelo inútil, cuando la curva ROC recorre la diagonal positiva del gráfico. En tanto que en un test perfecto, la curva ROC recorre los bordes izquierdo y superior del gráfico. La curva ROC permite comparar modelos a través del área bajo su curva (Ayala, 2021).

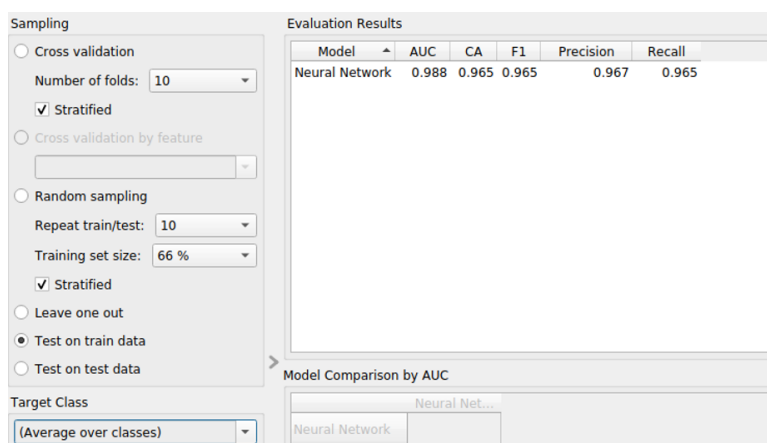


Figura 1. Resultados de la evaluación del clasificador MLP, creación propia, 2021

Resultados

Una vez probado el clasificador, se procede a completar el modelo para la predicción, utilizando una fuente de datos con las mismas características que la fuente original, excepto la característica risk, que el modelo predictivo se encargará de proveer gracias al entrenamiento y aprendizaje automático. La fuente de datos es poblada con datos muestra, a fin de descubrir patrones.

Antes de poner en marcha el modelo predictivo, resulta útil, aplicar técnicas de visualización, a fin de determinar cuáles de los grupos de alimentos aumentan o disminuyen el nivel de riesgo (risk) de manera sustantiva.

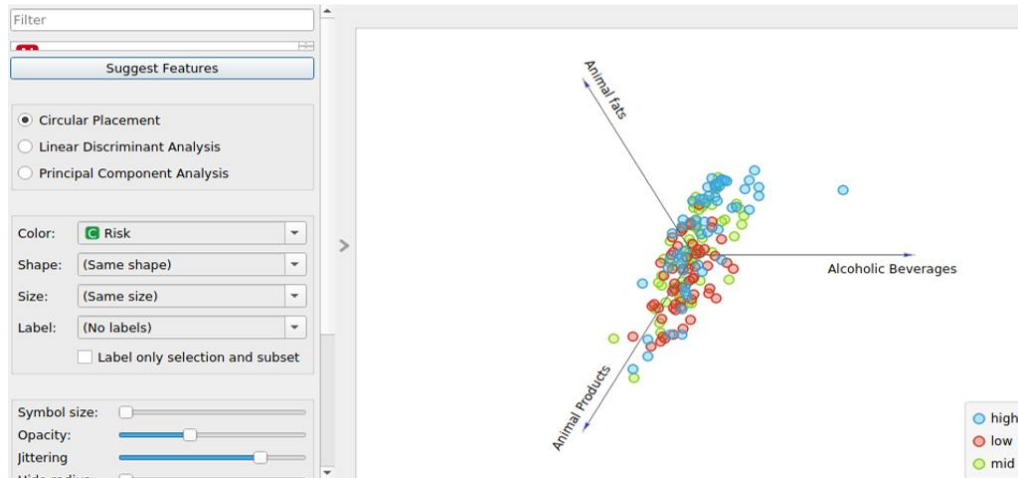


Figura 2. Proyección linear, creación propia, 2021

Por medio de la proyección linear, se puede observar el aumento de riesgo, en los parámetros correspondientes a grasas animales y de bebidas alcohólicas.

Aplicando una visualización en forma de árbol se puede apreciar también, la combinación de tipos de azúcares con las grasas animales, lo cual resulta en riesgo (risk) alto.

