

Escenarios Actuales de Intervención Profesional: La Voz de Estudiantes y Egresados de Trabajo Social

Dra. Sara Valdez Estrada¹, Dra. María Gabriela Reynoso Luna², Mtra. María Luisa Sánchez Morelos³

Resumen—La Universidad de Guadalajara a través del Departamento de Trabajo Social genera espacios académicos de reflexión con docentes, estudiantes, egresados y empleadores que permiten identificar, describir, reflexionar, comprender e intervenir objetivamente en las problemáticas sociales actuales que enriquecen significativamente el currículum, la docencia, las prácticas escolares y el ejercicio profesional.

La investigación es un ejercicio evaluativo de carácter exploratorio con el objetivo de visualizar las problemáticas sociales y escenarios actuales de intervención, que permita revisar estrategias teórico-metodológicas enfocadas a un mejor desempeño profesional y posicionamiento social de la disciplina.

Los resultados apuntan en dos sentidos:

1.-Identificación de temáticas y problemáticas sociales:

Género, población LGBT, inclusión, justicia y equidad social, derechos humanos, pobreza, violencia (niños y tercera edad), jóvenes, familias, migración, desaparición, pueblos indígenas y medio ambiente.

2.- Formación profesional y capacitación:

Trabajo Social contemporáneo, innovación y creatividad, trabajo interdisciplinario y nuevas estrategias y modelos de intervención.

Palabras clave—Trabajo Social, intervención profesional, estudiantes, egresados.

Introducción

Al abordar el tema de la pertinencia y relevancia de las universidades es imperativo realizar un análisis a partir de los desafíos y retos que le impone la sociedad en su conjunto. Sin duda, la educación superior como fenómeno de gran complejidad va más allá de enfoques puramente económicos y políticos; requiere trabajo y revisión constante de las necesidades y demandas de los sectores productivo y social, sobre todo de las demandas del individuo como ser humano individual y/o colectivo, visualizado en un determinado contexto histórico, social y cultural.

Es evidente que la universidad se orienta a la formación y capacitación de nuevos profesionales, impulsando para tal efecto los avances tecnológicos y la investigación en la búsqueda de soluciones a la complejidad de problemáticas de la población, comprometida a motivar a sus estudiantes y egresados a mejorar sus conocimientos, adquisición de otros nuevos, desarrollo de habilidades y potencial creativo (Olazo, A. 2012).

Para cumplir con tales propósitos, debe orientar las actividades académicas de estudiantes y profesionistas al desarrollo de una conciencia objetiva y crítica respecto a la realidad y evolución de la sociedad actual, bajo principios de responsabilidad, ética y valores.

En coherencia con lo anterior, la Universidad de Guadalajara ante la constante responsabilidad con la sociedad jalisciense, pretende formar profesionistas que contribuyan al desarrollo de México (Universidad de Guadalajara, 2014).

En este sentido, Trabajo Social no es la excepción, como disciplina de las Ciencias Sociales asume el compromiso de formar teórica y metodológicamente en la intervención social a los estudiantes y egresados, que les permita no solo incursionar asertivamente en el mercado laboral, sino también visualizar escenarios actuales de intervención profesional, reflexionar sobre las problemáticas sociales complejas que enfrenta la humanidad en su conjunto, así como revisar estrategias para un mejor ejercicio profesional y posicionamiento de la disciplina.

Para tal efecto, el Departamento de Trabajo Social genera espacios académicos de reflexión con estudiantes y egresados que permiten identificar, describir, reflexionar y comprender objetivamente las problemáticas sociales complejas que enriquecen significativamente el currículum, la docencia, las prácticas escolares y el ejercicio profesional.

¹La Dra. Sara Valdez Estrada es Técnico Académico Asociado B en la Licenciatura en Trabajo Social de la Universidad de Guadalajara, México. sara.valdez@academicos.udg.mx

² La Dra. María Gabriela Reynoso Luna es Profesor Asociado A en la Licenciatura en Trabajo Social de la Universidad de Guadalajara, México. maria.rluna@academicos.udg.mx

³ La Mtra. María Luisa Sánchez Morelos es Profesor Asociado C en la Licenciatura en Trabajo Social de la Universidad de Guadalajara, México. marialuisa.sanchez@academicos.udg.mx

Descripción del Método

La investigación que se ofrece en esta entrega es un ejercicio evaluativo de carácter exploratorio, producto de la Jornada Académica anual 2022, que muestra la percepción de estudiantes y egresados respecto a temas y problemáticas sociales actuales consideradas como importantes de abordar y estudiar, y, sobre todo, adquiere un valor práctico ya que sirve para pensar, presentar y provocar nuevas estrategias y técnicas de intervención desde la profesión de Trabajo Social.

Se asume el concepto de evaluación como “actividad programada de reflexión sobre la acción, basada en procedimientos sistemáticos de recolección, análisis e interpretación de información, para emitir juicios fundamentados y comunicables sobre actividades, resultados e impacto de proyectos o programas y formular recomendaciones para tomar decisiones futuras” (Nirenberg, Brawerman y Ruiz, 2005, p.32). Lo anterior, porque enfatiza en los resultados y sus efectos, para que en el futuro se aprovechen mejor estas experiencias.

Se asumió el objetivo de visualizar las problemáticas sociales y escenarios actuales de intervención, que permite revisar estrategias teórico-metodológicas enfocadas a un mejor desempeño profesional y posicionamiento social de la disciplina.

Para dar sentido a los datos obtenidos de las Jornada Académica se procedió a ordenar, clasificar y analizar la información que llevó a la posibilidad de comprender la formación y el ejercicio profesional de Trabajo Social y su impacto en la sociedad.

Para ello, el ordenamiento se generó a partir del cuestionamiento a 761 estudiantes y 127 egresados que participaron en esta Jornada Académica anual 2022, se construyeron dos grandes categorías, que por su dimensión abarcan por un lado las problemáticas sociales que enfrenta la sociedad actual, por el otro, los aspectos formativos que los estudiantes y egresados consideran importantes para una mejor formación profesional, así como la capacitación en los campos de intervención que permite posicionar de manera asertiva el ejercicio profesional en la diversidad de espacios públicos y privados.

Resultados

La intervención en “lo social” cobra sentido al concebirse y constituirse como el eje central de la profesión, asumida durante la trayectoria académica de los estudiantes y en el ejercicio cotidiano de los egresados.

Otro término necesario incluir es el de profesionalización, que hace referencia al proceso por medio del cual una actividad u ocupación llega a ser una profesión. Desde la Sociología clásica, Weber (1969) se interesó por el estudio de las profesiones, al tratar de explicarlas desde su misión dentro de la sociedad y de la división del trabajo, afirma que “al estudiar las relaciones entre la ética protestante y el espíritu del capitalismo, llama la atención sobre el proceso de emancipación de las profesiones en relación con la esfera religiosa, y el establecimiento de una ética autónoma. Ve en el proceso de profesionalización el paso del orden social tradicional al de estatus según las tareas que realiza o bien que se le asigna, según los criterios racionales de competencia y especialización; la profesión vista como vocación y tarea.

En este proceso, es evidente que la profesión de Trabajo Social desafía situaciones que le permiten construir a su propio paso y ritmo el proceso de profesionalización, así como dimensionar aspectos formativos y de intervención a partir de la evolución de la sociedad en su conjunto. Tales señalamientos caracterizan la intervención social, Carballeda (2002) las vislumbra como la "nueva cuestión social" constituidas por temas relevantes como el rompimiento de lazos sociales, la fragmentación social y las nuevas formas de problemáticas sociales, expresadas entre otros campos en la comunidad en tanto espacio de construcción de cotidianidad, certezas e identidades, que dan lugar a la aparición de los aspectos formativos que no son otros más que aquellas nuevas formas de comprender y explicar lo social, Estrada, (2011) y nosotras consideramos a las dimensiones de intervención y de formación como aquellas que permiten avanzar en la construcción de un conocimiento de lo social, abordar los problemas y problemáticas sociales, en los nuevos escenarios y contextos complejos de intervención profesional dando lugar a la profesionalización de la carrera.

En este sentido, la voz de estudiantes y egresados constituye el eco de la realidad social actual y se manifiesta como posibilidad de construcción y comprensión de la profesión, así como del mercado laboral, en aras de mejorar y evolucionar en estrategias para el ejercicio profesional.

Por ello, los estudiantes y egresados identifican problemáticas sociales referidas en el siguiente orden prioritario:

Violencia de género
Adolescencia y juventud
Tercera edad

Familias
Pobreza
Violencia
Migración
Injusticia, Exclusión e inequidad
Desapariciones forzosas
Población LGBT
Poblaciones Indígenas
Conflictos de guerra
Pandemia por Covid-19

Se expresan en la vida cotidiana y desde los espacios macro y micro sociales que permean significativamente la evolución propia de la profesión al responder y dar sentido a las nuevas prácticas de intervención, marcadas por características, objetivos, alcances y funciones asignadas y asumidas a partir de la concepción del objeto y objetivo de Trabajo, las cuales han respondido al contexto sociopolítico del momento, a las necesidades sociales reales y concebidas también, desde las instancias formativas.

Aunado a lo anterior, los estudiantes y egresados reconocen la imperante necesidad de formarse y capacitarse permanentemente en los siguientes temas:

Desarrollo y evolución de Trabajo Social
Sistematización de la práctica
Investigación
Trabajo inter y transdisciplinar (Psicología, Derecho, Desarrollo Humano, Ética)
Campos de intervención educativo, salud, ambiental, jurídico y empresarial

Al respecto Abbott (1988), considera que en el desarrollo de una profesión “influyen también otras profesiones, afirma que las características formales de una profesión se justifican desde su contexto” (p.144).

Por tanto, reconocemos que la profesión recurre a un conjunto de reglas y mecanismos para garantizar el contenido y el valor de las competencias reivindicadas en su proceso evolutivo y el rigor ético de su puesta en práctica y le da importancia a la institucionalización de tales actividades en relación a la ciencia moderna, ya que esto tiene un punto común con la esfera ocupacional.

Coincidimos con Sáez (2003), cuando afirma que el proceso de profesionalización es el resultado de diversas variables que han condicionado el desarrollo de una profesión. En este caso particular, la profesión de Trabajo Social, la cual ha estado sujeta a variables como la tradición, la formación, las políticas sociales, culturales, pedagógicas y el mercado de trabajo.

Es notable como en el transcurrir del primer cuarto del siglo XXI la intervención profesional ha cobrado nuevos sentidos; se fundamenta, se reflexiona y se enfoca a generar cambios. En este sentido, coincidimos Cifuentes (2005, p.133) al argumentar que la profesión se concibe como “forma de acción social, consciente y deliberada, realizada de manera expresa, que integra procedimientos operativos con referentes teóricos y supuestos ideológicos, políticos y filosóficos”, admite tales procesos a partir del conocimiento desde las mismas problemáticas sociales, reconoce diferentes realidades subjetivas construidas en la comprensión interna de los hechos; apoyándose para ello en teorías sociales que ofrecen un papel explicativo y comprensivo guía del conocimiento, el proceso y los resultados.

Con lo anterior, nos sumamos a los aportes de Abbott (1988), sobre la evolución y el tratamiento de la información dentro del sistema de las profesiones desde el enfoque de la Sociología de las Profesiones, enfatiza que los cambios ocurridos se generan en función del desarrollo de la sociedad del conocimiento. Resaltamos la necesidad de repensar en función de esta nueva realidad, el papel y la relación de Trabajo Social con el mundo del trabajo para responder satisfactoriamente a las nuevas demandas de la sociedad. Esta reflexión pone en resonancia el análisis de cómo se constituye y se fortalece la profesión, a partir de la historia, la estructura social, las formas de pensar, las prácticas sociales, la posición en la jerarquía de las profesiones y el lenguaje que explican la relación entre lo individual y social.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Es indudable la existencia y visualización de escenarios sociales actuales que llevan a la reflexión de “lo social” como conocimiento racional que impone una crítica formal; necesario pensar lo que ya sabemos y generar estrategias de formación sostenidas en posturas teórico-metodológicas desde las Ciencias Sociales, en donde la voz de los estudiantes y egresados constituyen la posibilidad de generar cambios de intervención y de incidencia social, en donde el diálogo inter y transdisciplinar sea una fortaleza en el posicionamiento de Trabajo Social como profesión en la complejidad de la sociedad contemporánea.

Reconocemos que la capacitación y actualización profesional tiene efectos favorables porque representa la oportunidad para que la universidad se vincule al análisis de los conflictos del entorno y su transformación mediante conocimientos, acciones y estrategias de estudiantes, docentes y profesionistas; las instituciones formativas se transformen a la par que lo hacen los contextos sociales de intervención profesional.

Queda pendiente indagar la visión de los empleadores, ya que sus aportes pueden fortalecer los hallazgos, y con ello, robustecer el currículum, las trayectorias de los estudiantes y un mejor desempeño de los egresados.

Conclusiones

Las problemáticas sociales actuales de la sociedad son objeto de intervención profesional de Trabajo Social, las cuales, deben ser identificadas y analizadas para generar estrategias innovadoras y creativas, que fortalezcan los campos tradicionales y se aborden nuevos horizontes en los ámbitos del ejercicio profesional desde la formación de estudiantes y la capacitación constante de los académicos y los egresados.

Reconocemos que los factores de riesgo cambian y se transforman, por ello, las formas de acción social requieren de nuevas y variadas respuestas de las instituciones y de los profesionales a través de la investigación, intervención y la generación de conocimiento sobre las realidades sociales. En este sentido, se ubica la profesión de Trabajo Social al ofrecer soluciones ante problemáticas complejas que vive la sociedad, fortaleciendo su objeto de estudio y la evolución propia de la disciplina.

Referencias

- Abbott, A. "The system of professions: an essay on the division of expert labour". Chicago The University of Chicago, 1988.
- Carballeda, A. "La intervención en lo social. Exclusión e integración en los nuevos escenarios sociales. Buenos Aires: Paidós, 2002.
- Cifuentes, R. "Formación en Trabajo Social e investigación": una relación insoslayable de cara al siglo XXI. *Trabajo Social*, No. 15, enero-diciembre, pp. 165-182, 2013.
- Estrada, V. Trabajo Social, intervención en lo social y nuevos contextos. *Prospectiva: Revista de Trabajo Social e Intervención Social*, ISSN 0122-1213, ISSN-e 2389-993X, N°. 16, 2011, (2011), págs. 21-53.
- Nirenberg O. Brawerman, J. y Ruiz, V. "Evaluar para la transformación. Innovaciones en la evaluación de programas y proyectos sociales. Paidós Tramas Sociales, 2005.
- OLAZO, A. (2012). Importancia de la universidad como institución social y académica. [Consulta 2 Nov 2016]. Disponible en: <http://culturaenlauniversidad.blogspot.com/2012/12/importancia-de-la-universidad-como.html>
- Ruiz, M. y López, E. "La misión de la universidad en el siglo XXI": comprender su origen para proyectar su futuro. *En Revista de Educación Superior*, 48(189), 1-19, 2019.
- Sáez, J. "La profesionalización de los educadores sociales". En busca de la competencia educativa cualificadora. Madrid. Dykinson, 2003.
- Weber, M. "La Ética protestante y el espíritu del capitalismo". Barcelona, España, Península, 1969.
- Universidad de Guadalajara. Plan de Desarrollo Institucional, 2014-2030, 2014.

Identificación de Secuelas en Pacientes Post-COVID-19

Dra. Alejandra Valdivia Flores¹, Dr. Armando Rentería López², M. en C. Lorena García Morales³, Dra. Brenda Irma Guizar Ramírez⁴ y Ricardo Ramírez Escobar⁵

Resumen- Presentamos un estudio cuantitativo, descriptivo y transversal con la aplicación de un formulario en línea para identificar las principales secuelas que padece la población, causadas por el virus SARS-Cov-2, el cual tiene manifestaciones clínicas variables llegando a ser letal. Además, se han identificado diferentes secuelas de la enfermedad que han llevado al establecimiento de programas de rehabilitación, aunque principalmente dirigidas a pacientes con afectación pulmonar y cardíaca. Las secuelas más frecuentes fueron: la fatiga, la pérdida de cabello y el dolor de articulaciones, mientras que las menos frecuentes son los escalofríos, la náusea o vómito así como la apnea del sueño. Cabe mencionar que la duración de estas secuelas ha sido muy variada, desde 2 días, 1 semana o hasta más de 1 año.

Palabras clave- Patología, Secuelas, COVID-19, SARS-Cov-2.

Introducción

En 2019, un nuevo coronavirus fue descrito como causante de un síndrome respiratorio agudo grave denominada COVID-19, y al agente causal SARS-CoV-2. El espectro de la enfermedad inflamatoria secundaria a la infección vírica va desde infecciones asintomáticas hasta un síndrome respiratorio agudo grave o Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus dado el neurotropismo del virus; generando diversos cuadros de afectación neurológica y con manifestaciones pueden aparecer incluso antes de la neumonía o síntomas respiratorios.

Las múltiples manifestaciones inespecíficas del sistema nervioso central pueden incluir cefalea, mareo/vértigo, deterioro del nivel de conciencia, convulsiones, ataxia, epilepsia, accidentes cerebrovasculares agudos y encefalopatía, a nivel del sistema nervioso periférico incluye hiposmia, hipogeusia, neuralgia, alteración de la visión mientras que en el sistema músculo esquelético con sarcopenia y/o rabdomiólisis todas estas manifestaciones son generadoras de discapacidad funcional y dolor, mermando la calidad de vida del individuo.

Recientemente en el año 2022 se han reportado hasta 55 secuelas en los pacientes post COVID-19, o aquellas personas que padecieron esta enfermedad, en muchos órganos y sistemas del cuerpo pudiendo llegar a ser discapacitantes dadas las limitaciones funcionales que se presentan, manifestándose, además, a mediano o largo plazo después del padecimiento. Estas afectaciones se han reportado hasta en el 80% de los pacientes que padecieron la enfermedad, incluso en aquellos que no presentaron una enfermedad grave.

Dentro de las principales afectaciones reportadas se encuentran aquellas alteraciones en el aparato respiratorio y en el sistema muscular con manifestaciones como la insuficiencia respiratoria, insuficiencia cardíaca, lesiones renales, complicaciones musculares o neuromusculares, así como problemas de coagulación, daño cardiovascular (incluyendo necrosis). De acuerdo con lo antes mencionado, es importante conocer las principales secuelas de la COVID-19 que ha dejado en nuestra población, además de otros datos importantes en el desarrollo de la enfermedad.