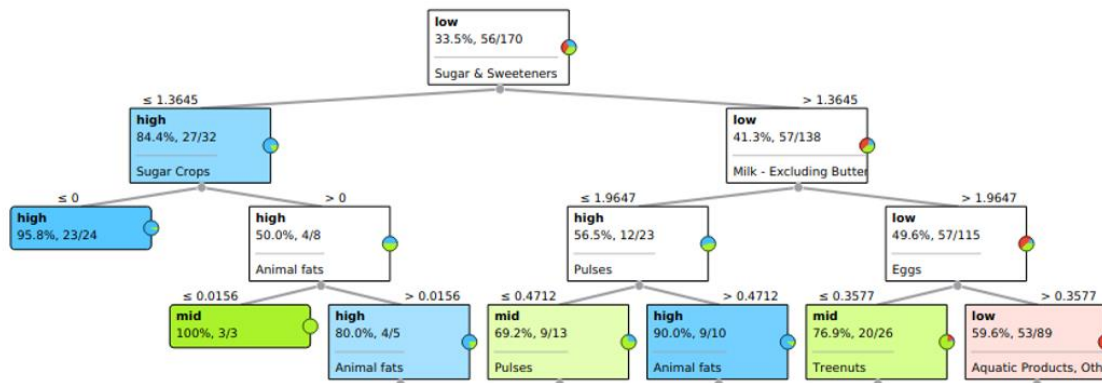


Figura 3. Vista de árbol, creación propia, 2021

En cuanto a los resultados arrojados por el modelo predictivo completo, analizando los valores de las características: bebidas alcohólicas, gradas animales y cultivos de azúcar, información obtenida de los componentes de visualización, se encontraron los siguientes comportamientos:

Show probabilities for	Neural Network	Alcoholic Beverages	Animal fats	Animal Products	qu
high	0.13 → mid	4.88443	0.343959	9.29725	1.47
low	0.53 → high	1.68874	0.614384	21.5043	0.51
mid	1.00 → high	1.42147	1.12694	1.61365	1.23
	0.01 → mid	1.50737	0.283163	5.79041	0.74
	1.00 → high	3.12996	0.457071	1.14689	1.43

Figura 4. Análisis bebidas alcohólicas, creación propia, 2021

De acuerdo a la figura 4, los resultados del modelo predictivo, arrojan probabilidades mixtas, 13%, 53%, 100%, 1%, 100% para riesgo alto, dando finalmente en 3 de 5 casos un riesgo alto.

	Neural Network	Alcoholic Beverages	Animal fats	Animal Products	que
1	0.03 → mid	1.0066	0.343959	9.29725	1.47
2	0.40 → mid	0.756933	0.614384	21.5043	0.51
3	1.00 → high	0.736052	1.12694	1.61365	1.23
4	0.00 → mid	0.742763	0.283163	5.79041	0.74
5	1.00 → high	0.869528	0.457071	1.14689	1.43

Figura 5. Análisis bebidas alcohólicas, disminución, creación propia, 2021

Si se disminuye la ingesta de alcohol aún se encuentran algunos resultados con riesgo alto. Para las grasas de origen animal se obtuvieron resultados del 8%, 42%, 99%, 0% y 100% para riesgo alto.

	Neural Network	Alcoholic Beverages	Animal fats	Animal Products	iqi
1	0.08 → mid	4.88443	0.343959	17.8716	1.4
2	0.42 → mid	1.68874	0.614384	33.1304	0.5
3	0.99 → high	1.42147	1.12694	8.26707	1.2
4	0.00 → mid	1.50737	0.283163	13.488	0.7
5	1.00 → high	3.12996	0.457071	7.68361	1.4

Figura 6. Análisis grasas de origen animal, creación propia, 2021.

En cuanto a los cultivos de azúcar se obtuvieron los resultados: 8%, 42%, 99%, 0%, 100% para riesgo alto.

	Neural Network	Sugar & Sweeteners	Sugar Crops	Treent
1	0.00 → mid	11.2317	4.07947	0.857258
2	0.26 → mid	10.455	3.51871	0.668097
3	1.00 → high	10.36	5.15826	0.938671
4	0.00 → mid	13.2942	2.57706	0.54389
5	1.00 → high	10.3456	5.382	0.29769

Figura 7. Análisis cultivos de azúcar, creación propia, 2021.

De acuerdo con los resultados obtenidos, ningún alimento de los que se analizaron, por sí solo, aumenta el riesgo de manera determinante, como se pensaba al principio, sin embargo, la relación existe. Si se mezclan, niveles considerables de consumo de alcohol, cultivos de azúcar y grasas animales, se obtienen 3 de 5 resultados de riesgo alto, con probabilidades muy altas de ocurrencia, y 2 de 5 casos con riesgo medio pero con probabilidades muy bajas de ocurrencia del 3% de ese riesgo medio.

	Neural Network	Alcoholic Beverages	Animal fats	Animal Products
1	0.03 → mid	16.1055	2.92995	17.8716
2	0.76 → high	12.1109	3.26798	33.1304
3	1.00 → high	11.7768	3.90867	8.26707
4	0.03 → mid	11.8842	2.85395	13.488
5	1.00 → high	13.9125	3.07134	7.68361

Figura 8. Combinación de las 3 características elegidas, creación propia, 2021.

Comentarios finales

El modelo predictivo resultó especialmente útil para identificar patrones en el consumo de alimentos en relación a las muertes por COVID-19, así como realizar inferencias. Aunque en un inicio se pensó que la relación sería más fuerte, de manera individual.

Se ha logrado un primer acercamiento para tener más conocimiento de la enfermedad en este contexto. Se ha planteado posteriormente definir más rangos de riesgo y realizar pruebas con un mayor número de muestras para obtener resultados más finos.