El objetivo principal de este estudio es conocer los principales signos y/o síntomas de pacientes post-COVID-19 como secuelas de la enfermedad.

¹ Dra. Alejandra Valdivia Flores es profesora-investigadora del Instituto Politécnico Nacional de México y analista de proyectos de investigación en la Dirección de Investigación del IPN (**autor corresponsal**)

² El Dr. Armando Rentería López es investigador de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología y catedrático de la Escuela Superior de Comercio y Administración del Instituto Politécnico Nacional, CDMX, México, arenteria@ipn.mx

³ La M. en C. Lorena García Morales, catedrática investigadora de la Escuela Superior de Enfermería y Obstetricia del Instituto Politécnico Nacional, CDMX, México, logarciam@ipn.mx

⁴ Dra. Brenda Irma Guizar Ramírez, catedrática e investigadora de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía del Instituto Politécnico Nacional, CDMX, México brendag1369@yahoo.com.mx

⁵ Ricardo Ramírez Escobar es estudiante de la Escuela Superior de Enfermería y Obstetricia del Instituto Politécnico Nacional, CDMX, México ramirezescobar.ricardo@gmail.com

Tabla 1: Principales síntomas post-COVID reportados de acuerdo con los diferentes sistemas.

Hematológico	
Aumento del riesgo de eventos tromboembólicos	
Embolia pulmonar, trombo ventricular izquierdo, oclusión de la arteria central de la retina, trombosis de fístula de diálisis arteriovenosa e ictus isquémico	
Síntomas	
Musculoesqueléticos	Gastrointestinales
Dolor articular	Dolor abdominal
Dolor muscular	Náusea
Cardiovasculares	Diarrea
Dolor de pecho	Anorexia y reducción de apetito
Opresión del pecho	Respiratorios
Palpitaciones	Disnea
Generales	Tos
Fatiga	Psicológicos/psiquiátricos
Fiebre	Depresión
Dolor	Ansiedad
Neurológicos	Trastorno de estrés postraumático
Deterioro cognitivo	Oído, nariz y garganta
Niebla mental	Tinnitus
Pérdida de concentración	Dolor de oído
Pérdida de memoria	Garganta seca
Dolor de cabeza	Pérdida del olfato o anosmia
Dificultad para dormir	Pérdida del sabor o ageusia
Neuropatía periférica (hormigueo y entumecimiento)	Endocrinos
Mareo	Desarrollo de novo o empeoramiento del control de diabetes mellitus, tiroiditis subaguda y desmineralización ósea
Delirium (en pacientes adultos mayores)	Dermatológicos
Dificultad para concentrarse	Exantema viral
	Alopecia

Acta méd. Grupo Ángeles vol.19 no.3 México jul./sep. 2021 Epub 04-Abr-2022

Descripción del Método

Se trata de un estudio de tipo cuantitativo, descriptivo y transversal. En el que se recabaron los datos de 88 individuos que hayan cursado con enfermedad por SARS-COVID 2 que acudieron a la Clínica CEMIM o al Hospital Regional 1°. de Octubre del ISSSTE para atención médica o solicitud de pruebas o incapacidad durante el segundo semestre del 2021. Una vez que los pacientes aceptaron participar en el estudio, se les compartió el cuestionario de manera digital a través de un formulario de Forms. En este punto es importante mencionar que el formulario se compartió a través de WhatsApp, sin embargo, durante este proceso nos percatamos de que es un tema aún difícil para las personas que sufrieron pérdidas o que lo vivieron “mal”, pues es evidente que les hace falta expresar su experiencia y se rehúsan a contestar, sobre todo aquellos que vivieron la primera y segunda ola. En el cuestionario se recabaron datos adicionales a las secuelas que ellos identificaron, por ejemplo, la forma de diagnóstico, la sintomatología y fuente de contagio.

Resultados

A continuación se describe en la tabla 1. los datos generales de los participantes, así como las características enfermedad. Se tuvo la participación de 88 personas y, de manera breve, el promedio de edad de los participantes fue de 38.4 años con un rango de los 16 a los 85 años, el 62.5% de los participantes fueron mujeres quienes al momento de contestar el cuestionario habían padecido COVID-19 un mes atrás o 1 año cuando mucho. La mayoría se realizó la prueba de Reacción en Cadena de la Polimerasa para su diagnóstico (55 personas), así como la prueba rápida de antígenos y en algunos casos la placa de tórax.

Debido a que los estudios iniciales reportaban frecuencias variables respecto a la patogenicidad, virulencia y letalidad de la enfermedad, decidimos preguntar, con base a los datos reportados por el Instituto Nacional de Salud de Estados Unidos, ¿Cuál había sido la severidad de la Enfermedad que habían padecido, de acuerdo con un cuadro que describe el Instituto antes citado. Casi la mitad de los participantes reportaron haber tenido una enfermedad leve seguida de la enfermedad moderada, asintomática y crítica, lo cual coincide parcialmente con lo reportado previamente, por lo que valdría la pena concientizar a la población sobre la severidad y consecuencias de la enfermedad.

Además, dada la severidad en que se presentó la enfermedad, el 13.6% de los participantes requirieron hospitalización, sin embargo y solo el 12.6 % requirieron algún soporte respiratorio, que podía ser el uso de tanque de oxígeno por puntas, incluso de alto flujo, o intubación. Finalmente, el 35.2% identificó que la fuente de contagio fue un familiar, seguido de haber contraído la infección en el trabajo y un porcentaje importante no identificó donde se contagió por el virus SARS-Cov 2, el 6% de los participantes identificaron otras situaciones en las que se pudieron infectar por el virus, entre ellos se mencionó el transporte, un funeral, un hospital, banco y un restaurante.

Tabla 1. Frecuencia de las características generales de los participantes y de la enfermedad por COVID-19.

Variable	% (frecuencia)
Años	38.4 (16-85)
Género	Masculino 37.5 (33) Femenino 62.5 (55)
Diagnóstico de COVID por	PCR 62.5 (55) Prueba de antígenos 50 (44) Radiografía 30.68 (27)
Severidad de la enfermedad según el Instituto Nacional de Salud de EUA	Asintomática 5.68 (5) Enfermedad leve 47.7 (42) Enfermedad moderada 30.6 (27) Enfermedad grave 13.6 (12) Enfermedad crítica 2.27 (2)
Requirió hospitalización durante su enfermedad	Sí 13.6 (12) No 86.3 (76)
Requirió algún soporte respiratorio	Ninguno 80.6 (71) Uso de tanque de oxígeno por puntas nasales o mascarilla 12.5 (11) Uso de puntas de alto flujo (tanque de oxígeno y concentrador) 4.5 (4) Intubación (ventilación mecánica) 2.27 (2)
Identifico la fuente de contagio	Por un familiar 35.2 (31) En una reunión o evento 6.8 (6) En el trabajo 9.5 (26) Otro 6.8 (6) No 21.5 (19)

Al momento del estudio, se habían descrito hasta 20 signos y síntomas de la enfermedad, y de acuerdo con los datos recabado, los síntomas más frecuente fueron la fatiga, dolor de cuerpo y dolor de cabeza; solo el 2.2% de los participantes no registraron algún síntoma (Figura 1). Sin embargo, algunos pacientes reportaron síntomas como puntos rojos en la lengua, dolor retro ocular, distensión estomacal, sudoración intensa, poca capacidad pulmonar, ardor en los pulmones, sangrado menstrual inusual, ansiedad, sed, falta de apetito, ataques de pánico, dolor de huesos, otitis, dificultad para hablar, se aflojaron los dientes. Son demasiados síntomas los aún no reportados. Los síntomas menos comunes fueron vómito, confusión y formación de sarro en los dientes.

12. Indique los síntomas que presentó **DURANTE** su padecimiento de COVID-19. Puede señalar varios (0 punto)

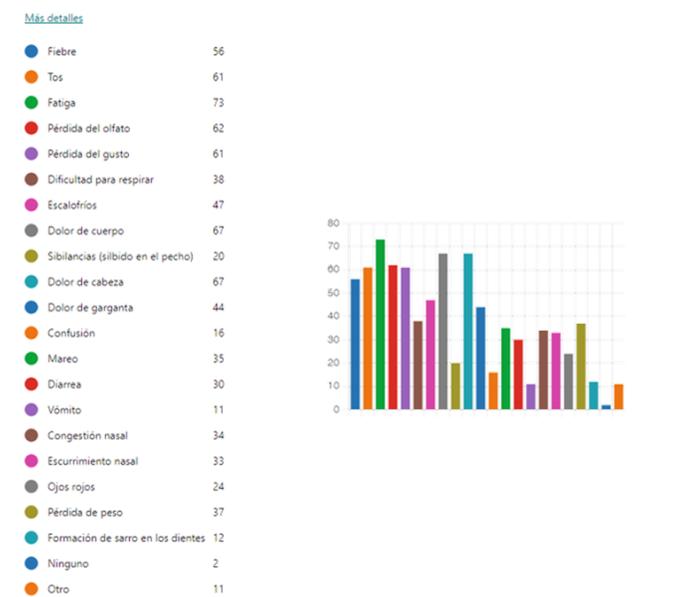


Figura 1. Signos y síntomas reportados por los participantes acerca de su padecimiento de COVID-19.

Es importante mencionar que el 21.5% reportaron patologías previas, siendo las más comunes diabetes mellitus, hipertensión arterial, hipotiroidismo y asma. Al presentarse una patología subyacente, también se reportaron síntomas inusuales de la enfermedad (Tabla 2).

Paciente	Patología subyacente	Signos y síntomas inusuales reportados
31	Endometriosis	Sangrado menstrual irregular
34	Trastorno Depresivo Mayor, Diabetes Mellitus tipo I	Adinamia, alexitimia, llanto sin razón.
48	Asma	Falta de respiración extrema
55	Cefalea	Migraña

Tabla 2. Signos y síntomas inusuales en pacientes con COVID-19 que ya presentaban alguna patología subyacente.

Debido a que se han descrito hasta 55 secuelas del padecimiento, nos dimos a la tarea de identificar las que habían sido reportadas y las que eran repetitivas o se confundían con estudios de laboratorio, así como las que requieren un diagnóstico médico. En total, encontramos 48 secuelas, las cuáles, fueron preguntadas en 5 secciones para facilitar su identificación, es importante mencionar, que algunas de estas secuelas deben ser diagnosticadas por un médico o una enfermera.

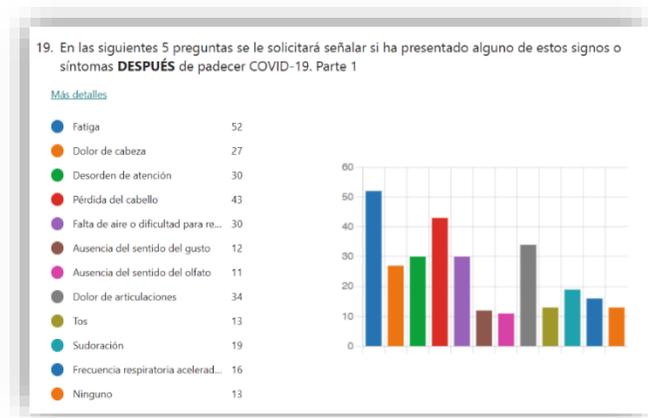


Figura 2. Secuelas reportadas del padecimiento por COVID-19, parte 1

En la figura 2, se describen como principales secuelas: la fatiga, la pérdida de cabello y dolor de articulaciones.

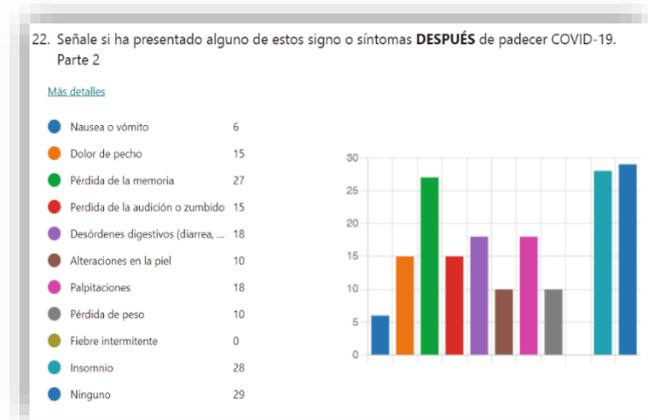


Figura 3. Secuelas reportadas del padecimiento por COVID-19, parte 2

En la Figura 3, de manera importante, nadie reporta la presencia de fiebre intermitente.

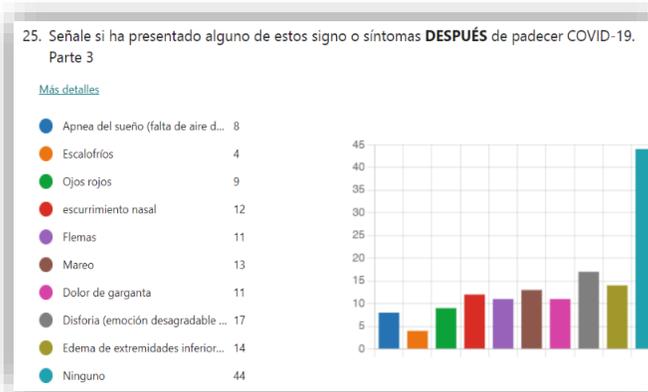


Figura 4. Secuelas reportadas del padecimiento por COVID-19, parte 3.

En la figura 4, se muestran aquellas secuelas más frecuentes, siendo estas: la disforia, mareo y escurrimiento nasal. Además como principales secuelas diagnosticadas encontramos la ansiedad, la depresión y la fibrosis pulmonar. No se reportaron casos de enfermedad vascular.

También fueron reportadas secuelas de neuropatía sensoriomotora diagnosticadas por médicos o enfermeras. De manera general, las secuelas menos comunes fueron: Diabetes, el desorden obsesivo compulsivo, la falla renal, arritmia y sarcopenia. El origen de dichas patologías debe ser estudiado con más profundidad. Además, se reportó la presencia de gingivitis, neoplasia, herpes, falta de fuerza del lado izquierdo, percepción intensa de los olores, descompensación de la glucosa y de la tensión arterial y calambres.

Conclusiones e impacto de la investigación

Este estudio refleja datos reales sobre la virulencia de la enfermedad y signos y síntomas pero sobre todo, las secuelas que deja el COVID-19, teniendo como finalidad poder clasificar y estudiar las diferentes secuelas que deja está enfermedad, así mismo podemos ver una menor afección de los órganos y sistemas en personas que han sido vacunadas y un menor número de secuelas a largo plazo, siendo una oportunidad para dirigir los programas de rehabilitación ya establecidos no solo a la recuperación cardiopulmonar, sino también en otros órganos y sistemas al ser una enfermedad multisistémica y multiorgánica que necesita el seguimiento personalizado para el monitoreo de los pacientes, pues en algunos casos llegan a ser secuelas incapacitantes que impacta en la reintegración de los pacientes a su vida productiva.

Referencias

- Asadi-Pooya A., Simani L. Central nervous system manifestations of COVID-19: A systematic review. *J Neurol Sci.* 2020;413:116832. doi: 10.1016/j.jns.2020.116832. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
- Gutierrez bautista, Deyanira et al. Efectos a largo plazo de la COVID-19: una revisión de la literatura. *Acta méd. Grupo Ángeles* [online]. 2021, vol.19, n.3 [citado 2022-08-09], pp.421-428. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S187072032021000300421&lng=es&nrm=iso>. Epub 04-Abr-2022. ISSN 1870-7203.
- Ling M; Huijuan J; Mengdie W; MD, PhD. Neurologic Manifestations of Hospitalized Patients With Coronavirus Disease 2019 in Wuhan, China *JAMA Neurology* June 2020 Volume 77, Number 6.
- Li Y-C , Bai W-Z, HashikawaT. El potencial neuroinvasivo del SARS-CoV2 puede desempeñar un papel en la insuficiencia respiratoria de los pacientes con COVID-19. *J Med Viro* 2020 92:552-555
- Mao L., Jin H., Wang M., Hu Y., Chen S., He Q. Neurological manifestations of hospitalized patients with coronavirus disease 2019 in Wuhan, China. *Jama Neurol.* 2020;77:1–9. doi: 10.1001/jamaneurol.2020.1127. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
- UpToDate Inc. Disponible en: <https://www.uptodate.com>. [Consultada el 11 mayo de 2020].
- Vriesendorp, FJ. Guillain-Barré syndrome in adults: Clinical features and diagnosis. Post TW, ed. UpToDate. Waltham, MA:

Notas biográficas

El **Dr. Armando Rentería López** es profesor investigador del Instituto Politécnico Nacional de México, imparte cátedra en la Escuela Superior de Comercio y Administración. Es miembro del seminario permanente de Estudios Prospectivo en la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM y certificado como prospectivista senior por la World Future Studies Federation región Iberoamericana. En los últimos 5 años ha desarrollado proyectos de investigación con enfoque prospectivo y estratégico organizacional y comercial.

La **Dra. Alejandra Valdivia Flores**, ha dirigido tesis de especialidad y doctorado, catedrática de la Especialidad de Enfermería en Cuidados Intensivos, Licenciatura en Enfermería y en la carrera de Ingeniería Bioquímica de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN.

La **M. en C. Lorena García Morales** es profesora-investigadora del Instituto Politécnico Nacional de México, imparte cátedra en la Escuela Superior de Enfermería y Obstetricia del IPN. Ha dirigido tesis de especialidad con enfoque clínico y educativo cuanti y cualitativo y es catedrática de la Especialidad de Enfermería en Cuidados Intensivos, Especialidad en Enfermería y Gerontogeriatría y Licenciatura en Enfermería del IPN. Directora de proyectos de investigación en el área educativa y médico-biológica, desde el año 2015.

La **Dra. Brenda Irma Guizar Ramírez** es profesora-investigadora del Instituto Politécnico Nacional de México, imparte cátedra en la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía. Ha dirigido tesis de especialidad con enfoque clínico de la Especialidad de Enfermería en Cuidados Intensivos y Gerontogeriatría. Directora de la Clínica de Medicina Física y Rehabilitación del ISSSTE.

Ricardo Ramírez Escobar es estudiante de la Licenciatura de Enfermería y Obstetricia de la Escuela Superior de Enfermería y Obstetricia del Instituto Politécnico Nacional.

Perspectivas Sobre la Prevención del Suicidio en el Estado de Quintana Roo

Perla Astrid Vargas Acosta¹, Dr. Luis Germán Sánchez Méndez²

Resumen—La importancia de darle atención a la salud mental para poder prevenir una conducta suicida debe venir desde casa y seguir en proceso con un profesional de la salud, debemos tener en cuenta que de igual forma nos ayudan familiares, amigos, maestros y personas que estén dentro el círculo de la persona que sufre este tipo de pensamientos.

Una persona que vive con este problema como lo es la conducta suicida viene sufriendo de causas que la llevan a presentar este problema.

En Quintana Roo, se evalúa estadísticamente, año con año, las problemáticas en las que viven las personas con pensamientos así para poder llevar a cabo una buena estadística y sobre todo un análisis para prevenirlo y que no lleguen al punto de quererse quitar la vida. Mediante una investigación con enfoque cualitativo bajo el esquema analítico se propone un desarrollo para presentar ciertas medidas de prevención que ayuden a las personas a que no tomen esta medida tan extrema para solucionar sus problemas y sobre todo disminuir los índices de este problema que daña la salud mental.

Palabras Clave — Suicidio, Prevención, Salud Mental, Conducta.

Introducción

El suicidio como bien sabemos, es una conducta que lleva a una persona auto quitarse la vida por distintos problemas ya sean psicológicos o de la vida diaria, como sabemos la mente es enorme, muchos llegan a quitarse la vida por el hecho de sobre pensar muchas situaciones, sin embargo, otras personas llegan a tratarse más rápido buscando ayuda con los expertos en la salud como psiquiatras, psicólogos, entre otros.

Un 17% de los suicidios en México se sabe que son de Adolescentes que sufren depresión o algún otro trastorno, que mayormente la depresión es aquella que deja más lastimada la mentalidad de una persona.

Los adolescentes entre las edades de 10 y 19 años comienzan a presentar cambios de humor y pensamientos que los hacen sobre pensar situaciones que muchas veces no los llevan a nada bueno. Incluso podemos decir que entre esa edad la falta de atención de los padres puede llevar a sus hijos a situaciones peligrosas como el consumo de alcohol y sustancias adictivas como son las drogas.

Un comportamiento suicida, se refiere aquella acción de una persona al quitarse la vida por diferentes causas que lo llevan a tomar una decisión tan dolorosa para sus familiares, amigos y sobre todo gente que los rodea.

Las juventudes son las consideradas como más impulsivas. Sin embargo, no todas son así, muchos saben manejar el control de sus emociones y de cómo pueden vivir día con día. Los expertos en la Salud, saben que campos de apoyo se les puede ofrecer a las personas con pensamientos así.

A lo largo de los años existieron comportamientos suicidas incluso de nuestros antecesores, era la vía más fácil de quitarse la vida, en la antigüedad los que robaban a los dioses o incluso a los reyes aprovechaban lo que habían obtenido y cuando no tenían nada y quedaban solos y en las mismas circunstancias se quitaban la vida con la intención de ya no pertenecer en este mundo.

Incluso en la iglesia católica dentro de la Biblia uno de los suicidios más conocidos fue el de Judas Iscariote cuando después de haber vendido a Jesús a los romanos por unas cuantas monedas de oro, al día siguiente de enterarse que fue crucificado decidió quitarse la vida colgándose de un árbol por la presión de culpa que tenía.

Por otro lado, en el Estado de Quintana Roo, quienes más cometen actos suicidas son los adolescentes con algún trastorno mental o con algún tipo de causa que le haya dejado tan marcado, en muchas ocasiones la pérdida de un ser querido puede llegar a ser un factor, así como el divorcio de sus padres y eso depende en qué edad haya presenciado lo ocurrido y sus relaciones.

Todo esto puede llegar de forma también patológica psiquiátrica y ser diagnosticado con trastornos como la depresión, podemos incluir la esquizofrenia que dentro del libro de DSMV está marcada como uno de los trastornos más fuertes si no se trata a tiempo.

¹ Estudiante de la Licenciatura en Criminología de la Universidad Vizcaya de las Américas, campus Chetumal, Quintana Roo, México perla_vargas@hotmail.com

² El Dr. Luis Germán Sánchez Méndez es Profesor Investigador de la Licenciatura en Seguridad Pública de la Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo, México luis.sanchez@uqroo.edu.mx

Mayormente en el Estado de Quintana Roo, los suicidios son de adolescentes que sufren el trastorno de Depresión o Ansiedad, por falta de empatía por su círculo social y por falta de atención en su círculo familia. La vía más fácil del suicidio es el ahorcamiento, estrangulación o sofocación.

Lo anterior, ha sido corroborado por el INEGI Delegación en el Estado de Quintana Roo, que lo afirma en su estadística del año 2020, la cual, se presentó ante la Secretaría de Seguridad Pública y de la Fiscalía del Estado de Quintana Roo, para que, de la mano con la Secretaría Estatal de Salud, se implementaran más métodos de prevención en ese sentido.

Estos, son parte de un proceso normal de desarrollo en la infancia y adolescencia de toda persona al tratar de elucidar los problemas existenciales cuando se trata de comprender el sentido de la vida y la muerte.

El método que se llevó a cabo demuestra cualitativamente que los jóvenes adolescentes que se encuentran cursando sus estudios de la Secundaria, Preparatoria y Universidad, son los que alucinan más con este tipo de comportamientos.

Descripción del Método

La investigación realizada para este artículo fue mediante una investigación con enfoque cualitativo bajo el esquema analítico se propone un desarrollo para presentar ciertas medidas de prevención que ayuden a las personas a que no tomen esta medida tan extrema para solucionar sus problemas y sobre todo disminuir los índices de este problema que daña la salud mental.

El objetivo de haber elegido este tipo de método es porque la información sobre las opiniones y valores de la sociedad son importantes para poder llevar a cabo una completa investigación, sobre todo al momento de hablar de un tema de salud mental como el suicidio, ya que se extiende como problemática social y cuando hablamos de “social” podemos entender que eso se debe solucionar de mayor resolución.

A su vez, mediante su desarrollo del método cualitativo, los expertos en la Salud Mental pueden llevar cierto control donde mediante reportes diríamos, se pueden desarrollar técnicas de prevención, en las cuales se individualizarán y evaluarán a los casos más extremos, como por ejemplo a los que ya se les ha diagnóstico, porque incluso así se podrá comenzar a llevar una mejor rehabilitación para los que ya se encuentran en un hospital psiquiátrico.

Abarca, et. al. (2013) menciona “a pesar de sus diferencias, los datos cualitativos también tienen un valor epistemológico similar a los cuantitativos y se extraen mediante métodos rigurosos” (p. 10).

La investigación cualitativa es uno de los métodos que escogí para este artículo con la finalidad de que como Criminóloga pueda llevar una excelente investigación, en donde pueda incluir un buen campo preventivo, diagnósticos, enfoques, planteamientos de eventos.

Porque también dentro de los Centros Penitenciarios podemos encontrar personas que sufren de este tipo de comportamiento y por ende necesitamos que el propósito de estudio se comprenda y mostrar que con la ayuda de esta fuente vamos a tener un mejor control con el paciente ya sea dependiendo en que situación o donde se encuentre.

En este sentido, el propósito fundamental de esta investigación consistió determinar medidas de prevención para la conducta suicida, esto, por ser una problemática de salud mental que no solamente altera la estadística nacional determinando al estado de Quintana Roo entre los primeros lugares de esta problemática, sino que también, determina un deterioro complejo en el tejido social.

Para tal efecto, fue importante identificar las medidas de prevención que generalmente se toman en cuenta en estos casos, ya sea en el hogar o en las escuelas.

También, fue importante tomar en cuenta la identificación de las conductas suicidas, las cuales se vincularon de manera eficiente con los preceptos teóricos y estadísticos identificados en este proceso.

Todos estos procesos determinaron la posibilidad de vincular las medidas de prevención que se consideran con la intención de evitar las citadas conductas suicidas.

Desarrollo

De manera inicial se identifica la propuesta de un enfoque de prevención interfiriendo o basándonos en los análisis con pacientes que tienen presencia de trastornos mentales y otros factores de riesgo en donde los podamos atender.

Dentro de la Criminología podemos trabajar o centrarnos en los siguientes puntos de prevención para poder enfocarnos en eso primero y trabajar eficientemente y con una buena estructura.

- Atención primaria y en su proceso cognitivo.
- Identificación plena del concepto.
- Enseñar lo que es el suicidio y como prevenirlo.

- Causas exógenas y endógenas
- Identificación de responsabilidades.
- Detectar focos rojos y de riesgo en las escuelas, trabajo o en el ambiente.
- Identificación de factores internos y externos.
- Tratamientos como psiquiátrico, psicológico y criminológico.
- Seguimiento obligatorio a los intentos suicidas dentro de la localidad.
- Más de los mensajes por medios de comunicación que ayuden a los expertos en la salud a evitar estos riesgos.

Estrategias de prevención de riesgos por partes para llegar a toda la población que sufre de estos pensamientos y lo dividiremos en 3:

- Población de bajo riesgo:
Son aquellas personas que aún no han pasado por lo más complicado del comportamiento suicida, son a quienes se les puede cuidar y evitar que tengan un consumo excesivo de alcohol, sustancias tóxicas, podemos evitar que estén en contacto con objetos con los que se puedan auto dañar, lesionarse.
Incluso en esta etapa están a tiempo de poder llevar un tratamiento más pasivo que en otros casos más de alto impacto.
- Población en riesgo moderado:
En esta etapa la prevención comienza más dentro de visitas al psicólogo más seguidas, el aislamiento de la persona es más visible y evita el contacto con la gente, pero en otras ocasiones debemos tener en cuenta que pueden sufrir algún trastorno como lo es el más común la depresión ser muy sociables.
Pero aquí las personas, pudieron haber sufrido algún trauma, abuso, o haber estado en alguna situación de conflicto.
- Población de Alto Riesgo:
La prevención dentro de la criminología para este tipo de población es mantenerla en observación psiquiátrica, en donde ya ha demostrado que puede hacerse daño y tentar contra su vida por sí sola, son personas vulnerables a la que se les debe administrar incluso medicamentos para mantenerlos consientes.

En este sentido, en nuestra formación profesional de la criminología, podemos hacernos identificar y hacernos cargo de personas que sufren depresión o tienen algún problema de salud mental, sobre todo para aquellos que se encuentran en centros penitenciarios, ya que ellos fueron vulnerables en su momento, por causas exógenas y endógenas, que estas hablan sobre como su pensamiento y vida diaria pudieron ser causantes de que esta persona llegara hasta ese punto.

Recomendaciones para la prevención y un buen control de la conducta suicida:

- Evitar que el paciente este cerca o tenga objetos que lo hagan querer auto dañarse o con los que pueda quitarse la vida.
- Información responsable de los medios de comunicación y sobre todo en las escuelas, se deberían implementar talleres de ayuda psicológica.
- Identificar de manera rápida y temprana, para poder llevar un buen tratamiento y atención a las personas que se sientan de esa manera, es mejor prevenir desde antes que luego arrepentirse por no haber hecho nada.
- Capacitar a todo el personal de salud para que ellos mismos puedan asistir a dar pláticas a las escuelas, independencias o áreas laborales con el objetivo de hacerle ver a las personas que no es un bien factible el quitarse la vida, que existen mejores maneras de salir adelante.

Familiares de los pacientes con factores de riesgo detectado, son los primeros que se deben acercar a conversar con ellos pues es necesario siempre estar pendiente de cómo van sintiéndose ellos mismos, incluso para su familia es también necesaria aquella interacción y así ambos se van dando cuenta de cómo pueden mejorar.

Muchas veces pasamos por algo las conductas o actitudes que demuestran por solamente querer “llamar la atención” cuando muchas veces no es así y de verdad necesitan ayuda.

Los psicólogos aseguran especialmente que, en el caso de los adolescentes, que, presentan uno o más de las características presentadas anteriormente, lo más recomendable que es se le busque la ayuda de alguien con más experiencia como lo es el psiquiatra ya que está capacitado para atenderlo y de esta forma determinar de manera más concreta si efectivamente existe algún trastorno.

Además de que, si el paciente desea, puede llevar un tratamiento más extenso, pero por ningún motivo dejar la atención médica.

Sabemos que es muy importante tomar muy en cuenta cuando un adolescente nos dice que se siente muy triste, no debemos dejar pasar por alto cuando las personas también adultas las vemos muy decaídas porque entonces como el cerebro es tan grande y nuestros sentimientos nos pueden jugar mal, nuestros pensamientos también se vuelven negativos hacia nosotros y ahí es donde entran los trastornos como la depresión y ansiedad.

Es importante tomar conciencia de que la prevención al suicidio te ayuda a crear fuertes vínculos sociales, ayuda a dar esperanzas a tus seres queridos por su salud mental y que en base a eso podrías no solo ayudarlos a tomar conciencia si no también salvarles la vida.

Desgraciadamente, no está en nuestras manos el poder evitar el suicidio, pero se puede prevenir y llegar a tiempo para que ayudemos a las personas con este tipo de pensamientos, la sociedad ha creado que quienes pasan por esto nada más lo hacen para llamar la atención, pero podemos darnos cuenta después que no fue así cuando resulta ser demasiado tarde, cuando los vemos en aquellos lugares en donde ya no podremos después volver a frecuentarlos.

Los protocolos establecidos para prevenir una conducta suicida vienen desde un diagnóstico que nos proporcionan los psicólogos y los psiquiatras, que mayormente ellos son los que se encargan de poder otorgarles medicamentos para poder mejorar su modo de vida, pero eso es lo que queremos evitar que una persona se la pase toda su vida medicándose con pastillas o inyecciones, que toda su vida vaya a terapias porque incluso eso para ellos es cansado y llegan a pensar que jamás podrán salir de ahí.

Por eso es que las medidas de prevención tienen que ser con actividades que a ellos les alegre el día, pueden ser actividades recreativas o incluso con esas mismas terapias pero que no sean tan constantes, por eso mismo es que también se necesita un registro del rango de conductas del menos al mayor grado de la persona.

La salud mental como ya lo hemos venido planteando es muy importante para toda persona y más para los que nos encargamos de velar por ella, muchos de los casos de suicidios ocurren cuando el paciente demuestro haberse recuperado.

Estamos seguros porque parecen haber recuperado todas sus fuerzas. Sin embargo, puede suceder que, durante esta fase de aumento de energía, gane fuerza y, en la etapa final, ponga en práctica sus pensamientos destructivos.

Otra forma de presentar la importancia del suicidio es como un porcentaje de niños menores de 18 años, ya que representan alrededor del 10% de las muertes por suicidio en los últimos años sobre una base anual.

Quintana Roo es un estado libre y soberano, lleno de riquezas que lo hacen ser unos de los estados más hermosos y afrodisiacos de todo México, tanto que tenemos las playas más hermosas, tenemos la Riviera Maya que se divide en sur y norte del Estado.

Sin embargo, a pesar de todo lo positivo que podemos encontrar aquí, carecemos de atención de cuanto a la Salud Mental de cada uno de sus habitantes.

En 2022 hubo un caso de intento de suicidio en la capital del Estado; Chetumal, en donde un hombre aproximadamente de unos 30 años quiso terminar con su vida tirándose de un puente que está ubicado justamente en la entrada de la ciudad, muchas personas intentaron hablar con él, incluso se les llamo a personas de religiones diversas con el objetivo de hacerlo entrar en razón desde los aspectos morales. Las autoridades habían cerrado un perímetro y una ambulancia estaba en espera de que si hubiera algo negativo actuarían de inmediato.

Lo malo fue que en ningún momento hubo expertos en salud mental y tampoco personas preparadas que lo ayudaran a entender que lo que estaba haciendo estaba muy mal, no hubo criminólogos que en ese momento analizaran y ayudaran también, ni siquiera la misma autoridad se encontraba ayudando ni estaba preparada, por eso es muy importante tener en cuenta que la Salud Mental es primordial, que la salud mental.

Existen muchos métodos para comer suicidio, como por ejemplo las armas de fuego y el ahorcamiento, que son de los dos más frecuentes que la sociedad utiliza para poder quitarse la vida.

La mayoría escribe cartas antes de fallecer, y describen como estuvieron mal sin nadie que se dé cuenta, sufriendo depresión o falta de atención en silencio y se ve más en los jóvenes.

Realizar métodos de prevención es en lo que los expertos en Salud Mental se deberían de enfocar un poco más, no dejar solos a sus pacientes y siempre estar pendientes de ellos. En algunos países los presidentes tienden hacer programas recreativos para todos los adolescentes, festivales, festivales de cultura, entre otros.

La familia es muy importante también para cuando alguno adolescente comienza a presentar síntomas de pensamiento suicida y son los primeros que tienen que responder, en su alrededor deben prestar mucha atención, deben aprender a valorar todo y cada uno de los momentos que pasan con su ser querido, llevarlo a tratamiento antes de que sea demasiado tarde.

El comportamiento suicida ocurre en todo ser humano, sin importar razas, ingresos, niveles de educación y orientaciones sexuales. No existe un perfil, aunque ciertos grupos de personas, como los hombres de mediana edad y mayores, jóvenes y las personas LGBT, están en riesgo pues según estudios estos tienden a ser una mayor probabilidad de suicidio que otros por la falta de empatía de la sociedad hacia sus preferencias amorosas o sexuales.

Comentarios Finales

Los factores de riesgo pertinentes de un adolescente adulto en México es presencia de trastornos mentales por uso de sustancias, el alcohol, problemas familiares, ansiedad, depresión estrés. Incluso como se mencionó antes, puede también ser factores endógenos y exógenos, que dentro de su mente fueron consumiendo.

Probablemente de manera endógena sufrió traumas como por ejemplo la separación de sus padres, cambio de vivienda, bullying en su escuela, violencia psicológica, y de manera exógena pudo haber sufrido violencia física, baja autoestima entre otros.

Estudios, mencionan que las zonas de la República Mexicana que presentan mayores reportes de conducta suicida son Nuevo León en la zona norte y Campeche, Quintana Roo, Yucatán y Tabasco en la zona sur del país (Morón, 1987, El Suicidio).

Como bien se venía comentando, el suicidio proviene de una serie de trastornos, pero muchísimo más de dos los cuales los psiquiatras dicen que son Depresión y Ansiedad, incluso podemos incluir la Esquizofrenia.

Podemos tener en claro que la atención a los problemas de salud relacionados con la violencia, el alcoholismo, la drogadicción, y la conducta suicida, también es también una problemática psicosocial de los grupos vulnerables como lo son la población infante juvenil, que son a quienes tampoco los podemos tener tan descuidados pues ellos igual sufren internamente.