En cuanto a la configuración del modelo predictivo y a los resultados del entrenamiento, es satisfactoria la forma de operar. Conforme esté disponible más información, se agregará a la fuente de datos original y al entrenamiento.

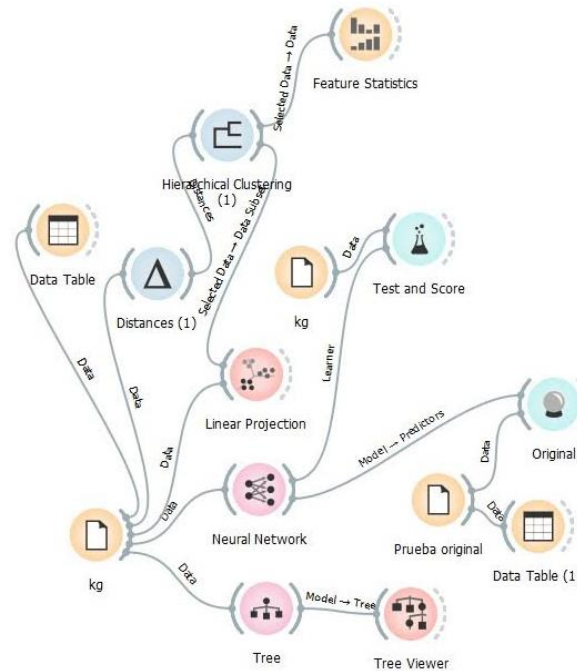


Figura 9. Modelo predictivo completo, creación propia, 2021.

Referencias

Ayala, J. (2021). RPubs. Obtenido de <https://rpubs.com/JairoAyala/592802>

Cervera, P., Jaume, C., & Rogolfas, R. (2004). Alimentación y Dietoterapia. España: McGraw-Hill.

Maria, R. (2021). Kaggle. Obtenido de <https://www.kaggle.com/mariaren/covid19-healthy-diet-dataset>

Nyce, C. (2007). Predictive Analytics White Paper. IACPCU.

RAE. (2021). Diccionario de la Real Academia Española. Obtenido de <https://dle.rae.es/certeza#3hde5go>

University of Ljubljana. (2021). Orangedatamining. Obtenido de <https://orangedatamining.com/>

Gestión de Riesgos y Continuidad del Negocio sobre la Seguridad Informática en el Sector Retail en México

Dr. José Eduardo Mendoza Macías¹, Dr. Emigdio Larios Gómez²

Resumen— Esta investigación versa sobre el desarrollo e implementación de un modelo de Gestión de Riesgos y Continuidad del Negocio sobre la seguridad informática, específicamente en las empresas de Retail; Se ha realizado mediante la metodología de investigación y estándares oficiales como *ISO / IEC 27001: 2018 Information Technology - Security Techniques - Information Security Management Systems*, *ISO 22301 Business Continuity*, *ISO 31000: 2018 Risk Management*; El modelo que se utiliza en este contexto tiene como resultado final una matriz de riesgos propuesta y un documento de Plan de continuidad del negocio. Esta investigación propone y busca obtener un marco de trabajo base para que las empresas de este sector cuenten con un sistema de gestión preventivo y correctivo ligado a los estándares oficiales reconocidos mundialmente, con el fin de afrontar posibles ataques digitales en los procesos core y procesos de soporte ante una crisis de detención de operaciones. Este artículo expone el proceso y el resultado documental de las propuestas de este modelo bajo la metodología y estandartes previamente citadas.

Palabras clave— Retail, Informática, Gestión de Riesgos, Seguridad Informática.

Introducción

La pandemia mundial por el brote del SARS COV-2, también llamado Covid-19 inicia en la provincia de Hubei, China. Expertos afirman que el virus proviene del mercado Huanan, en donde se producía la venta y consumo de animales salvajes, pescados y mariscos. El virus del Covid-19 (SARS COV-2), fue transmitido al humano por el murciélago (*Rhinolopus ferrumequinum*). El día 31 de diciembre de 2019, las autoridades de la Organización Mundial de la Salud (OMS) advirtieron del brote que estaba siendo generado en China, como resultado la OMS activó su equipo de apoyo para la gestión de incidentes (IMST). Durante el inicio de este periodo y en continuación de la pandemia, algunas empresas del sector Retail, entre otras, fueron vulneradas por ataques informáticos a los procesos operacionales.

Uno de los temores de las empresas hoy en día, son los ataques informáticos. Aunque todo tipo de empresas tienen el riesgo de sufrir amenazas de seguridad cibernética, las empresas que no tienen un plan de Gestión de Riesgos acompañado de un plan de continuidad de negocio son las más afectadas. (Timms, 2018). Un estudio de IDC Research sobre el mercado de la ciberseguridad revela que al día se producen en el mundo 350,000 ataques de malware. En este sentido, se espera que el mercado de la ciberseguridad crezca en México un 8.1% y que alcance los 1.324 millones de dólares.

Uno de los principales problemas de las empresas es que los hackers han automatizado sus ataques. Esto supone un problema añadido, pues se puede atacar a miles de empresas a la vez. Una empresa del sector Retail y de servicios no dedicados a la tecnología suele tener un nivel de seguridad menos estricto que el que podría tener una multinacional, los hackers lo saben y se aprovechan de ello y las empresas Retail se convierten, como ha ocurrido durante la COVID-19, en un blanco fácil, la pandemia aceleró determinados procesos digitales como el confinamiento ha obligado todo tipo de empresas a digitalizarse y muchas han creado páginas webs y han abierto una vía de comunicación con sus clientes a través de Internet, No obstante, el auge de las compras online y el teletrabajo ha supuesto un incremento en el número de ciberataques. Los hackers aprovechan las vulnerabilidades como consecuencia de las conexiones remotas, el uso de la nube o la mayor exposición de los usuarios a través de campañas de phishing.

De la misma manera, un informe reciente reveló que las empresas con menos de 500 empleados pierden una media de 2.5 millones de dólares por ataque. Perder esta cantidad de dinero en una violación cibernética es devastador para las pequeñas empresas, y eso sin mencionar el daño a la reputación que proviene de ser golpeado por un ataque cibernético. (Schätter, Hansen, Wiens, & Schultmann, 2019), Los ataques informáticos más comunes donde se podrá apreciar de mejor manera en la Tabla 1, basados estas categorías se buscó agrupar todos los tipos:

¹ Dr. José Eduardo Mendoza Macías es Project Manager Officer de Procesos y Sistemas en una de las compañías mexicanas líderes en el sector de alimentos en México desde 2016, México edu.mendoza.phd@gmail.com

² Dr. Emigdio Larios Gómez es Profesor-Investigador en la Facultad de Administración de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) y Profesor invitado en IEU Universidad. emigdio.larios@correo.buap.mx

Categoría	Descripción
Phishing	Es la amenaza más grande, dañina y extendida a la que se tienen que enfrentar las empresas de Retail. Se estima que este tipo de ciberataque representa el 90% de todas las infracciones a las que se enfrentan las organizaciones. Solo en el último año, el phishing ha crecido un 65% y ya supone unas pérdidas por valor superior a los 12 mil millones de dólares. (Kato & Charoenrat, 2018). Se trata de un ataque de suplantación de identidad. Para llevarlo a cabo, el atacante finge ser un contacto de confianza del usuario. Al hacerlo, le anima a hacer clic en un enlace malicioso o a dar datos personales.
Malware	la segunda gran amenaza a la que se enfrentan las empresas de Retail. Comprende una variedad de amenazas cibernéticas como son los troyanos y virus. Mediante un ataque de malware, los piratas informáticos obtienen acceso a las redes de las empresas. Emplean estos accesos para robar datos o destruir información de la compañía dicho esto, el malware generalmente proviene de descargas de sitios web maliciosos, correos electrónicos no deseados o al conectarse a otros dispositivos infectados.
Contraseñas débiles	Parte de los ataques informáticos que entran a las empresas suceden debido a las contraseñas. Establecer contraseñas débiles o fáciles de adivinar es una amenaza más para las empresas y hay compañías que utilizan varios servicios basados en la nube, que requieren diferentes cuentas, es por ellos que estos servicios a menudo pueden contener datos confidenciales e información financiera. El uso de contraseñas fáciles de adivinar o el uso de las mismas contraseñas para varias cuentas puede hacer que estos datos se vean comprometidos.

Tabla 1. Descripción de categorías de riesgos y tipos de ataques informáticos.

Los tipos de virus informáticos que existen, que nadie debe dudar siempre son una amenaza latente para los equipos, las empresas de retail tienen la capacidad de proteger de la mejor manera cada uno de los dispositivos y activos de la organización. De eso pueden dar fe empresas y corporaciones de diferentes niveles, que en ocasiones disponen de un departamento dedicado a enfrentar la amenaza de sufrir un ataque de cualquier malware, pero no es el caso para la mayoría de los usuarios, que también pueden ser víctimas de un ataque que les causaría pérdida de datos, y en ocasiones hasta el daño total de los equipos.

Durante esta pandemia, existe un tipo de malware que ha afectado a las empresas con tendencia alcista. El Ransomware es un tipo de software malicioso o malware. Cifra los datos de una víctima, después de lo cual el atacante exige un rescate. Una vez que se paga el rescate, el atacante envía una clave de descifrado para restaurar el acceso a los datos de la víctima (Nicholson, 2014). El rescate puede variar desde unos pocos cientos de dólares hasta millones de dólares. Normalmente, el pago se exige en forma de criptomoneda, como bitcoins. Aunque el virus informático ha estado activo durante años, su problemática ha aumentado alarmantemente durante los últimos meses. Entre las consecuencias que comporta están las graves afectaciones a actividades y organismos críticos como hospitales, empresas o gobiernos.