Es indudable que la salud mental ha venido escalando posiciones en la agenda de los gobiernos y la sociedad de los países latinoamericanos y caribeños, hay experiencias locales y nacionales exitosas, se han desarrollado las asociaciones de usuarios y familiares e incrementado la lucha por la defensa de los derechos humanos de las personas afectadas por trastornos mentales; también en el campo científico se ha abierto posibilidades cada vez mayores de intervenciones eficientes (Mental, S. 2007).

En toda Latinoamérica los trastornos mentales son una carga para los pacientes y familiares, deben lidiar con el resultado que asocia el diagnóstico que reciben. La enfermedad mental provoca muchísimas consecuencias negativas al individuo y a la misma gente que los rodea, provocando que a todos también les llegue la tristeza ya que, por ende, les duele ver a su familiar de esa manera.

En el Estado de Quintana Roo y como en el resto de los estados las condiciones de salud mental son menos visibilizadas, muchos expertos se preocupan por otras situaciones que por tomar en cuenta esa problemática social, dentro del paradigma que enfrentamos los expertos de salud mental es la falta de desarrollo económico pues la falta de este evita que exista una mejor capacitación para todos.

Debemos tener en cuenta que existen muchas causas que provoquen al individuo llegar a esa consecuencia como es quitarse la vida, no a todos se les puede considerar ese acto suicida como el deseo de morir, el querer ocasionarse la muerte puede ser una batalla interna, una lucha entre estar con vida y morir de la persona, no sabemos por la situación que está pasado, muchas veces más que otras piden ayuda a gritos, y pocas veces se les da la atención necesaria.

Por eso es que a los expertos de la Salud Mental se les exhorta que atiendan de manera resolutiva a los pacientes con alto riesgo antes de que suceda algo peor.

Cuando se trata de los padres y su duelo al perder algún hijo por problemas suicidas es comenzar a tener la culpa de que algo no hicieron bien, la presión social también se hace presente. Se muestran pasivos, enojados, débiles, tristes. Pero también para eso se incluyen etapas, como la negación y la aceptación. Incluso después de eso ellos también necesitan someterse a ayuda profesional para poder con el duelo y el vacío que queda.

Dentro de este trabajo también encontramos no solamente conceptos, si no también estadísticas que nos muestran como las personas que sufren algún trastorno pueden recurrir a esta lastimosamente acción, dejando familias y personas atrás que tal vez aun los necesitaban y por alguna cosa ellos decidieron tomar esta alternativa.

Otra base, se refiere al punto exacto de los lugares donde más se lleva a cabo estos hechos, lamentablemente son más en zonas urbanas, puesto que se viven muchos factores, tanto estrés como el conjunto de la sociedad, y eso también afecta mucho a las personas psicológicamente.

Bibliografías

- Abarca, E. (2013)
INEGI. (2018). datos sobre suicidio. 20, de INEGI
Mental, S. (2007). La atención de Salud Mental en América Latina y el caribe. Rev Psiquiatr Urug, 71(2), 117-124.
Morón, P. (1987). El Suicidio (Vol. 11). Publicaciones Cruz O., SA
SESA. (2020). Situación del Suicidio en Quintana Roo.

Notas Biográficas

Perla Astrid Vargas Acosta. Egresada de la Licenciatura en Criminología por la Universidad Vizcaya de las Américas, campus Chetumal Quintana Roo

Dr. Luis Germán Sánchez Méndez. Profesor Investigador de la Licenciatura en Seguridad Pública de la Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo, es Licenciado en Derecho, Maestro en Ciencias de la Educación y Doctor en el Desarrollo Humano. Ha publicado libros y artículos relacionados con la Seguridad Pública desde la percepción social y sobre paradigmas que eficientan a la labor policial

La Educación como Valor Social

Dra. Iliana Josefina Velasco Aragón¹, Dra. Miriam Angélica Catalina Salcedo Montoya²,
Dra. María Asunción Gutiérrez Rodríguez³, Dra. Ileana Margarita Simancas Altieri⁴,
Dra. Heriberta Ulloa Arteaga⁵, Dr. Ignacio Maldonado Bernal⁶, Dra. Griselda Carmona Peña⁷,

Resumen—Hoy en día el valor social de la educación ha cambiado, la pandemia de COVID-19 a acelerado la brecha entre los que vienen de una generación en donde el esfuerzo y el trabajo constante daba resultados para subir en el escalafón social. Ahora, en la mayor parte de los casos, los estudios universitarios, no te garantizan una posición económica y social privilegiada, motivo por el cual se debe revalorar el papel que tiene la educación superior en una sociedad en donde algo gracioso en la red se vuelve viral y por medio de seguidores y sin contenido educativo que aporte a la construcción de una sociedad mejor; la fama y la fortuna te vuelven un "influencer".

Palabras clave— Educación superior, valor social

Introducción

De acuerdo a lo citado por Gómez Muñoz, M., Díaz Thomé, L., y Herrera Ávila, J., (2021), las universidades realizan grandes transformaciones institucionales pretendiendo ajustar las carreras universitarias para que empaten con las necesidades del mercado laboral, por lo que estas son una variable dependiente de las necesidades del mercado laboral; así, debemos cuestionar la falta de concordancia tripartita entre: a) carreras del gusto y preferencia de los aspirantes universitarios; b) las necesidades de profesionistas del mercado laboral y; c) las carreras que ofertan las universidades. Sin embargo, la velocidad a la que evolucionan el conocimiento es sorprendente, por lo que, a pesar de los estudios de pertinencia social que se realizan en las Licenciaturas e Ingenierías, es casi imposible mantener actualizado un programa de estudios universitario.

La evolución del conocimiento es realmente sorprendente y derivado de la pasada pandemia de COVID-19, las tecnologías evolucionaron de una manera asombrosa al mismo tiempo en que las personas en todas las áreas educativas, laborales, personales; tuvieron no sólo que conocer, sino dominar en muy corto tiempo y a marchas forzadas las plataformas tecnológicas que permitieran la comunicación personal, laboral e incluso facilitaran la obtención de ingresos personales en una época de crisis, en donde el empleo se vio afectado de manera importante. Derivado de estas situaciones, varios estudiantes universitarios que se encontraban en paro, hallaron en este contexto una manera rápida y fácil de ganar dinero e incluso fama, situación que, junto a otros factores, incrementó los índices de deserción en los programas educativos de educación superior. El presente trabajo analiza este fenómeno desde una valoración social.

Descripción del Método

El presente trabajo de investigación se aborda desde el enfoque cualitativo documental hermenéutico, puesto que es el resultado de la reflexión filosófica del fenómeno investigado, analizándolo en su contexto histórico, a través del estudio de textos que permitan llegar a la comprensión del fenómeno estudiado, en este caso el valor que tiene la educación superior para la sociedad actual y los factores socio-ambientales que inciden en esta valoración.

Desarrollo

De acuerdo a National Geographic (2008), las universidades nacieron cuando profesores y estudiantes –magistri y escolares– decidieron organizarse en asociaciones profesionales para defender sus intereses ante las autoridades de las ciudades, y lo hicieron siguiendo el modelo de los diversos oficios de la época l objetivo era gobernarse mediante autoridades propias, a la cabeza de las cuales se hallaban "decanos", "regentes" o "rectores".

¹ Dra. Iliana Josefina Velasco Aragón, Docente Investigadora en la Universidad Autónoma de Nayarit.
iliana.velasco@uan.edu.mx

² Dra. Miriam Angélica Catalina Salcedo Montoya, Docente Investigadora en la Universidad Autónoma de Nayarit
miriam.salcedo@uan.edu.mx

³ Dra. María Asunción Gutiérrez Rodríguez, Docente Investigadora en la Universidad Autónoma de Nayarit
conchita.gutierrez@uan.edu.mx

⁴ Dra. Ileana Margarita Simancas Altieri, Docente Investigadora en la Universidad Autónoma de Nayarit
ileana.simancas@uan.edu.mx

⁵ Dra. Heriberta Ulloa Arteaga, Docente Investigadora en la Universidad Autónoma de Nayarit heriberta.ulloa@uan.edu.mx

⁶ Dr. Ignacio Maldonado Bernal, Docente Investigador en la Universidad Autónoma de Nayarit maldonado24@uan.edu.mx

⁷ Dra. Griselda Carmona Peña, Docente Investigadora en la Universidad Autónoma de Nayarit griseldacarmona7@hotmail.com

En palabras de Marsiske, R. (2006), en México La Universidad Real y Pontificia de México, fundada en 1551, es una de las más antiguas en el continente americano, y hoy, como Universidad Nacional Autónoma de México la de más prestigio académico en América Latina; produciendo más del cincuenta por ciento de la investigación que se realiza en el país. Gracias a la naciente universidad se crearon las condiciones para formar aquí una minoría de letrados capaces de desempeñar los cargos medios de la burocracia estatal y eclesiástica, en vez de que los criollos tuvieran que dirigirse a España para obtener dicha capacitación, o de que, por no existir en México un personal calificado para dichos puestos administrativos, todos ellos tuvieran que ser proveídos desde España, y con individuos de origen peninsular. En junio de 1950 se colocó la primera piedra de lo que sería la Ciudad Universitaria, en 1953 se inauguraron las primeras instalaciones de la nueva universidad y tres años más tarde ya habían rebasado su capacidad prevista. Este año la UNAM contaba con una matrícula de poco más de 30 mil alumnos, ocho años más tarde, en 1961 la casa de estudios atendió 68 mil alumnos, cuando la Ciudad Universitaria fue planeada para 25 mil estudiantes. Posteriormente surgieron la Universidad de Michoacán y la Universidad de Sinaloa en 1917 y 1918 respectivamente. Siguiéndole la de Yucatán en 1922; San Luis Potosí en 1923; Guadalajara en 1924; Nuevo León en 1932; Puebla en 1937, y Sonora en 1942.

Para el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática de México INEGI (2020) la educación es un pilar fundamental para México, sobre el que se construye el crecimiento y prosperidad futura de la sociedad ya que, en el año 2019, este sector representó el 3,9% del producto interior bruto, lo que se traduce en 50.026 millones de dólares. De acuerdo a esta misma fuente en el año 2017 existía en este país un mercado total de estudiantes de este nivel de 37, 776. 217, de los cuales el 66% de ellos estudiaba en universidades públicas y el 34% en privadas.

Respecto del impacto de la pandemia en la educación Superior INEGI (2020), menciona que si bien, el fenómeno de la deserción está presente cada año principalmente en el paso de un nivel educativo a otro, al realizar una investigación buscando distinguir cuando el motivo de la no conclusión de un ciclo escolar o el no continuar dentro del sistema educativo estuvo relacionado con los efectos adversos que en distintos ámbitos de la vida social y económica ocasionó la pandemia de COVID-19; misma que se llevó a cabo de manera telefónica, se pudo estimar que del 2.2% (738.4 mil personas) de la población inscrita el ciclo escolar 2019-2020 que no concluyeron sus estudios, más de la mitad de ellos (58.9%) señaló que fue por un motivo relacionado a la COVID-19, el 8.9% por falta de dinero o recursos, el 6.7% porque tenía que trabajar y finalmente el 25.5 % restante mencionó otros motivos. Por otro lado, el porcentaje que no concluyó el ciclo escolar 2019-2020 por falta de recursos o porque tenía que trabajar fue del 5.6% para el nivel de secundaria, 43.7% para el nivel de media superior de 25.1% y para el nivel superior. 5.2 millones 3 a 29 años de edad. Es importante mencionar también que revisando los motivos de no inscripción al ciclo escolar 2020-2021 de la población de 3 a 29 años, se observa que de los 21.4 millones, los seis principales motivos fueron los siguientes: cerca de 17 % no lo está porque el motivo fue que “no quiso o no le gustó estudiar”, otro 17% porque “tenía que trabajar o entró a trabajar”, un 15% porque “logró su meta educativa”, un 14% por “falta de dinero o recursos”, 11% “debido a la pandemia del COVID-19”, y un 10% porque “se unió, casó o embarazó (el estudiante o su pareja)”.

En estos últimos porcentajes se visualiza una falta de interés por continuar con los estudios sobre todo a nivel superior, ya que un 17% de la población literalmente reconoce que no le interesa su formación profesional, sumado al 15% que expresó haber “logrado ya su meta educativa”.

De acuerdo a Portal, E.; Arias, E.; Lirio, J. y Gómez, J. (2022) la preocupación por el fracaso y el abandono universitario se ha intensificado en las últimas décadas por el aumento de estudiantes, el interés por la mejora y la calidad educativa y por el importante papel que tiene la educación superior en el progreso económico y social y aunque se reconoce como un fenómeno multicausal se pueden identificar algunas variables explicativas que tienen que ver con los estudiantes, tales como: el manejo de las emociones, gestión del tiempo, dedicación al estudio, relación con los amigos, existencia y dificultades familiares, desmotivación, inestabilidad, técnicas de estudio inadecuadas, bajo rendimiento, ansiedad, miedo a la responsabilidad, problemas económicos, falta de seguimiento, orientación vocacional, el ambiente social, la salud y la dificultad en la lectura; por lo que se deben implementar ideas innovadoras al respecto.

En este sentido Jiménez, A. (2021) pone la mirada en otro problema que han enfrentado las instituciones de educación superior que es la globalización del conocimiento y se ha expresado por una insuficiente capacidad de algunos de los profesores y administradores para responder con efectividad a una demanda global de flexibilidad en los estudios, la apertura necesaria al conocimiento mundial difundida principalmente en el idioma inglés, el dinamismo en la generación y transmisión del conocimiento; para lo que propone herramientas de análisis y la necesidad de desarrollar el pensamiento crítico, inhibido por las políticas orientada a priorizar el control de las universidades y a la de concentración que pretendía prevenir la contratación de profesores que no fuesen afines a los grupos de poder. Para transformar la política de educación superior, disminuir las brechas entre las universidades, tener resultados más

competitivos en el ámbito internacional, coadyuvar al desarrollo económico y social del país, establecer formas de financiamiento más equitativas y eficientes se requiere una visión diferente a la vigente

Otro problema que enfrenta la educación superior con respecto de sus egresados es de acuerdo a Valencia, F. (2021), el gran número de Jóvenes con maestrías y doctorados que se ven obligados a aceptar trabajos mal pagados, y que se quedan sin ejercer lo que estudiaron. En México esta situación los obliga a aceptar trabajos de oficina, que no tienen posibilidades de crecimiento, además de largas jornadas que les deja poco tiempo para convivir con su familia y amigos, lo que les augura una mala calidad de vida, llegando a ganar incluso menos de cuatro mil 500 pesos al mes. Por su parte el Financiero (2021) hace mención que según lo publicado por El Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO) que los sueldos mejor pagados de los profesionistas son los de la Licenciatura en Medicina con un salario promedio de más de \$17,000.00 mensuales y de ahí hacia abajo, siendo la licenciatura peor pagada la de Orientación Educativa con un total de \$ 7,000.00 mensuales.

En cambio, Rivera, C. (2019), cita que una persona del mercado informal en nuestro país puede ganar más de 15 mil pesos mensuales, con la venta de botellas de agua, confitería, botanas e incluso contrabando, siempre y cuando esté ubicado en los mejores puntos de consumo, obteniendo ganancias descomunales hasta de \$500.00 diarios que equivalen a \$15,000.00 mensuales, mientras que un trabajador formal gana sólo 100 pesos al día. En el caso de los profesionistas mejores pagados el rango de remuneración varía de entre \$13,812.00 y hasta \$9,768.00 mensuales, dependiendo también de la carrera, el tipo de empresa y la zona geográfica en que se desempeña. Adicionalmente a lo anterior, esta misma fuente agrega que según datos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE México es el país donde más se trabaja al año, con un total 2,225 horas, y de manera irónica el que peor paga.

En otro punto, pero relacionado a lo anterior, los jóvenes sueñan con ganancias rápidas, en poco tiempo y sin mucho esfuerzo en un mundo en donde la tecnología promete milagros, como el caso de los youtubers mexicanos, para ser más específicos el caso de “Yuya” que según el blog hotmart (2021) tiene más de 24,6 millones de suscriptores, sus videos han sido vistos más de 2 500 millones de veces y creó su canal en septiembre de 2009. Se estima que gane entre 879 y 14 mil dólares por mes, y entre 10,6 mil y 168,8 mil dólares por año, o el de Luisito; que tiene 35,9 millones de suscriptores, sus videos han sido vistos más de 6 000 millones de veces, utiliza la red desde abril de 2012 y gana entre 35 mil y 567 mil dólares al mes y, por año, entre 425 mil y 6,8 millones de dólares; sin embargo, en opinión de expertos, un youtuber gana más que un médico porque se apalanca exponencialmente de la tecnología del Internet para tener más alcance mundial mientras un médico solo presta sus servicios localmente en alguna institución de salud y no está expuesto mundialmente. Un médico particular gana dinero de acuerdo al número de pacientes que recibe, el costo de la consulta, la calidad de los servicios prestados y el costo de cada tratamiento, mientras que el youtuber gana dinero de acuerdo a los anuncios que se muestren en sus videos, los patrocinadores que se interesen en su canal y que él acepte, y el número de donantes que logre atraer.

Si bien hay youtubers que ganan mucho dinero, solo son unos cuantos de los millones y millones de chicos que alguna vez han subido un video a esta plataforma y no han recibido ni un quinto, por lo que también hay que recordar que en total se suben 400 horas de video cada minuto.

Debemos agregar aquellos que logran hacerse famosos la mayor parte deja de publicar o baja su número de publicaciones después de 1.5 o 2 años, ya sea porque se les agotan las ideas o porque la gente se aburre de ellos y se lanzan a buscar al nuevo rockstar de YouTube, siendo muy similar a ser actor o cantante ya que muchos llegan a ser famosos, pero al poco tiempo desaparecen por completo de la vista del público.

En cambio, un abogado o un administrador siempre tendrá la oportunidad de ejercer su carrera, independientemente de los años que tenga. Así mismo estudiar una carrera no solo te permite adquirir nuevos conocimientos y habilidades, sino que también te ayuda a explotar tu potencial y ampliar tus horizontes, tanto personales como profesionales, a ser una persona más culta y más sabia con diversos conocimientos. Para Apel (s-f). La educación superior es además, una llave para poder subir de categoría o de posición en el trabajo o que puede ser una fórmula perfecta para poder cambiar de rumbo en la esfera profesional sin importar la edad o el sector, estudiar está considerado como uno de los principales medios para el crecimiento profesional, y ventajas sociales, físicas, emocionales y beneficios emocionales como la mejora de la autoestima, la voluntad, la responsabilidad, las relaciones sociales y conexiones laborales y la disciplina

Por lo anteriormente expuesto la educación debe de revalorarse y no percibirse sólo como un instrumento para ganar dinero o para subir en la escala social, sino percibirse como un valor social prioritario. Para Münch, G. (2009) los valores son los principios que impulsan y orientan la actitud y la conducta ética y sirven para dar sentido y encauzar nuestra vida a nivel personal y a nivel social y proporcionar un sentido a la vida es fundamental para la existencia, ya que no hay progreso sin la ética y la moral. La confusión de nuestro tiempo consiste en creer que el dinero, el poder y el éxito son sinónimos de felicidad, por lo que es común observar a personas inmensamente ricas con una vida sin sentido y con múltiples problemas psicológicos y afectivos; por lo tanto, la felicidad es una forma de vida, un proyecto compuesto por el amor, el trabajo y el aprendizaje.