Descripción del Método

Análisis y evaluación de riesgos

Existen marcos y estándares de carácter mundial que permiten el desarrollo preventivo y correctivo de la Gestión de Riesgos y Seguridad Informática, complementado con la continuidad del negocio como se ven en la Tabla 2 que se muestra a continuación.

Categoría	Descripción
ISO / IEC 27001: 2018 Information Technology - Security Techniques - Information Security Management Systems,	Es ampliamente conocido y proporciona requisitos para un sistema de gestión de seguridad de la información (SGSI); Su uso permite a las organizaciones de cualquier tipo gestionar la seguridad de activos como información financiera, propiedad intelectual, datos de empleados o información confiada por terceros.
ISO 31000: 2018 Risk Management	Un marco y un proceso para gestionar el riesgo. Puede ser utilizado por cualquier organización independientemente

	de su tamaño, actividad o sector; El uso de ISO 31000 puede ayudar a las organizaciones a aumentar la probabilidad de lograr los objetivos, mejorar la identificación de oportunidades y amenazas, así como asignar y utilizar de manera eficaz los recursos para el tratamiento de riesgos.
ISO 22301 – Business Continuity, Seguridad y resiliencia - Sistemas de gestión de la continuidad del negocio - Requisitos	El estándar internacional para implementar y mantener planes, sistemas y procesos de continuidad del negocio efectivos.

Tabla 2. Descripción de categorías de los estándares basados en esta investigación.

El riesgo es la exposición a una situación donde hay una posibilidad de sufrir un daño o de estar en peligro. (Faertes, 2015), Es la vulnerabilidad o amenaza a que ocurra un evento y sus efectos sean negativos y que alguien o algo puedan verse afectados por él. Cuando se dice que un sujeto está en riesgo, es porque se considera se encuentra en desventaja frente a algo más, sea por su ubicación o posición; además de ser susceptible a recibir una amenaza sin importar cuál sea su índole. (Zeng & Zio, 2017). Los conceptos de apetito, tolerancia y capacidad ayudan a concretar y representar los criterios y niveles de riesgo, para así poder tomar las oportunas decisiones debidamente informadas. Por otro lado, clasificar es una actividad humana que realizamos a diario, de forma lúdica, profesional o simplemente para facilitar nuestra vida. (Icontec, 2020). Clasificar implica ordenar, agrupar por similitudes y de esta manera las clasificaciones son tantas y de tantos tipos como la imaginación o necesidad humana puedan limitar, también los criterios considerados para incluir o no un elemento en un grupo son ilimitados.

De acuerdo con Xing, Zeng, & Zio (2019), El riesgo es siempre una cuestión de creencias y preferencias, es decir, es siempre una combinación del grado de certeza que tenemos sobre la ocurrencia de eventos futuros, sus consecuencias y el daño / beneficio que dicha ocurrencia nos puede reportar. (García & Moret, 2015) Por tanto, hay tantas formas de ver cada riesgo como personas somos, dicho esto, se trata de que la evaluación de riesgos se convierta en un proceso de identificación, análisis y valoración que, aunque en cada caso sea diferente, contemple siempre las creencias y preferencias del que identifica, del que analiza, del que valora y especialmente del que decide, y que condicionan los resultados obtenidos, pues bien, la forma de considerar esas creencias y preferencias es mediante los siguientes grupos de conceptos:

- Los relacionados con los riesgos considerados y su caracterización: Apetito, tolerancia y capacidad.
- Los relacionados con la valoración y la decisión: Actitud, criterios y nivel de riesgo.

Madurez y Perfil de riesgo

Eventualmente se considera también como agregado de todos ellos el concepto de perfil de riesgo, el nivel en el que se centra la gestión del riesgo determinará el tipo de objetivo al que se enfrenta y, en consecuencia, la naturaleza de la incertidumbre con la que se debe trabajar. Habitualmente, como se avanza en el grado de complejidad de los diferentes niveles, más difícil es concretar el objetivo y, por tanto, con mayor incertidumbre deberemos trabajar. (Fani & Subriadi, 2019). Así, se determina los riesgos operacionales asociados, por ejemplo, a la calidad de la pieza que sale de una máquina de mecanizado, son más fáciles de identificar, analizar y valorar, que los riesgos reputacionales asociados a lo que pueda suceder casi en cualquier parte de la organización. (Von, Nielsen, Edwards, Hasson, Ipsen, Savage, Abildgaard, Richter, Lornudd, Mazzocato,, & Reed, 2020).

También es habitual que, cuanto mayor sea el nivel de agregación, mayor efecto del contexto externo y, como menor sea, mayor efecto del contexto interno. en un plano diferente, las empresas y organizaciones en general, estructuran su “comportamiento” también en diferentes niveles, esto puede apreciar en la figura 1 a continuación.