Los valores son indispensables para la convivencia, y la educación, debe de ser percibida como un valor social “esencial”, ya que solo a través de ella se puede orientar la conducta de la población para desarrollar el espíritu de las personas y revertir aquellos valores que van en contra de la esencia del ser humano, para construir un mundo mejor para todos.

Las universidades deben de retomar la educación en valores y no subyugarse sólo a las necesidades del mercado laboral, sino fomentar además del conocimiento disciplinar, la sabiduría, la verdad, la justicia, la valentía, la bondad y el amor; ya que sólo a través de esta concepción de la educación superior se puede contribuir en el combate a la ignorancia, la injusticia, la maldad, los excesos y la cobardía. La educación es importante y seguirá siendo fundamental para modificar las conductas y actitudes de las personas, ya que estas son el reflejo fiel de sus valores.

Referencias

- Apel (s-f). Estudiar toda la vida. La formación nos hace mejores. Madrid. Recuperado en: <https://apel.es/1934-2/>
- El Financiero (2021). Aquí encontrarás las carreras mejor y peor pagadas en México. Recuperado en: <https://www.elfinanciero.com.mx/nacional/2021/06/10/las-carreras-mejor-y-peor-pagadas-en-mexico-medicina-con-los-sueldos-mas-altos/>
- hotmart (2021). ¿Cuánto gana un youtuber? Yuya, El Rubius, Germán Garmendia ¡y más! Recuperado en: <https://hotmart.com/es/blog/cuanto-gana-un-youtuber#t3>
- <https://www.redalyc.org/journal/869/86969306005/html/>
- INEGI (2020). Educación Superior de México. Ficha Sector. Recuperado en: https://www.icex.es/icex/wcm/idc/groups/public/documents/documento/mdiw/odyy/~edisp/doc2020862337.pdf?utm_source=RSS=ICEX.es=15102020=Ficha%20sector.%20Educaci%C3%B3n%20superior%20en%20M%C3%A9xico%202020#:~:text=EDUCACI%C3%93N%20SUPERIOR%20POR%20C%81REAS%20DE%20ESTUDIO&text=Por%20C%BAltimo%2C%20hay%20que%20destacar,3.039.167%20en%20instituciones%20p%C3%BAblicas.
- INEGI (2020). Encuesta para la Medición del Impacto COVID-19 en la Educación (ECOVID-ED). Nota Técnica. Recuperado en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/investigacion/ecovid/2020/doc/ecovid_ed_2020_nota_tecnica.pdf
- Jimenez, A. (2021). Problemas que Enfrenta la Educación Superior en México. Educación Futura. Recuperado en: <https://www.educacionfutura.org/problemas-que-enfrenta-la-educacion-superior-en-mexico/>
- Marsiske, R. (2006). Revista Histórica de la Educación Latinoamericana. Vol. 8, pp. 11-34. Universidad Tecnológica y Pedagógica de Colombia. Recuperado en: <https://www.redalyc.org/pdf/869/86900802.pdf>
- Münch, G. (2009). Ética y valores. Editorial Trillas, S.A. de C.V.
- Muñoz, M., Díaz Thomé, L., y Herrera Ávila, J., (2021). Nuevas generaciones y mercado laboral: Desafíos para la pertinencia educativa actual. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Recuperado en:
- National Geographic (2008). El nacimiento de la universidad. Recuperado en: https://historia.nationalgeographic.com.es/a/nacimiento-universidad_7629
- Portal, E.; Arias, E.; Lirio, J. y Gómez, J. (2022). Fracaso y abandono universitario: percepción de los(as) estudiantes de Educación social de la Universidad de Castilla La Mancha. Scielo vol.27 no.92. Recuperado en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662022000100289
- Rivera, C. (2019). Profesionistas ganan menos que vendedores ambulantes: estudio. Forbes México. Recuperado en: <https://www.forbes.com.mx/profesionistas-ganan-menos-que-vendedores-ambulantes-estudio/>
- Salas, C. (2015). ¿Se puede medir el fabuloso incremento del conocimiento humano? La Información. Recuperado en: <https://www.lainformacion.com/opinion/carlos-salas/se-puede-medir-el-fabuloso-incremento-del-conocimiento-humano/22378/>
- Valencia, F. (2021). Jóvenes con maestrías y doctorados se ven obligados a aceptar trabajos mal pagados. El Heraldo de México. Recuperado en: <https://heraldodemexico.com.mx/nacional/2021/12/7/jovenes-con-maestrias-doctorados-se-ven-obligados-aceptar-trabajos-mal-pagados-360172.html>

Innovación para el Desarrollo Regenerativo: Una Reflexión de Conceptos Más Allá de la Sustentabilidad

Alma Alejandra Velázquez Alejos MC¹, Dra. Josefina Morgan Beltrán²

Resumen—El concepto de sustentabilidad ha sido la clave en la lucha del cambio climático, así como la economía circular, el control de las emisiones de efecto invernadero, la reducción del consumo de carbono, entre otros, y como objetivos han sido de gran importancia para intentar mitigar el calentamiento global, sin embargo, se requiere generar más conciencia, difusión y conocimientos sobre temas de innovación enfocado al desarrollo regenerativo para poder dar un paso más allá y poder reponer y restaurar los ecosistemas en el planeta. Con los años transcurridos nuestras vidas se han transformado por completo debido a los nuevos productos y servicios con los que contamos y la razón se debe parte a la innovación. **Objetivo** En este contexto, el presente artículo se basa en una metodología cualitativa, de tipo documental, con alcance exploratorio en donde se llevó a cabo de acuerdo a la revisión y recopilación literaria de los conceptos y palabras clave, el cual pueda generar una reflexión a la discusión sobre la cosmovisión, las innovaciones y sistemas que necesitamos para rediseñar nuestras tecnologías, para poder crear un cambio cultural. **Resultados** Se propone una reflexión en torno a las oportunidades que se puedan tener entorno al desarrollo regenerativo, la innovación donde se debe de tener conciencia para los procesos de consumo y producción para la regeneración de nuestros ecosistemas. **Conclusiones** Cada uno de nosotros jugamos un papel importante en la protección de nuestros ecosistemas y tenemos que cambiar la manera en realizar nuestras actividades, innovando y con conciencia de acuerdo a el desarrollo regenerativo, para poder asegurar el bienestar del planeta.

Palabras clave— Innovación, sustentabilidad, transición, desarrollo regenerativo.

Introducción

La vida en el planeta se ha mantenido durante miles de años y continuamente se ha regenerado a sí misma, no obstante, nuestra cultura de consumismo, producción industrial ha interferido con estos procesos naturales provocando la extinción de algunas especies y amenazando nuestra propia supervivencia. En la actualidad existen distintas iniciativas con actividades de mitigación y adaptación al cambio climático, mediante innovaciones tecnológicas relacionadas con el cambio climático y energías limpias (Arroyo-Currás, 2020), sin embargo, su intención puede ser solo transferir ese tipo de tecnologías sustentables por moda, por cumplir alguna regulación, y sin tener en cuenta otros aspectos como es el la concientización hacia el desarrollo regenerativo, el cual surge como posibilidad de transformación y poder crear soluciones eficientes e innovadoras (Lares y Henríquez, 2021). En este contexto se está presentando un interés actual desde las perspectivas académicas, instituciones y organizaciones que permite un importante ámbito de estudio dentro de este campo. Desde la década de los 80's se ha realizado un esfuerzo por resolver problemas ecológicos con productos y procesos de innovación, ocasionalmente estas innovaciones han llevado mejoras hacia el medio ambiente y no obstante estos sistemas no solo involucran nuevos artefactos tecnológicos, sino también nuevas prácticas, mercados, regulaciones, infraestructuras hasta significados culturales (Elzen et al., 2005).

Para Dodgson y Gann (2018), la innovación es esencial para el progreso de la sociedad y de la economía, sin embargo, puede ser muy desafiante y puede ser compleja, el proceso de innovación está creciendo rápidamente, no obstante es esencial para hacer frente al cambio climático, mejorar la salud, la educación y para nuestra continua coexistencia. El concepto de innovación siempre está en continua evolución, todo dependerá del contexto en el que se trabaje, orientada a la Ciencia, Tecnología e Innovación, orientada a el mercado, centrada en las personas, entre otros, en general se puede entender como la capacidad que se tiene para explotar una idea para poder alcanzar un efecto deseado con la ayuda del desarrollo de tecnologías. De acuerdo al Manual de Oslo la innovación es un producto o proceso mejorado o nuevo (o su combinación) a disposición de usuarios potenciales y que difiere de los procesos o productos previos, puede ser la combinación de varias innovaciones de producto (bien o servicio) o proceso (OECD/Eurostat, 2018), siendo la innovación el camino para el cambio, generando nuevas ideas siendo el motor del progreso en las organizaciones, las naciones y las sociedades. Existen distintos tipos de innovación (incremental, radical/disruptiva, transformadora, nuevos productos, abierta, entre otras).

La creación de un cambio de un nuevo sector, industria, paradigma es un proceso sistémico y complejo y va a depender de distintos factores, partiendo de los sistemas socio-técnicos (Geels, 2011), que va a incluir distintos actores y tecnologías considerando la complejidad de la naturaleza sistémica de la innovación y esta evolución se pudiera considerar el resultado de un proceso de concreción. Para el Biólogo y científico Wahl (2016), el ser humano como persona reflexiva, siempre cuestionando, buscando respuestas y tratando de ser consiente de los avances tecnológicos y de nuevos conocimientos, resalta el tema del diseño ecológico y como este transforma parte de nuestros

sistemas, utilizando la naturaleza como modelo, siendo una disciplina integradora que permite la transición de lo cotidiano a empezar a generar una reflexión de conciencia para proteger la vida de los ecosistemas, sin producir daños a la naturaleza y poder tener la capacidad de reabastecer los recursos, no como una ideología si no, simplemente de ir hacia adelante en la experiencia de la humanidad, construyendo, planeando e innovando y sobre todo cocreando en conjunto con la naturaleza, sin embargo, pudiera tener obstáculos políticos, de cultura. No obstante, toda estructura necesita de transformación e innovación.

El abordar el cambio climático no requiere de nuevas tecnologías que lleve décadas de pasar de la invención a la innovación y después a su implementación, si no poder utilizar la tecnología apropiada existente, cambiante, adaptándola a donde se requiera, y en conjunto con la innovación puedan ser la clave y ser fundamentales para acelerar y tener una eficacia ante las respuestas globales (Conca y Dabelko, 2019).

Los orígenes de la palabra sustentabilidad o sostenibilidad proviene del informe de Brundtland en 1987 como clave para afrontar los retos que se tiene en el futuro en cuestión del medio ambiente y cambio climático, sin embargo su alcance abarca distintas variables de objetivos la cual incluye sociedad, medio ambiente y economía y para lograr estos objetivos se necesita realizar cambios fundamentales por medio de transformaciones e innovación de los sistemas (Elzen et al., 2005). De acuerdo a el diccionario Americano de Oxford (como se citó en Mang et al., 2019) define “evolución” como el desarrollo gradual de algo, especialmente desde una forma simple hasta algo más complejo, por lo que el término de sustentabilidad está evolucionando a medida que se busca una distinta forma de comprometerse con el mundo, por lo cual el desarrollo regenerativo proporciona un contexto para comprender los distintos enfoques de sustentabilidad como fenómeno, describiendo un enfoque de cómo poder mejorar la capacidad de los seres vivos para evolucionar de manera que el planeta siga con su potencial de diversidad, complejidad y creatividad (Mang et al., 2019), respetar los límites del ecosistema requiere tener capacidad de innovación transformadora. El diseño se ha posicionado para poder entregar soluciones actuales a los problemas económicos y socioambientales por lo cual el diseño regenerativo es fundamental para la transformación actual de los modelos lineales (producción y consumo) hacia un modelo restaurativo y regenerativo (Lares y Henríquez, 2021).

En un sobrepoblado planeta enfrentando el cambio climático y el agotamiento de recursos no renovables que hemos gastado y de los cuales dependemos, si no se mantienen y regeneramos la salud de nuestro ecosistema estamos reduciendo nuestra existencia, ya que dependemos unos de otros ya que el cambio climático es el único que depende de la coordinación global y responsable de toda civilización (Wahl, 2016). Como menciona el Dr. Müller (2016), ante el cambio global; “Hace un par de décadas, el desarrollo sostenible se refería a dejar pasar para las generaciones futuras condiciones similares a las que heredamos, actualmente, el reto es lograr que todos los seres humanos, irrelevante de edad, clase o raza, sean capaces de hacer el cambio que permitirá a nuestra civilización, en su conjunto, tener futuro” (Müller, 2016, p. 7).

Descripción del Método

El presente artículo se basa en una metodología cualitativa, de tipo documental de acuerdo a las palabras clave, conforme a la investigación, con alcance exploratorio, donde se llevó a cabo una revisión y recopilación literaria de contenido bibliográfico disponible. Para esta investigación se realizó una revisión sistemática de la literatura, mediante la búsqueda y consulta de bases de datos por medio de fuentes teóricas en repositorios tales como: Springer Link, Scopus, Redalyc, SciELO (Scientific Electronic Library Online), Dialnet, Google Scholar (Google Académico), Emerald, entre otros.

Desarrollo

La crisis ecológica (climática, la pérdida de biodiversidad y contaminación) requiere de concientización, cooperación y de un proceso de maduración de la misma especie humana, la cual debe hacerse responsable para poder crear ecosistemas saludables, trabajando de manera colaborativa con el medio ambiente para poder lograr pequeños cambios, y para poder generar un impacto positivo en el entorno (Forbes, 2021). Esos desafíos se pueden resolver mediante la adopción de prácticas y diseños que sean capaces de responder en la complejidad que se vive (Mang et al., 2019), identificando brechas y oportunidades para enfrentarlos e impulsar una transición hacia la coexistencia, adoptando y presentando prácticas que promuevan el consumo más responsable. Los hábitos de consumo, nuestra forma de vida (alimentación, vivienda, transporte, ocio, entre otros) afectan a nuestro planeta y contribuye a que los recursos naturales se encuentren en riesgo, por lo cual es indispensable políticas de consumo y producción así como la coordinación de distintos niveles y sectores hacia la transición y consolidación del bienestar del planeta (Arroyo-Currás, 2020).

La finalidad es proporcionar una visión general tomando en cuenta los riesgos asociados con los desafíos ambientales existentes para poder lograr una transformación. La innovación, la ciencia y las nuevas tecnologías, son

herramientas necesarias para la transformación del desarrollo de la economía y de las sociedades (CEPAL, 2022). El término de transición de acuerdo a Elzen et al. (2005), es un pasaje de estado (etapa, movimiento, desarrollo, evolución) de una forma a otra, teniendo ciertas características de coherencia y estabilidad, estas transiciones pueden ocurrir a distintos niveles. Dentro de las categorías innovadoras, la innovación transformadora es un modelo de cambios profundos, donde se incorpora una visión a largo plazo, donde los sistemas socio-técnicos llevan una perspectiva a diferentes niveles la cual aspira a cambiar el *status quo* (Boni et al., 2018), un sistema socio-técnico es la combinación de ambientes, máquinas, humanos, estructuras, actividades que buscan optimizar los sistemas técnicos y sociales. Una innovación de sistema es una transición de un sistema socio-técnico a otro, el cual están envueltos varios elementos (Geels, 2005). Las innovaciones son necesarias para crear el significado de actividad sustentable (Randive et al., 2021), por lo cual se busca la forma de orientar e inducir el crecimiento verde desvinculando la degradación medioambiental.

Se entiende por “verde” como el término que se utiliza para aspectos ambientales como medida de protección al medio ambiente. Por lo cual la innovación verde o eco-innovaciones implica que en los procesos, productos o modelos lleven su innovación a un nivel de sustentabilidad ambiental (Cuerva et al., 2014). De acuerdo a la Comisión Europea (2009), las eco-innovaciones son cualquier tipo de innovación (tecnológicas y no tecnológicas) que resulten de un progreso hacia la sustentabilidad, reduciendo el impacto en el medio ambiente de acuerdo a los modelos de producción, logrando un desarrollo más eficiente y responsable de los recursos naturales. De acuerdo al Manual de Oslo uno de los elementos que afecta la innovación empresarial es la sociedad y el medio ambiente, las cuales pueden impulsar innovaciones verdes como adaptación al cambio climático (OECD/Eurostat, 2018). De acuerdo a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), existen distintos factores que influyen a las eco-innovaciones (normas ambientales, acciones voluntarias, demanda del mercado, apoyos gubernamentales, entre otros), su término incluye todas las innovaciones con objetivos ambientales (procesos, productos, servicios) y se puede analizar desde la perspectiva basada en los ámbitos de insumos, productos directos e indirectos y sus impactos. Por lo cual la eco-innovación es un concepto para unir intereses de industrias, empresas con sustentabilidad para una transición a una economía más eficiente en el uso de los recursos.

El término de sustentable y/o sostenible comenzó en la década de 1980 en el Informe de Brundtland en la propuesta de un programa para el “cambio” en prácticas de desarrollo, para la comprensión que no solo el crecimiento económico resuelve los problemas del planeta, sino también involucrar los aspectos económicos, ambientales y sociales (Strange y Bayley, 2008). De acuerdo a Zarta (2018) el término sustentable involucra aspectos que tienen que ver con lo finito y delimitado del planeta, crecimiento de la población, agotamiento de recursos, ha pasado por distintas transformaciones. El sistema nervioso central de la sustentabilidad se basa en las tres dimensiones multidimensionales; la económica, la social y medio ambiental conocidos como sistemas socio-ecológicos, su esencia es fomentar un progreso con un distinto enfoque para poder avanzar para poder tener una distinta correlación entre el ambiente, la sociedad y la economía, que sea equitativo, viable y soportable. La parte económica busca reservar los recursos para crear estabilidad económica a largo plazo, la parte social comprende los aspectos de las necesidades de los seres humanos y desarrollo cultural y el medio ambiente la afección al medio ambiente en cuanto a sus productos servicios y procesos.