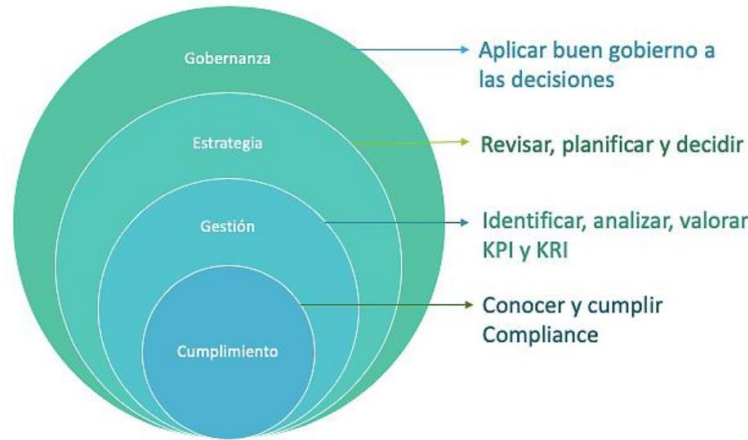


Figura 1. Del cumplimiento a la gobernanza, diferentes niveles de agregación.

Una buena forma de entender lo que es la madurez en este contexto, es partir de las siguientes dos definiciones:

- Medida para evaluar la capacidad de una organización respecto a una determinada disciplina. (Rosemann & De Bruin ,2005).
- Proceso evolutivo en la demostración de una habilidad específica. (Nicholson, 2014).

Niveles de modelo de madurez del riesgo

Y en términos de gestión de riesgos, como puede apreciarse, ambas son complementarias; La forma en la que se mide la capacidad en el caso de la primera definición y el grado de evolución en el segundo, es lo que vendrá a denominarse, Modelo de Madurez. (OIT, 2011). De esta manera, un modelo de madurez es un sistema de evaluación que acaba ofreciendo un indicador del grado en el que determinados criterios o condiciones se están considerando y la manera en que se obtienen los indicadores dependerá de un análisis basado en cuestionarios para los que la respuesta a cada pregunta devuelve un valor que, de forma agregada con el resto, acabará conformando ese “índice” de madurez buscado. La forma en la que se realizan las preguntas, la forma de agruparlas y la puntuación asignada a cada respuesta, determinarán la coherencia y utilidad del modelo de madurez.

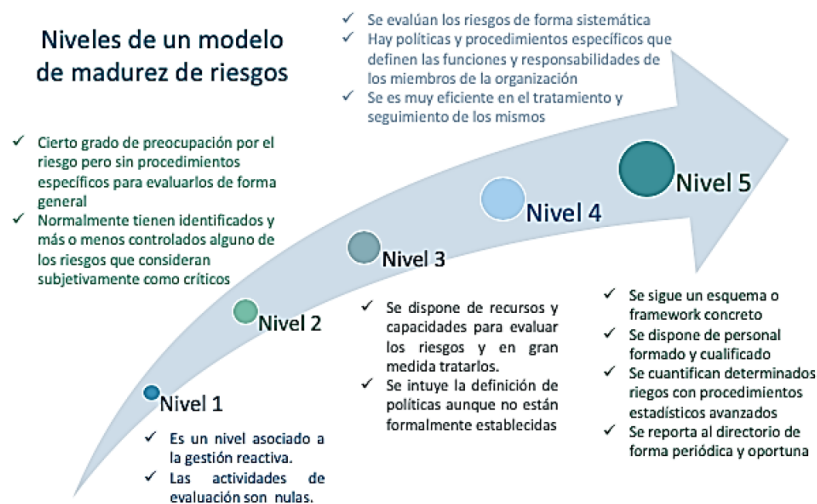


Figura 2. Propuesta de niveles de madurez, con una descripción no exhaustiva de cada nivel

En materia de gestión de riesgos, un excelente modelo integral es el desarrollado por G31000, que, aunque a fecha de febrero de 2020 solo está disponible en inglés es muy probable que no tarde en aparecer traducido al español. No obstante, la mejor forma de entender qué es un modelo de madurez es crear nuestro propio modelo, aunque solo sea a

nivel de determinar las fases de madurez, las unidades sobre las que obtendremos los indicadores correspondientes, y el tipo de preguntas con los valores asociados que realizaríamos para calcular dichos indicadores.

Con base a Torabi, Rezae & Sahebjamnia (2014). Centrar ahora en las diferentes técnicas de análisis que recoge la norma ISO 31010, fruto del trabajo de la Asociación de Profesionales de la Gestión del Riesgo y la incertidumbre en habla hispana (APEGRI). La norma indica los usos que, con carácter general y específico, se les puede dar a todas y cada una de las técnicas expuestas. Evidentemente, la relación de técnicas consideradas en la norma está pensada para dar opciones en cada una de las fases de la gestión del riesgo que contempla ISO 31000:2018. Una excelente forma de verlo, y que la norma ISO 31010:2019 incluye en la figura 3, se reproduce a continuación como adaptación de ésta.