En la transición hacia la sustentabilidad se deben de seguir ciertos pasos, los cuales están dentro de las capacidades del ser humano y sus sociedades, con la combinación del conocimiento, las herramientas y recursos que ya conoce, puede crear una forma de vida diferente, sin embargo de acuerdo a Conca y Dabelko (2019), existen dos ingredientes faltantes para que se pueda llegar a ese cambio, primero es tener un objetivo a realista a largo plazo y la voluntad del mismo ser humano para poder lograr ese objetivo y tener transformación cultural, con el objetivo y compromiso la humanidad estaría lista para comenzar una transición controlada hacia el crecimiento y equilibrio global. No obstante, la sustentabilidad por sí sola no es un objetivo suficiente, la conciencia de tener una forma de vida más efectiva creando y restaurando un mundo prospero es la cultura regenerativa ya que puede ser adaptable, resistente y saludable y dentro de su objetivo incluye a la propia sustentabilidad (Wahl, 2016), restaurando la autorregulación saludable de los ecosistemas con la participación de la humanidad en sus procesos de vida, siendo una unidad a través del aprendizaje continuo. El paradigma de un desarrollo regenerativo va orientado hacia una visión ecológica del planeta en busca del compromiso, reconceptualizando la relación que se tiene entre los sistemas ecológicos, económicos, tecnológicos, políticos, culturales, espirituales y sociales del ser humano (Montes de Oca, 2021). Busca cambiar la relación de las personas en su lugar de vivienda, siendo competentes, respetuosos y diseñando sistemas de trabajo duraderos para mejorar las oportunidades de cuidado y conciencia con la naturaleza, creando una economía post-combustible y posconsumo alimentado por energías renovables, economías circulares. El término de desarrollo regenerativo se propuso en el año de 1995 el cual describe un enfoque para mejorar la capacidad de los seres vivos para su evolución en conjunto con todo el planeta y continúe la diversidad, complejidad y creatividad de

ambos (Mang et al., 2019). La palabra “regenerativo” para (Wahl, 2016) significa un compromiso a los procesos de vida inherentes al diseño ecológico, el cual también es recíproco y mutuo. Por otra parte para Reed y Mang (2017), el desarrollo y diseño regenerativo proporciona un marco para crear e integrar una combinación de distintas tecnologías para lograr una ecología positiva. Se basa en los pilares dinámicos del desarrollo sostenible (Social, Político, Cultural, Económico, Ecológico, Espiritual) con el enfoque de frenar la degradación de los mismos y regenerar cada sector hacia una mejora permanente en busca de la reducción de huella ecológica, con un enfoque holístico sistémico, concentrando la atención a nivel organizacional con las interacciones apropiadas en propósito de un todo (Müller, 2016). El diseño regenerativo surge para poder crear soluciones innovadoras y poder equilibrar las necesidades de las personas y ecosistemas (Lares y Henríquez, 2021).

Reseña de las dificultades de la búsqueda

Desde el estudio del arte de distintos autores los términos de “sustentabilidad”, “desarrollo sustentable”, “sostenibilidad” o “desarrollo sostenible” en algunos casos han sido utilizados indistintamente, la confusión proviene de su traducción del idioma inglés “sustainability”, el término apareció en el documento del informe de Brundtland en 1987, el cual el termino se entiende como el desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin afectar a las generaciones futuras (Rivera et al., 2017), no obstante, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) mencionado en Arroyo-Currás (2020), comenta que en México se han utilizado los términos sostenible y sustentable de manera indistinta, y de acuerdo a sus raíces; lo sustentable aplicará a la argumentación que se da para defender o explicar razones y lo sostenible es lo que se puede mantener durante largo tiempo y sin agotar esos recursos.

En un mundo cada vez más complejo América latina presenta un rezago en recursos destinados a la ciencia, tecnología e innovación, si bien se presentan documentos y apoyos en estas áreas, se necesita fortalecer aún más para generar un impulso en este ámbito (CEPAL, 2022).

Comentarios Finales

Después de la crisis que se generó debido a la Covid-19 en la humanidad, comenzó una nueva perspectiva de las exigencias necesarias que se requieren para el bienestar de la humanidad, brindando la oportunidad de replantear nuestra forma de vivir, de actuar, de producir y de consumir, para poder crear conocimiento y tener un equilibrio de cultura regenerativa con el medio ambiente. La adopción de objetivos en balance con el medio ambiente son componentes esenciales, para esto se requiere el apoyo de distintos organismos. De acuerdo a Conca y Dabelko (2019), se necesitan leyes o instituciones regulatorias para el diseño, la tecnología, la planificación sin dañar al medio ambiente, que detrás de toda tecnología o diseño sea enfocada en la salud humana y a los ecosistemas, para poder pasar de los negocios insostenibles a las innovaciones restauradoras y regenerativas que apoyarán a la transición a una cultura regenerativa. Donde las políticas públicas relacionadas con el medio ambiente, el desarrollo y la economía sean imperativas en todos los niveles, fomentando la creatividad la innovación y el desarrollo (Arroyo-Currás, 2020), se requiere la articulación de diferentes actores (gobierno, academia, sector privado y sociedad) para la coordinación y fortalecer las capacidades de formular y gestionar las políticas. Acorde a Wang y Yu (2021) un impuesto ambiental apropiado vinculado a la concentración de contaminantes de acuerdo al principio de “quien contamina paga” y puede generar conciencia e incentivar al control de sus emisiones con manejo de ahorros ambientales y uso de innovación eco-tecnológica la cual pueda compensar al medio ambiente para poder reducir de manera efectiva y mejorar la ecología. Se requiere generar mejores indicadores que permitan medir el desarrollo humano y no solo el económico para poder incorporar costos ambientales y servicios ecosistémicos (Müller, 2016).

Por otra parte, es necesario una mayor difusión de estos temas para poder llegar a la reflexión, aceptación, adaptación para poder crear estrategias, objetivos y soluciones reales para reducir el impacto ecológico generado por la humanidad. El cambio climático requiere una respuesta coordinada a nivel mundial con la transformación de civilizaciones (Wahl, 2016), gestionando el uso eficiente de los recursos naturales. Es necesario la creación de un marco de reflexión sobre las necesidades que se tienen sobre una cultura regenerativa de diseño, que toque temas que desafíen al cambio cultural sistémico y contribuya a un cambio integral con el desarrollo de nuevas capacidades en distintos niveles (Lares y Henríquez, 2021). La cultura del ser humano está obsesionada con tener soluciones rápidas y respuestas inmediatas, siendo prácticos y no perder el tiempo, de acuerdo a Wahl (2016), necesitamos sabiduría para responder conscientemente las múltiples crisis que nos rodean y poder manejar una cultura transformacional y poder tener nuevos modelos mentales cocreando y teniendo una mejor relación con la tierra.

Resumen de resultados

En este trabajo se desarrolló de acuerdo a las palabras clave conforme a la investigación, y se estudió el contexto actual de innovación, desarrollo regenerativo y sustentabilidad para que se genere una reflexión y dar a

conocer estos términos para su adopción e impulsar la reducción de impactos negativos asociados con los estilos de vida insostenibles.

Conclusiones

Las tendencias actuales del crecimiento de la población a nivel mundial siguen incrementando, así como la contaminación y el agotamiento de los recursos naturales, por lo que no podemos evitar la conclusión de que dependemos del medio ambiente para nuestra propia existencia, por lo que es indispensable hacer algo al respecto, que se tracen límites, se establezcan condiciones estables para detener el cambio climático, diseñar de manera regenerativa de manera que se tenga un futuro sostenible y se puedan satisfacer las necesidades básicas de cada individuo. La necesidad de que se propongan políticas que fomenten la transición hacia economías verdes, respetuosas con el medio ambiente. La relación entre innovación, sustentabilidad y diseño regenerativo tiene el objetivo de generar un sistema integrado diseñado para los ecosistemas, la humanidad y todo el planeta y para lograrlo se requiere de su conocimiento, adopción, aplicando la creatividad con la participación de los distintos actores como gobierno, academias, sector privado y sociedades. Se debe replantear como integrar y tener un nuevo enfoque sobre el medio ambiente, sociedad, cultura, políticas y la espiritualidad para de la no degradación a su recuperación.

Recomendaciones

El desarrollo y diseño regenerativo aun ocupa un nicho pequeño en el mundo se la sustentabilidad, sin embargo, se encuentra en desarrollo y crecimiento, se han propuesto los temas para generar una reflexión al respecto, la importancia de plantear objetivos, tener conciencia y conocimiento para la recuperación y regeneración de la biodiversidad del planeta. Existen factores interrelacionados que funcionan como sistemas y es necesario implementar más eco-innovaciones y/o adaptar las innovaciones tecnológicas que se tienen para poder lograr objetivos sustentables y llevarlos hacia un diseño más integrado con equipos interdisciplinarios y que reconozcan la necesidad de participar en sociedad y comunidad, para el apoyo de la transformación poder revertir el daño ecológico.

El uso de las innovaciones puede ser un pilar para hacer frente a muchos de los problemas ambientales actuales y requiere de concientización, habilidades, pero sobre todo apoyo de autoridades gubernamentales, sectores privados, academias, universidades (locales, nacionales e internacionales), invertir en proyectos de eco-innovaciones, estrategias de cambio que logren una transformación integral, se puede incentivar a la formulación de políticas para el apoyo del uso de innovación de tecnología verde.

Nuevas investigaciones pueden profundizar en estos temas como alternativas coevolutivas para nuestra coexistencia con la naturaleza y se pueda crear una reflexión para poder avanzar en las capacidades que se requieren para generar proyectos e investigaciones regenerativas sustentables.

Referencias

- Arroyo-Currás, T. (2020). *Rumbo a Estilos de Vida Sostenibles Curso de Acción para el Desarrollo de un Consumo Responsable en México al 2030 (Informe Técnico)*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/625280/Hoja_de_ruta_EVS.pdf
- Boni, A., Belda-Miquel, S., & Pellicer-Sifres, V. (2018). Innovación transformadora. Propuestas desde la innovación social colectiva para el desarrollo humano. *Recerca*, 23, 67–94. <https://doi.org/10.6035/RECERCA.2018.23>
- CEPAL. (2022). *Innovación para el desarrollo. La clave para una recuperación transformadora en América Latina y el Caribe*. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47544/S2100805_es.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Conca, K., & Dabelko, G. (2019). *Green Planet Blues: Critical Perspectives on Global Environmental Politics* (Routledge (ed.); 6th ed.). <https://doi.org/10.4324/9780429322204>
- Cuerva, M. C., Triguero-Cano, Á., & Córcoles, D. (2014). Drivers of green and non-green innovation: empirical evidence in Low-Tech SMEs. *Journal of Cleaner Production*, 68, 104–113. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2013.10.049>
- Dodgson, M., & Gann, D. (2018). *Innovation: A Very Short Introduction* (OXFORD (ed.); 2nd ed.). Oxford University Press Inc. <https://doi.org/10.16967/23898186.717>
- Elzen, B., Geels, F., & Green, K. (2005). *System Innovation and the Transition to Sustainability: Theory, Evidence and Policy* (B. Elzen, F. Geels, & K. Green (eds.)). Edward Elgar.
- European Commission. (2009). Eco-innovation the key to Europe's future competitiveness. In *European Commission Publications Office*. <http://ec.europa.eu/environment/life/funding/lifeplus.htm%0Ahttp://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/ecoinnovation/en.pdf>
- Forbes. (2021). *El desarrollo regenerativo, el camino hacia un planeta mejor*. Forbes México. <https://www.forbes.com.mx/ad-el-desarrollo->

regenerativo-el-camino-hacia-un-planeta-mejor/

- Geels, F. (2005). Technological Transitions and System Innovations. In *Technological Transitions and System Innovations*.
<https://doi.org/10.4337/9781845424596>
- Geels, F. (2011). The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 1(1), 24–40. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2011.02.002>
- Lares, L., & Henríquez, A. (2021). Diseño Regenerativo y Economía Circular. *Cuadernos Del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación*, 134, 19–34. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi134.5011>
- Mang, P., Haggard, B., & Regenesis. (2019). *Regenerative Development and Design. A Framework for Evolving Sustainability*. John Wiley & Sons, Inc.
- Montes de Oca, H. (2021). Evolución del concepto calidad y aporte al desarrollo regenerativo desde la estrategia empresarial. *Revista Perspectiva Empresarial*, 8(2), 48–64. <https://doi.org/10.16967/23898186.717>
- Müller, E. (2016). *Desarrollo regenerativo ante el cambio global, garante de un futuro económico, social y ambiental. El caso de Centroamérica*. <https://laliniciativablog.files.wordpress.com/2017/03/uci-desarrollo-regenerativo-centroamecc81rica-05-2016-1.pdf>
- OECD/Eurostat. (2018). Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation. In *The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264304604-en.pdf?expires=1635188344&id=id&accname=guest&checksum=A0EFE082698559115B1F21499AE294A1%0Ahttps://doi.org/10.1787/9789264304604-en>
- Randive, K., Pingle, S., & Editors, A. (2021). *Innovations in Sustainable Mining. Balancing Environment, Ecology and Economy*. Springer.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-73796-2_13
- Reed, B., & Mang, P. (2017). Regenerative Development and Design. In *Encyclopedia Sustainability Science & Technology* (Issue 2nd Edition, pp. 171–176). <https://doi.org/10.4324/9781003164418-18>
- Rivera, J. E., Blanco, N. V., Alcántara, G., Houbbron, E. P., & Pérez, J. A. (2017). ¿Desarrollo sostenible o sustentable? La controversia de un concepto. *Posgrado y Sociedad. Revista Electrónica Del Sistema de Estudios de Posgrado*, 15(1), 57–67.
<https://doi.org/10.22458/rpys.v15i1.1825>
- Strange, T., & Bayley, A. (2008). *OECD Insights Sustainable Development: Linking Economy, Society, environment*. (OECD Publishing (ed.)).
<https://doi.org/10.1787/19936753>
- Wahl, D. C. (2016). *Designing Regenerative Cultures*. Triarchy Press Ltd. <https://doi.org/10.4324/9780429322204>
- Wang, Y., & Yu, L. (2021). Can the current environmental tax rate promote green technology innovation? - Evidence from China's resource-based industries. *Journal of Cleaner Production*, 278, 123443. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123443>
- Zarta, P. (2018). La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para la humanidad. *Tabula Rasa*, 28, 409–423.
<https://doi.org/10.25058/20112742.n28.18>

Notas Biográficas

La **M.C. Alma Alejandra Velázquez Alejos** es estudiante del Doctorado de Gestión Tecnológica e Innovación de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), en la ciudad de Querétaro, Querétaro. avelazquez58@alumnos.uaq.mx

La **Dra. Josefina Morgan Beltrán** es jefa de la División de Estudios de Posgrado e Investigación en la Universidad Autónoma de Querétaro, (UAQ), integrante del Sistema Nacional de Investigadores nivel 1. jmorganbeltran@yahoo.com.mx

Satisfacción De La Usuaría En La Atención Del Trabajo De Parto Y Parto Post-Intervención Psicoprofiláctica De Enfermería

Est. Jacqueline Ventura Jiménez¹, M.C.E. Dominga del Carmen García Chan² LEI. Adrián Hernández Martínez³, MCSP. María José Jiménez Zamudio⁴ y ME. Josefina Torres López⁵

Resumen—El parto es un acontecimiento que produce cambios físicos y psicológicos, debe de ser atendido de forma individual, humanizada e integral. El objetivo del estudio fue evaluar el nivel de satisfacción de la usuaria en la atención del trabajo de parto y parto post-intervención psicoprofiláctica de enfermería. Es un estudio cuantitativo, prospectivo y transversal, conformado por un muestreo a conveniencia, se utilizó el instrumento cuidado humanizado de enfermería, elaborado por Jesús, L; Pinedo, J; & Tello, C. (2017). Los resultados evidenciaron que el 31.25% indican estar muy satisfechas, mientras que el resto 68.75% refieren estar satisfechas; en comparación de las otras el 18.75% presentó insatisfacción, 62.5% están satisfechas y solo el otro 18.75% refieren estar muy satisfechas. Realizar intervenciones de enfermería en el parto psicoprofiláctico ayuda a tener una mejor satisfacción sobre la atención brindada, mejora la respuesta en cuanto a su comportamiento y actitudes durante el trabajo de parto.

Palabras clave— Satisfacción, intervención, trabajo de parto, psicoprofilaxis.

Introducción

El parto es un acontecimiento vital muy importante en la vida de las mujeres, en el que se producen numerosos cambios fisiológicos y psicológicos. Supone un momento único, repleto de emociones, que cada mujer gestante vive de forma diferente, por lo que debe de ser atendido de forma individual, humanizada e integral (Fortis, 2018). El parto psicoprofiláctico tiene como objetivo la atención integral para la mujer, al ser un acontecimiento paradójico de la vida, se le debe dar un interés especial universal, en donde el profesional no solo actualice sus conocimientos, sino que transforme todo ello en una expresión integradora de valores humanistas, siendo estos únicos e individuales (Borges Damas, Sánchez Machado, Domínguez Hernández, & Sixto Pérez, 2019).

La satisfacción percibida por las mujeres gestantes con la experiencia del parto y el nacimiento de un hijo está relacionada con un elevado número de factores, tales como las expectativas personales de las mujeres, el alivio del dolor, el apoyo recibido por los profesionales sanitarios, la calidad de la relación con estos últimos, así como el cumplimiento de las expectativas de las madres (Fortis, 2018).

La preparación psicoprofiláctica de la embarazada por parte del personal de enfermería es una propuesta que proporciona a la futura madre conocimientos e intervenciones sobre su parto y forma de manejar el dolor y ansiedad durante el alumbramiento. Esta preparación puede mejorar el proceso normal del trabajo de parto, por lo tanto, en base a lo analizado se decidió llevar a cabo estas intervenciones psicoprofilácticas a pacientes en labores de parto que acuden al Hospital Regional de Alta Especialidad de la Mujer (HRAEM) del estado de Tabasco.

Desarrollo

Planteamiento del problema

El nacimiento de un ser humano es una etapa que ha evolucionado a medida que la sociedad ha ido cambiando; y según (Rodríguez Velázquez, 2017) es un proceso fisiológico y un acto trascendental en el que los aspectos emocionales cobran importancia en la vida de una mujer, por lo que el personal de enfermería debe ser humanista y no un objeto pasivo de prácticas rutinarias médico quirúrgicas, en el que la atención debe ser acogedora y segura para la mujer gestante respetando sus derechos, elecciones e individualidad.

¹ Jacqueline Ventura Jiménez es Pasante del Servicio Social en la Licenciatura en Enfermería de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco. jacquelineventu98@gmail.com

² M.C.E. Dominga del Carmen García Chan Del Hospital Regional de Alta Especialidad de la Mujer alandomi@hotmail.com

³ LEI. Adrián Hernández Martínez de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco adri2808@hotmail.com

⁴ M.C.S.P. María José Jiménez Zamudio de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco marijim89.damc@gmail.com

⁵ La ME. Josefina Torres López de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco josefina_18torres@hotmail.com

El cuidado de enfermería durante el trabajo de parto y parto requiere de conocimientos especiales hacia la mujer, dado precisamente por los diferentes cambios inherentes a este proceso, en el cual la intervención del equipo de salud y específicamente el del profesional de enfermería como miembro activo, juegan un papel importante en la evolución y resultados satisfactorios (Borges, 2018).

Los profesionales de enfermería actúan de forma adecuada aplicando sus conocimientos teóricos-prácticos para que la usuaria sienta mayor seguridad, además se encarga de proporcionar confort y ejercer la escucha, fortalece la atención y crea un vínculo, realizando acciones con base en las necesidades encontradas (Souza & Oliveira, 2019).

Se considera que las enfermeras deberían ser capaces de ofrecer apoyo a la paciente incluyendo el núcleo familiar para conseguir un ambiente con empatía, confianza, comprensión y sensibilidad, está relacionada con la comunicación verbal, y más que nada culturales en los cuales logren transmitir sentimientos al crear una relación enfermera-paciente.

Sin embargo, a pesar de los diversos estudios que establecen como las intervenciones psicoprofilácticas de enfermería influyen y benefician positivamente a la gestante en los procesos de trabajo de parto y parto, e incluso han ayudado a disminuir los índices de morbi-mortalidad en el binomio madre-hijo, no obstante cada vez existe una mayor deficiencia y la no aplicación de los cuidados por parte del personal, lo que poco a poco ha contribuido a que esta se volviera un problema de salud pública con alta prevalencia y trascendencia, desarrollando así el parto medicalizado.

Existen innumerables evidencias científicas que demuestran que el estrés producido por un entorno desconocido durante el parto, sumado a una atención mecanizada y medicalizada aumentan el dolor, el miedo y la ansiedad de las mujeres produciendo un efecto en cascada que genera mayor cantidad de intervenciones y, consecuentemente, más efectos adversos en la madre y el niño (Guaranga, 2019)

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2019) la mortalidad materna es inaceptablemente alta, debido a que se ha identificado que cada día 830 mujeres fallecen en todo el mundo por complicaciones que se producen durante el embarazo y el parto o después de ellos, desafortunadamente muchas de estas muertes se producen en países de ingresos bajos y la mayoría podrían haberse evitado. Además, establecen que las principales complicaciones, causantes del 75% de las muertes maternas, son: las hemorragias graves (en su mayoría tras el parto), las infecciones (generalmente tras el parto), la hipertensión gestacional (preeclampsia y eclampsia), complicaciones en el parto y los abortos peligrosos.

Justificación

De acuerdo con la OMS la razón de muertes maternas se debe al incremento de intervenciones que aceleran el proceso del trabajo de parto y parto a través del uso de medicamentos y procedimientos que limitan a la mujer a vivir su experiencia de dar a luz y generan experiencias negativas en el parto, además que se está perdiendo la sensibilidad en el trato holístico de la persona por parte del personal de salud.

Esta problemática es causada debido a que muchos de los profesionales que laboran en las unidades de salud, desconocen las normativas, protocolos de atención y procedimientos a realizarse durante la atención del parto. De igual manera, se evidencia una exagerada utilización de los recursos técnicos, además se pretende resolver situaciones que son normales mediante la indicación de medicamentos, siendo estas no médicas, sino sociales, profesionales o de las relaciones interpersonales. El parto vaginal ocurre únicamente en posición ginecológica favoreciendo de esta manera al profesional médico en su comodidad; no respetándose la decisión de la gestante sobre la posición que desea adoptar al momento del parto; generándose un punto de vista equivocado del mismo y pareciendo más sucesos propios y exclusivos de los profesionales médicos y no médicos que dificultan la creencia de los aspectos personales, sociales y culturales de la paciente (Meléndez, 2019).

En este sentido, conocer el nivel de satisfacción de la usuaria que corresponde a sus requerimientos y perspectivas sobre la atención de enfermería en el parto psicoprofiláctico consigue beneficiar para optimizar la calidad y humanización, favoreciendo el manejo del papel social de las instituciones de salud. De continuarse con esta problemática se corre el peligro de continuar incrementando las muertes maternas, es imprescindible que se mejoren las técnicas, políticas y lineamientos sobre calidad de atención el parto psicoprofiláctico, para no seguir en la misma situación de salud.

En Tabasco, es alarmante el incremento de las mujeres que acuden a unidades obstétricas para dar a luz donde se realiza la atención a través de partos mecanizados y medicalizados, es por ello que este estudio tuvo como objetivo evaluar el nivel de satisfacción de la usuaria en la atención post-intervención psicoprofiláctica de enfermería que recibió.

Objetivo

Evaluar el nivel de satisfacción de la usuaria en la atención del trabajo de parto y parto post-intervención psicoprofiláctica de enfermería.

Material y Métodos

Se realizó un estudio con enfoque cuantitativo, prospectivo y transversal. (Hernández-Sampieri, 2018), describe que “el enfoque cuantitativo utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías”.

Mientras que, el diseño de este estudio será exploratorio, prospectivo, transversal, ya que busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Esta investigación fue aplicada en un solo momento entre los tiempos de noviembre 2021 a marzo 2022, para determinar y llevar a cabo las intervenciones de enfermería en la atención de las usuarias durante el proceso de parto psicoprofiláctico y posteriormente, evaluar el nivel de satisfacción de la usuaria.

Se utilizó muestreo no probabilístico por conveniencia, la muestra–estuvo conformada por 32 pacientes, 16 embarazadas a las que se le realizaron psicoprofilaxis y 16 puérperas que no recibieron psicoprofilaxis del área de tococirugía del HRAEM.

Se aplicó el instrumento de evaluación titulado “Cuidado Humanizado de Enfermería” dirigida al personal de enfermería elaborada por Jesús, L., Pinedo, J., & Tello, C. (2017). Tiene un coeficiente Alfa de Cronbach de .787. Además, consta de 16 ítems con preguntas cerrada, que evalúan información con referencia hacia el cuidado cálido, oportuno, continuo y seguro dentro de la atención del parto culturalmente adecuado.

Resultados

En este apartado se describe la interpretación de los hallazgos obtenidos mediante la recolección de datos, entre ellos el nivel de confiabilidad de los instrumentos utilizados en esta investigación, así como la estadística descriptiva empleada en cada uno de los datos.

La Tabla 1, muestra la consistencia interna por Alpha de Cronbach del instrumento de “Satisfacción percibida por la puérpera”, siendo esta de .794.

<i>Instrumentos</i>	<i>Número de ítems</i>	<i>Alfa de Cronbach</i>
Satisfacción percibida por la puérpera	16	.794

Tabla 1: Índice de confiabilidad

En la tabla 2 se muestra el nivel de satisfacción de las puérperas que recibieron la intervención psicoprofiláctica, la cual se clasificó en 81.25% satisfechas con mientras que el 18.75%, indican no estar satisfechas con la atención en los cuidados.

En cuanto a las usuarias que no recibieron ninguna intervención psicoprofiláctica, el 93.75) refieren no estar satisfechas y el 6.25% menciona estar satisfecha.

<i>Categorías</i>	<i>Con psicoprofilaxis</i>		<i>Sin psicoprofilaxis</i>	
	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
Satisfecha	13	81.25	1	6.25
No satisfecha	3	18.75	15	93.75

Tabla 2: Nivel de satisfacción percibida por las puérperas

La tabla 3 muestra el nivel de satisfacción de cada una de las dimensiones que conforman en instrumento Cuidado Humanizado de Enfermería; en la dimensión cuidados, se observó que el 100% de las puérperas están satisfechas; en el cuidado oportuno siendo el más eficaz, seguido por el cuidado seguro con 93.8%. Sin embargo, el cuidado cálido es el menos brindado por lo que el 75% de las puérperas no están satisfecha.

<i>Categorías</i>	<i>Con psicoprofilaxis</i>				<i>Sin psicoprofilaxis</i>			
	<i>Satisfecha</i>		<i>No satisfecha</i>		<i>Satisfecha</i>		<i>No satisfecha</i>	
	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
Cálido	4	25.0	12	75.0	6	37.5	10	62.5
Oportuno	16	100.0	-	-	11	68.75	5	31.25
Continuo	7	43.75	9	56.25	7	43.75	9	56.25
Seguro	15	93.75	1	6.25	10	62.5	6	37.5

Tabla 3: Nivel de satisfacción percibida por las puérperas por cuidados

Finalmente, en la tabla 4, se muestra que aquellas pacientes a las que no se les realizó ninguna intervención psicoprofiláctica, tienen un mayor riesgo a presentar alguna complicación durante el trabajo de parto, siendo las más frecuentes la episiotomía y desgarro en un 31.3% de las usuarias.

<i>Complicación</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
Episiotomía	5	31.3
Desgarro	5	31.3
Edema vulvar	1	6.3
Ninguna	5	31.3

Tabla 4: Complicaciones más frecuentes en las gestantes sin psicoprofilaxis

Conclusión

Esta investigación tiene importancia porque aplica las intervenciones de enfermería en el parto psicoprofiláctico y evalúa el nivel de satisfacción en comparación de las usuarias a las que se le realizó el parto psicoprofiláctico y a las que se le realizó el parto medicalizado, ya que puede ser de gran utilidad para mejorar la calidad de atención relacionados a la mujer en este hospital con el fin de garantizar una atención oportuna y de calidad.

Se logró cumplir con los objetivos y se concluye que el 31.25% de usuarias indican estar muy satisfechas, mientras que el resto 68.75% de las usuarias refieren estar satisfechas y ninguna presenta alguna insatisfacción en comparación de las usuarias con parto medicalizado en las cuales se observó que el 18.75% presento insatisfacción, 62.5% están satisfechas y solo el otro 18.75% refieren estar muy satisfechas.

Realizar intervenciones de enfermería en el parto psicoprofiláctico ayuda a la usuaria a tener una mejor satisfacción en cuanto a la atención, además ayuda a disminuir el riesgo de tener complicaciones ya que a las usuarias que no se le

realiza ninguna intervención psicoprofiláctica tienen un mayor riesgo a presentar alguna complicación durante el trabajo de parto, siendo las más frecuentes la episiotomía y desgarro de acuerdo con los resultados obtenidos en nuestra investigación.

Recomendaciones

Para poder llevar a cabo un parto psicoprofiláctico es necesario contar con un equipo médico que, además de tener un alto nivel profesional, tenga la sensibilidad para valorar los beneficios del parto natural sin anestesia y la experiencia profundamente humana que es para la mujer, y su bebé, es por ello que se recomienda concientizar al personal médico sobre la importancia de la aplicación de las intervenciones de enfermería.

Se debe capacitar al personal de enfermería mediante talleres para realizar intervenciones oportunas en el trabajo de parto y parto, evitando así el intervencionismo médico y dando oportunidad a la usuaria de tener una mejor experiencia en dicho proceso.

Además, si se implementan intervenciones de enfermería en el parto psicoprofiláctico en las salas de labor y expulsión ayuda a tener una mejor respuesta en cuanto al comportamiento de la usuaria, permitiendo así una mejor relación enfermero-paciente, además que ayudar a disminuir complicaciones obstétricas.

Referencias

- Borges Damas, L., Sánchez Machado, R., Domínguez Hernández, R., & Sixto Pérez, A. (2019). El parto humanizado como necesidad para la atención integral a la mujer. *Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología*, Vol.44, N.º 3;1-12.
- Borges, D. (2018). Concepción integral del cuidado humanizado a la mujer durante el trabajo de parto y parto. *Revista Cubana de Enfermería*, vol. 34, N.º 3; 1-14.
- Guaranga, M.E (2019). Conocimientos de enfermería para el parto centrado en la familia. Hospital Provincial General Docente Riobamba. *Bachelor's thesis, Universidad Nacional de Chimborazo*, 3-8.
- Fortis, A. S. (2018). Satisfacción de las mujeres con la atención del parto. *Revista Matronas*. Vol.6, N.º1;31-36
- Jesús, L., Pinedo, J., & Tello, C. (2017). Cuidado humanizado de enfermería y nivel de satisfacción percibida en puerperas adolescentes atendidas en el Hospital Regional Loreto, 2016 (trabajo de investigación de especialidad).
- Meléndez, V. A. (2019). Calidad de atención y satisfacción del parto humanizado en puerperas del Centro de Salud Sechura. *Universidad César Vallejo*. Recuperado de <http://hdl.handle.net/20.500.12840/486>
- OMS. (2019). Nota descriptiva: Mortalidad materna. *Organización Mundial de la Salud*, 1-4. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/maternal-mortality>
- Rodríguez Velázquez. (2017). Intervenciones de Enfermería y Aplicación de cuidados durante la atención del parto de bajo riesgo según normas y protocolos en sala de Labor y parto, Hospital Escuela César Amador Molina, Matagalpa II semestre 2016. *Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua*, 1-5. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/84461114.pdf>
- Souza, S. R., & Oliveira, M. C. (2019). La enfermería obstétrica en el cuidado al parto domiciliario planeado: revisión integrativa. *Revista Familia, Ciclos de Vida e Saúde no Contexto Social*, vol. 7, N.º 3; 357-365.

Impacto de la Capacitación a Docentes de Matemáticas con la Metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP): Caso Universidad Tecnológica de Tijuana

LDM. Janneth Saraí Villegas Quiñónez¹, Dr. Rodolfo Martínez Gutiérrez²,
MA. Marco Antonio Hernández Romero³ y LDM. Christian Castro López⁴

Resumen—Esta investigación muestra el Diagnóstico de la alineación del programa de matemáticas, de la Universidad Tecnológica de Tijuana (UTT) en la carrera de Ingeniería en Procesos Industriales. Mismo que al ser del tipo longitudinal requirió de tiempo para lograr recabar datos de la situación académica de los jóvenes y docentes que ahí se desarrollan. Se realizó un diagnóstico de la situación de los alumnos y docentes, ejecutando encuestas y revisando las pruebas de ingreso de los alumnos, además se aplicó una entrevista con el director de carrera. Una vez que se encontraron algunas de las deficiencias que se presentaron para lograr la alineación con lo que se espera enseñar, entonces se decidió implementar una metodología conocida como Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

Palabras clave—Matemáticas, alineación, capacitación, ABP.

Introducción

Los planes y programas de estudio de las universidades públicas que imparten formación para la carrera de Ingeniería en Procesos Industriales en Baja California, contienen desde su estructura en formación básica, siete materias de matemáticas, que cursa un alumno, aunque una es parte del curso de inducción y no aparece en la boleta de calificaciones del alumno, las materias se encuentran divididas por el TSU y la ingeniería, en el modelo de la universidad. La razón de que se imparta esta materia a los alumnos se debe a que una parte de la formación del ingeniero requiere de la realización de cálculos, razonamientos y toma de decisiones en diversos momentos de su carrera profesional, para la solución de problemas de su campo laboral.

De acuerdo a estudios internacionales, una medición del avance en la educación matemática que se realiza cada tres años, es la prueba PISA (Programa Internacional de Evaluación de los Alumnos) aplicada a los alumnos de 15 años. Aplicada por iniciativa de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), los resultados obtenidos en el año 2016 de la prueba aplicada en 2015 en cuestión al rendimiento medio en matemáticas son los siguientes: Singapur es el más alto en la prueba del Programa para la Evaluación Internacional de alumnos de la OCDE (PISA, por sus siglas en Inglés) (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos., 2016) informa que en 2015, con 564 puntos, la media de la OCDE es 490. China también se sitúa como uno de los países con los niveles más altos en los comparativos de la prueba PISA. Por otro lado, México cuenta con 408 puntos en promedio de la prueba. La República Dominicana y Argelia se sitúan en los promedios más bajos con 328 y 360 respectivamente.

Es importante identificar el contexto global de la problemática a la que se enfrenta la presente investigación, por ello, tal y como se cita en (Díaz, s.f.), “Diversos investigadores en el área de matemáticas Winstead (2004), Stevens, Olivares y Hamman (2006) entre otros, han mostrado su preocupación al mencionar que los estudiantes de secundaria realizan un aprendizaje poco sólido en la asignatura de las matemáticas y que existe una gran distancia entre lo que exige el currículo y el proceso de enseñanza aprendizaje en las aulas”(P.1006). Como bien se menciona en la investigación de Díaz, durante el congreso Internacional de Educación, la problemática tenía una connotación que abarcaba diversos niveles y es común en México.

¹ LDM. Janneth Saraí Villegas Quiñónez es estudiante de la Maestría en Administración en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tijuana y es Profesora de Tiempo Completo (PTC) de las carreras de Ingeniería en Electromecánica Industrial y en Procesos y Operaciones Industriales en la Universidad Tecnológica de Tijuana, Tijuana, Baja California, México. janneth.villegas19@tectijuana.edu.mx

² Dr. Rodolfo Martínez Gutiérrez es profesor del Departamento de Ciencias Económico Administrativas del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tijuana, Tijuana, Baja California, México rodolfo.martinez@tectijuana.edu.mx

³ MA. Marco Antonio Hernández Romero es Maestro en Administración y Maestro en Educación por el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tijuana, es Profesor de Tiempo Completo (PTC) de la carrera de Ingeniería en Electromecánica Industrial en la Universidad Tecnológica de Tijuana, Tijuana B. C. México. marco.hernandez@uttijuana.edu.mx

⁴ LDM. Christian Castro López es Docente de Asignatura en la Universidad Tecnológica de Tijuana, Tijuana, Baja California, México. christian.castro@uttijuana.edu.mx

Brindar clases de matemáticas estructuradas al nivel de lo que marca la Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas (CGUTyP), es un acto que implica que el alumno adquiera los conocimientos básicos de su carrera de ingeniería, sumado a aplicaciones prácticas relacionadas con su ramo. Con el paso del tiempo se ha vuelto una necesidad que adquieran habilidades para la toma de decisiones en los negocios o empleos en los cuales colaboran, pero suele ser difícil acordar el conocimiento teórico de la matemática a una forma práctica y relacionada con las materias de taller de la Ingeniería en Procesos Industriales que imparte la Universidad Tecnológica de Tijuana (UTT).