Figura 3. Adaptación a la norma ISO 31010, mostrando todas las técnicas incluidas

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Como se buscó en este artículo explicar el detalle entre la relación de las Normas y estándares más aceptados mundialmente en relación a la gestión de riesgos informáticos para las compañías de Retail, y se pudo abordar las diferentes técnicas y métodos para la gestión de riesgos referente al uso de este mindset. De acuerdo con los diversos autores la gestión de riesgo no es una implementación de normas, si no, una adopción de cultura organizacional para que este sea abordado a todos los niveles de la organización. De esta manera se propone una matriz de riesgos base que conlleva los siguientes puntos y su razón de ser de los mismos.

Cabecero	Descripción
ID	No. de Ítem en fila, típicamente este lleva un consecutivo, sin embargo, se deja a criterio del lector ocupar la secuencia a sus necesidades o código implementado por la Oficina de Gestión de Riesgos
Objetivo	Objetivo que se busca alcanzar dentro de la organización por lo que debería analizar el riesgo y este no interfiera con el cumplimiento del mismo.
Tipo de Riesgo	Categorización de riesgo por diferentes conceptos y detalle del mismo.
Fuente:	Motivante inicial por el que riesgo se puede materializar, típicamente este se considera en categoría generales (Externo / Interno), entrar al detalle es recomendable como departamento, categorías de procesos y supuestos de operaciones.
Consecuencia	Detalle del impacto que puede ocurrir si el riesgo es materializado, además de su descripción en la complejidad que el lector decida redactar.
Síntoma	Detalle de percepción del riesgo y criterios por los que se puede considerar como un riesgo latente a probabilidad media y máxima de materialización.
Impacto (Evaluación)	Según la escala de Licker este se puede considerar como Bajo, Bajo-Medio, Medio, Medio-Alto y Alto, al menos esta escala se toma como premisa de la evaluación.
Probabilidad (Evaluación)	De la misma manera como se evalúa el impacto, este debe ser considerado área evaluar la probabilidad de ocurrencia

Valor Obtenido	Según la relación de la Probabilidad y el impacto, este debe obtener una evaluación cuantitativa, típicamente se ocupa 1-9.
Nivel	De manera que la evaluación del valor obtenido da una calificación, esta debe ser evaluada con de manera cualitativa, típicamente se ocupa Bajo, Bajo-Medio, Medio, Medio-Alto y Alto.
Repuesta Preventiva	Plan de acción preventiva con el fin de relacionar los planes de ejecución antes de materializar un riesgo con el fin de cumplir con los objetivos previamente establecidos, este se puede desarrollar como texto o ligar un documento extenso.
Plan de Continuidad del Negocio	De la manera en cómo buscamos prevenir la ejecución de un riesgo, también se planteó un plan robusto de ejecución cuando este ya fue materializado, se plantea desarrollar un documento robusto que contenga los planes (típicamente 3) del como operar de manera que no afecte a los procesos core del negocio, este plantea y posibilita la opción de sacrificar, invertir y poner en riesgo otros procesos y/o activos
Responsable	Según una matriz RACI, se debe contemplar una solo persona responsable de la ejecución de la activación de los planes y análisis del riesgo para así darle mantenimiento de la gestión.

Tabla 3. Documento final en cabeceros de Matriz de Gestión de Riesgos basados en esta investigación.

Conclusiones

Criterios, nivel, apetito, tolerancia, capacidad, actitud y perfil de riesgo son conceptos que forman parte del vocabulario habitual de todos los profesionales del riesgo. No obstante, en ocasiones se utilizan sin hacer referencia a su verdadero significado o tratándolos como sinónimos, dando lugar a verdaderos problemas de interpretación. Las clasificaciones son constructos artificiales que nos facilitan la vida. Por cada característica común que se ha tomado en algún momento como referencia para hacer una agrupación de elementos similares ha nacido una clasificación.

Los riesgos no son una excepción y, habitualmente, el nombre que toman las diferentes clasificaciones atiende a la necesidad de conocer eventos que puedan tener una misma característica en cuanto a su fuente u origen, o en cuanto al elemento que afecta. Todo proceso de gestión de riesgos comprende identificar, analizar, valorar y reportar para que se decida sobre cómo proceder (reporte interno al decisor) o cómo se ha procedido (reporte externo a partes interesadas).

Por otro lado, aunque la mejor clasificación es siempre la que nos sea más útil, en determinados sectores, normalmente fuertemente regulados, debemos considerar clasificaciones o taxonomías bien definidas y cerradas. El sector financiero, y las actividades con potencial impacto sobre la población en general, son buenos ejemplos de ello.

Como se puede apreciar en este análisis final, se propone estos cabeceros como documento base de la gestión de riesgos dentro de las empresas de Retail, este artículo busca motivar al lector a investigar más al detalle cada uno de los conceptos y marcos de referencia de esta materia corporativa de gestión con el fin de aprovechar y maximizar el potencial de los planes de acción preventivos y correctivos.

Referencias

- Faertes, D. (2015). Reliability of Supply Chains and Business Continuity Management. *Procedia Computer Science*, 55, 1400-1409. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.07.130>
- Fani, S. V., & Subriadi, A. P. (2019). Business Continuity Plan: Examining of Multi-Usable Framework. *Procedia Computer Science*, 161, 275-282. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.11.124>
- Fresia Yanina Holguín García, Lohana Mariella Lema Moret, (2015) "Model for Measuring the Maturity of the Risk Analysis of Information Assets in the context of Shipping Companies". Universidad de Espíritu Santo (Ecuador)
- Guía Técnica metodologías para el análisis de riesgos: Métodos cuantitativos. 1994. Dirección General de Protección Civil y Emergencias. Disponible de forma gratuita en internet
- Icontec. (2020). GTC-ISO 22313. Seguridad y resiliencia. Sistemas de continuidad de negocio. Orientación sobre el uso de la NTC ISO 22301 (Icontec).
- International Organization for Standardization. (2019). ISO 22301. Security and resilience. Business continuity management systems. Requirements. International Organization for Standardization.
- International Organization for Standardization. (2018). ISO / IEC 27001: 2018. Information Technology - Security Techniques - Information Security Management System, International Organization for Standardization.

- International Organization for Standardization. (2018)ISO 31000: 2018, Risk Management. International Organization for Standardization.
- International Organization for Standardization. (2019 ISO 31010:2019. Risk Management –Risk assessment techniques, International Organization for Standardization.
- Kato, M., & Charoenrat, T. (2018). Business continuity management of small and medium sized enterprises: Evidence from Thailand. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 27, 577-587. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2017.10.002>
- Nicholson Jhon (2012). La Comisión 9/11 y la NFPA1600, Nfpajla.org <https://www.nfpajla.org/archivos/exclusivos-online/manejo-de-emergencias-materiales-peligrosos/812-la-comision-9-11-y-la-nfpa-1600I>
- OIT. (2011). Multi-hazard business continuity management: Guide for small and medium enterprises. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/--ed_emp/documents/instructionalmaterial/wcms_187875.pdf
- Rosemann, Michael; de Bruin, Tonia; and Hueffner, Tapio, "A Model for Business Process Management Maturity" (2004). ACIS 2004 Proceedings. 6. <http://aisel.aisnet.org/acis2004/6>
- Schätter, F., Hansen, O., Wiens, M., & Schultmann, F. (2019). A decision support methodology for a disaster-caused business continuity management. *Decision Support Systems*, 118, 10-20. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2018.12.006>
- Timms, P. (2018). Business continuity and disaster recovery –advice for best practice. *Network Security*, 2018(11), 13-14. [https://doi.org/10.1016/S1353-4858\(18\)30113-2](https://doi.org/10.1016/S1353-4858(18)30113-2)
- Torabi, S. A., Rezaei Soufi, H., & Sahebjamnia, N. (2014). A new framework for business impact analysis in business continuity management (with a case study). *Safety Science*, 68, 309-323. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2014.04.017>
- Von Thiele, U., Nielsen, K., Edwards, K., Hasson, H., Ipsen, C., Savage, C., Simonsen Abildgaard, J., Richter, A., Lornudd, C., Mazzocato, P., & Reed, J. E. (2020). How to design, implement and evaluate organizational interventions for maximum impact: The Sigtuna Principles. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 1-13. <https://doi.org/10.1080/1359432X.2020.1803960>
- Xing, J., Zeng, Z., & Zio, E. (2019). Dynamic business continuity assessment using condition monitoring data. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 41, 101334. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2019.101334>
- Zeng, Z., & Zio, E. (2017). An integrated modeling framework for quantitative business continuity assessment. *Process Safety and Environmental Protection*, 106, 76-88. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2016.12.002>

Notas Biográficas

El **Dr. José Eduardo Mendoza Macías** es Project Manager Officer en una de las compañías mexicanas líderes en el sector de alimentos en México. Investigador y colaborador en *Agile Week Latinoamérica*. Cuenta con 2 maestrías, una de ellas Maestría de Administración de Negocios con especialidad de Capital Humano, así como Maestría en Dirección de Proyectos, ambas egresadas de la Universidad Tecnológica de México. Eduardo Mendoza proporciona servicios de consultoría en el área de procesos y proyectos ágiles, además ha participado como ponente en *Project Management Institute*, Capitulo México como editor en la revista oficial de la misma entidad.

El **Dr. Emigdio Larios-Gómez**, es Profesor-Investigador en la Facultad de Administración de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP). Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI Conacyt) y ha publicado libros, capítulos de libros y artículos científicos en México, Brasil, Colombia, Argentina, Holanda, Estados Unidos, Ucrania, España, Venezuela, Ecuador, Chile e Inglaterra. Es conferencista internacional y desarrolla las líneas de investigación en Marketing, comportamiento del consumidor, clima laboral y competitividad en la Mipyme.