Son pocos los docentes de la Ingeniería en Procesos Industriales que emplean ejercicios o casos prácticos en el área. Las aplicaciones en las materias de Ciencias Básicas, específicamente en el área de matemáticas, por tanto, se podrían evaluar como deficientes. No están alineados los conocimientos del docente y sus opciones para la enseñanza con los planes y programas, esta situación contribuye a que los alumnos desconozcan las aplicaciones de la materia, lo cual influye en una falta de transversalidad y de sentido para los alumnos. Por otra parte, se incrementa el problema cuando las materias básicas son introducidas principalmente al inicio de la carrera, porque no se logra vincular el conocimiento de estas con facilidad a la parte práctica.

Los maestros que llevan a cabo las prácticas, en su mayoría no son propiamente matemáticos o docentes con conocimientos de pedagogía, por lo que se entiende que no se enfatice en esta parte, se piensa que ello, pudiera propiciar que los alumnos no logren visualizar la importancia en sus carreras. Algunos de ellos, incluso se ha visto que cuestionan su importancia porque no se acostumbran a realizar una transversalidad como tal entre materias y el uso de problemas de aplicación es extraño de casos ficticios, que en esencia no logran abarcar los conocimientos requeridos para resolver un problema similar a los que se les podrían presentar en la vida real, puesto que se simplifica en exceso y no contribuye a que el alumno mejore su capacidad de análisis e investigación, no promueve que el alumno sea autodidacta y le crea una idea de dependencia del docente.

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), es una estrategia de enseñanza que ha sido ampliamente utilizada en diferentes lugares del mundo, existe una variedad de técnicas o metodologías para llevar a cabo una enseñanza con una buena combinación entre la parte teórica y práctica de una materia o un programa educativo. A continuación, se mencionan algunos métodos para implementar El ABP de acuerdo con (Restrepo, 2005):

- 1) El método de los siete pasos
 - a) Plantear el problema, tarea que se realiza por el profesor y la academia, el resto de las tareas el docente sólo guía al alumno.
 - b) Clarificar los términos que definen el problema para los estudiantes.
 - c) Analizar el problema.
 - d) Explicaciones tentativas, se crean hipótesis.
 - e) Definen los objetivos y temáticas y consultar.
 - f) Autoestudio individual o consulta a expertos.
 - g) Discusión final y descartar hipótesis.

Descripción del Método

Reseña de metodología

El tipo de investigación que se realizó fue cuantitativa longitudinal, de acuerdo con el tipo de variables definidas, la variable independiente es la práctica del docente y los conocimientos previos del alumno. En cuanto a la recopilación de datos en campo se llevó a cabo en dos ocasiones, correspondiendo a lo mencionado en los objetivos, se realizó en dos etapas, antes y después de la aplicación del proyecto.

El alcance de la investigación es del tipo descriptiva porque el propósito de la investigación de acuerdo con las preguntas de hipótesis son encontrar ¿Qué tan alineada está la impartición de clases con los programas compartidos por la CGUTyP, para las Universidades Tecnológicas?

Empleando la metodología ABP, ¿Se logrará abarcar con los requerimientos de la CGUTyP?

Además de ello, se presenta información previa en entornos similares, de diversas universidades, aunque hasta el momento no se ha encontrado ninguna que se aplique al mismo país y en un mismo enfoque.

Etapas 1: Identificación de los niveles de alineación de la parte práctica y teórica que marca el programa (70% y 30% respectivamente), con respecto a la implementación de estas en las clases de matemáticas, según los docentes y estudiantes.

Etapas 2: Diseño y elaboración de una encuesta.

En esta etapa se realiza el diseño de una encuesta con ítems en escala de Likert y algunas preguntas en otro apartado como dicotómicas, para obtener información acerca de la capacitación docente de la carrera de Ingeniería en Procesos Industriales en la Universidad Tecnológica de Tijuana.

Etapas 3: Recolección de la información.

Utilizando la encuesta realizada para los docentes, se recolecta la información en campo, dentro de la Universidad Tecnológica de Tijuana, la toma de datos se realiza en una sola ocasión y en un tiempo único.

Etapa 4: Vaciado de datos

En esta etapa se dispone de los datos en tablas en hojas de cálculo, con el fin de poner en orden la información y disponer de ella de forma organizada para el análisis.

Etapa 5. Análisis de datos recopilados en campo

Se realiza el análisis de la información obtenida por los resultados de las encuestas aplicadas a los docentes, se organizan los resultados, con el fin de categorizar la información y obtener conclusiones.

Etapa 6. Resultados, diagnóstico y recomendaciones.

En esta etapa se emiten los resultados de la investigación obtenidos del análisis previo se realiza un diagnóstico de necesidades de capacitación de la carrera de Ingeniería en Procesos Industriales y se emiten recomendaciones para la creación de un programa de capacitación para docentes de matemáticas.

3.2 Sujetos de Estudio

Como sujeto de estudio se identifica a los docentes de matemáticas (De tiempo completo y asignatura), así como a los alumnos que están activos en la carrera de Procesos Industriales en UTT dentro del segundo y quinto cuatrimestre, aunque el proyecto se implementó específicamente con los alumnos de la generación mayo – agosto 2020-2023, que se encontraban en segundo cuatrimestre debido a que los quintos no llevan matemáticas en ese periodo.

3.3 Universo

El universo de la investigación es censal con los 10 maestros de matemáticas, quienes laboran desde el año 2019 hasta 2021. Mientras que, con los alumnos, de un universo de 183, sólo 108 son de segundo por lo que se tomará una muestra de 98 del total de la población que equivalen a un 53.50% del total de activo en el TSU en Procesos Industriales.

Los datos se obtienen de la dirección de la carrera en Procesos Industriales y por parte del sistema de Información y Conocimiento (SIC).

3.3.1 Muestra

La muestra es del tipo censal en cuanto a los docentes, dado que se toma el 100% que han impartido clases de matemáticas durante ciclo mayo- agosto 2020. Se selecciona a los alumnos por un muestreo probabilístico aleatorio simple. Este método es el más recomendable si se está haciendo una investigación cuantitativa porque todos los componentes de la población tienen la misma posibilidad de ser seleccionados para la muestra. "Cada uno de los elementos de la población tengan la misma probabilidad de ser seleccionados" (Canales, Alvarado, & Pineda, 1994). Según el autor a este método también "... se lo conoce como sorteo, rifa o la tómbola".

3.3.2 Selección de la muestra

La muestra seleccionada del universo será el 53.5% de los alumnos que cursan matemáticas.

Para proceder con la selección de los componentes de la muestra se siguieron los siguientes pasos:

1. Se identificó y definió la población, dando un total de 108 estudiantes de la carrera de Procesos Industriales.
2. Se solicitaron listas de asistencias de los grupos a dirección de carrera.
3. Se realizó un proceso de muestreo probabilístico decidiendo encuestar a los grupos de segundos cuatrimestres a los que se le estaba impartiendo la materia con funciones matemáticas.
4. Con base en los datos se cuantifican 98 individuos a encuestar, por lo que se tomaron como muestra los 98 alumnos de los 4 grupos del segundo cuatrimestre para poder dar seguimiento puntual.

Para Canales, et al., (1994). "Una desventaja de este procedimiento es que no puede ser utilizado en una población grande, solo es aplicable cuando la población es pequeña". Para efectos de esta investigación el grupo era pequeño por lo que se procedió de acuerdo a lo planeado.

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo, las encuestas a docentes y alumnos, así como la entrevista al director de carrera, la interpretación de los resultados se define de la siguiente manera:

El 90% de los docentes encuestados cuentan con un título de carrera universitaria, y de ellos un 40% cuenta con posgrado.

Sección de capacitación de inducción. En dicha sección se obtiene como resultado un 40% de docentes que responden no haber obtenido inducción al modelo de las Universidades Tecnológicas, en relación con el programa de estudios al cual ingresó, mientras que un 60% si ha recibido este tipo de capacitación.

Sección de capacitación para la mejora. Un 40% de los docentes no recibieron capacitación de inducción al modelo de Universidades Tecnológicas en relación con el programa al cual ingresan, el restante 60% recibieron capacitación, sin embargo, de ellos un 50% consideran que la capacitación no es la adecuada. En cuanto a si el personal consideraba

la capacitación como suficiente y alineada a las necesidades del programa de la CGUTyP, un 20% la considera adecuada, otro 20 % no adecuada y el restante 60% de la población la considera medianamente adecuada.

Respecto a la forma en la que detallan las actividades a realizar por el docente, un 10% las considera muy detalladas, un 30% detallada y un 20% consideró no que no se mostraban debidamente detalladas.

Capacitación para la mejora. En cuanto a la capacitación en pedagogía un 60% considera que ha recibido suficientes capacitaciones, mientras que un 40% considera lo contrario. Referente a la importancia de los conocimientos pedagógicos en las clases de matemáticas, un 90% lo considera muy importante. Un 90% también consideró importante la didáctica de la matemática para la impartición de clases. El 70% de los docentes considera muy importante el uso de tecnología en clases, mientras que un 30% considera que es importante. Un 70% también eligió que brindar a la clase ejercicios, problemas y situaciones que permitan desarrollar el pensamiento matemático es muy importante, el restante 30% está de acuerdo con que es importante.

En la tabla 1, se muestran los resultados del ítem 8: Es importante brindar a la clase ejercicios, problemas y situaciones que generan la oportunidad de desarrollar el pensamiento matemático que promuevan la toma de decisiones empleando la matemática como herramienta de apoyo.

Tabla1. Respuestas al Ítem 8

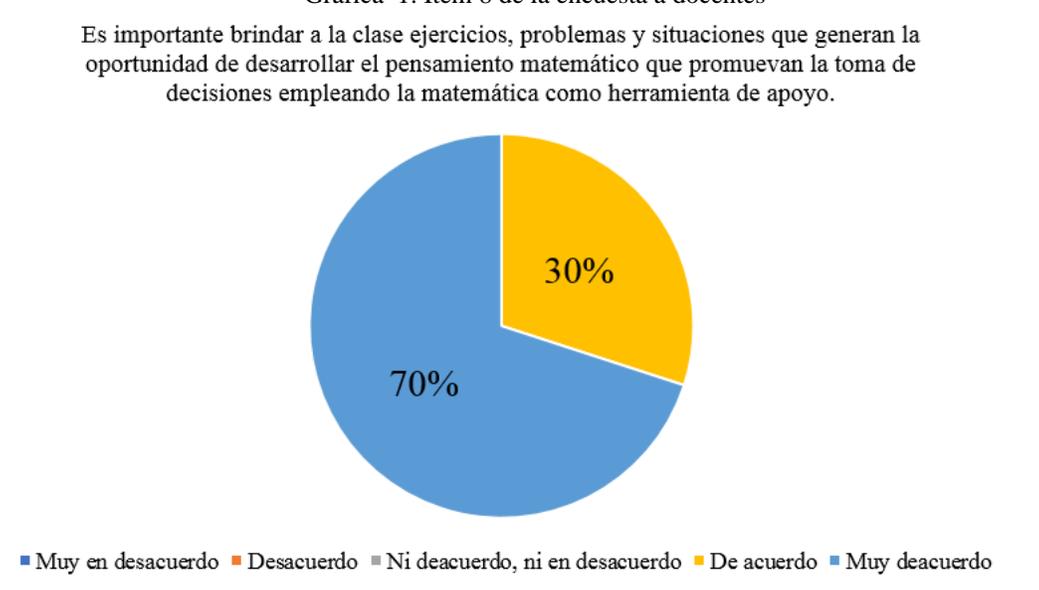
Ítem 8	Muy en desacuerdo	en Desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
Respuestas	0	0	0	3	7

Fuente: Propia

A continuación se muestra una gráfica de pastel con los resultados de las respuestas de los docentes encuestados en el ítem 8. Referente a la importancia que ellos asignan al material que se emplea para trabajar la parte práctica de la materia.

Gráfica 1. Ítem 8 de la encuesta a docentes

Es importante brindar a la clase ejercicios, problemas y situaciones que generan la oportunidad de desarrollar el pensamiento matemático que promuevan la toma de decisiones empleando la matemática como herramienta de apoyo.



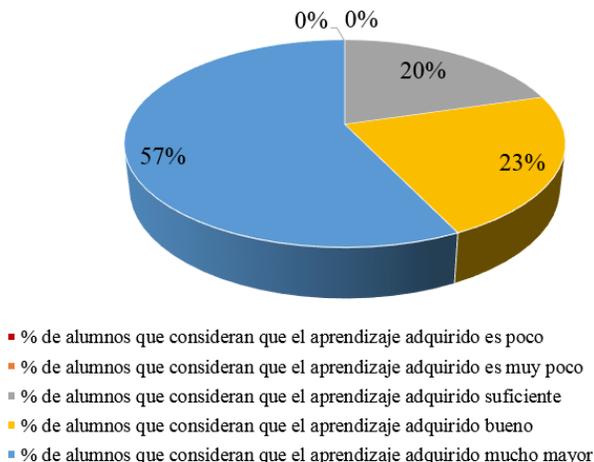
Fuente: Propia

En los resultados obtenidos por la investigación, se tienen valores más significativos en las preguntas 1,2 y en la 8, en las cuales se muestra claramente una necesidad de capacitación que se adapte a lo requerido por la CGUTyP, de manera que se logre lo requerido por la dirección de carrera de Ingeniería en Procesos Industriales. En la información obtenida de las encuestas se observa también que los docentes consideran importante la pedagogía y didáctica de la Matemática para sus clases. Para contribuir al desarrollo de esta parte, se brindó un taller de tres días acerca de la metodología ABP llamado “Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) mismo que se define según (Castaño & Montante, 2015) como un proceso activo de aprendizaje que funciona mediante la solución de problemas relacionados con la relación de los estudiantes y su entorno profesional. En este caso se emplea aplicado a las materias de Ciencias Básicas (matemáticas) en ingenierías, a los docentes de la carrera, con la finalidad de dar a conocer a los docentes de UTT las buenas prácticas que sus pares llevan a cabo en otras universidades del mundo. Poco antes de la capacitación a docentes, los encargados del taller llamado “Aprendizaje Basado en problemas (ABP) aplicado a las materias de ciencias básicas (matemáticas) en ingenierías”, llevaron a cabo proyectos de ABP, con los grupos de segundo

cuatrimestre en la materia de funciones matemáticas, se obtuvieron resultados favorables que concluyen que el 100% de los alumnos consideran que el aprendizaje con este método fue enriquecedor, también el 100% comenta que la práctica los hizo sentirse familiarizados a través de las actividades realizadas con su carrera, en materia de transversalidad un 11% se siente medianamente familiarizado con otras materias a través del proyecto, un 61% se siente familiarizado y un 28% se sintió muy familiarizado con otras materias gracias al proyecto. A continuación se muestran las respuestas al ítem 7, a través de una gráfica de pastel, donde el 100% representa a los 98 alumnos encuestados, donde el 57% consideran que el aprendizaje adquirido usando el ABP fue mucho mayor con respecto a otros cuatrimestres, el 23% consideran que el aprendizaje fue bueno comparado con otros ciclos y sólo un 20% lo considera suficiente.

Gráfica 2. Ítem 7 de la encuesta a los alumnos.

Opinión de los alumnos a cerca del aprendizaje adquirido a través del proyecto



Fuente: Propia.

Conclusiones

El presente trabajo evidencia la necesidad que se tiene en la enseñanza de las Ciencias Básicas de integrarse y tomar parte en las actividades realizadas en las materias prácticas, sociales y culturales. Se reconoce el incremento que se tiene de algunos años a la fecha para haber desarrollado algunas estrategias de transversalidad entre distintas materias de las diferentes carreras, sin embargo, por el material disponible para trabajar algunas materias y particularmente aquellas que forman parte de las matemáticas avanzadas y elementales, se observa que son pocos los documentos o libros que cuenten con prácticas que puedan servir de apoyo al docente que imparte la materia, en realidad la mayoría de ellos cuentan únicamente con una gran cantidad de ejercicios de mecanización para el entendimiento de los procedimientos elementales y propios de la matemática.

Se cuenta con una cantidad limitada de obras especializadas para cada tipo de carreras, tampoco se promueve dentro de la universidad la capacitación especializada y adaptada para cada una de las áreas. Se entiende que algunas estrategias pedagógicas son sencillas de utilizar en distintas materias o algunos recursos, pero algunos de ellos no son funcionales para ciertas materias por la diferencia en contenidos teóricos y prácticos de cada una de ellas.

Por esa razón y debido a las necesidades específicas del alumnado por el perfil de egreso del estudiante, se recomienda ampliamente alinear la capacitación de los docentes a la rama que desarrollan, entendiendo como capacitación de acuerdo con (Guiñazú, 2004) "el medio que permite a la organización interpretar las necesidades del contexto". Se hace hincapié la palabra proceso porque no sucede en forma rápida, sino que requiere de un período de tiempo. La capacidad de aprender es un cambio de adaptación que se expresa a través de la conducta, de la acción la persona se adapta al mundo laboral al transformar su propia práctica, con la finalidad de resolver sus problemas de trabajo, brindando el enfoque práctico que marca el distintivo en la formación de la Universidad Tecnológica de Tijuana que es 70% práctica y 30% teoría. Analizando el tema de capacitación con los docentes se pudo observar que algunos temas se trabajan bastante como los propios de ingeniería en Procesos Industriales a través de capacitaciones, pero la Ciencias Básicas se dejaban de lado considerando que con esas mismas capacitaciones o las de valores y ética se cumple con capacitar al docente, es verdad se capacita, pero no se contribuye a lograr al 100% el objetivo propio de la Universidad con el 70% práctico en cada materia y 30% teórico. Por ello se optó por dar el taller para contribuir al cumplimiento de este al menos dando las herramientas al docente para que conozca la forma en la que se trabaja la parte práctica en otras universidades empleando el ABP.

Recomendaciones

Debido a los nuevos requerimientos sociales, de manera general se recomienda emplear tecnología y la enseñanza de la matemática juntas, a manera de complemento, con la finalidad de cumplir con una impartición de clases de la Universidad Tecnológica de Tijuana acorde a lo que marca la CGUTyP, (Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas, 2018). Por ello, el docente para desarrollar sus actividades requiere una formación específica para la impartición de clases de matemáticas, donde se emplee en las clases la matemática educativa, mejor conocida como didáctica de la matemática y la aplicación práctica de acuerdo con la carrera, aunque los docentes no necesariamente deban tener como carrera o maestría alguna formación de docente, lo ideal es que al menos se cuente con cursos o talleres que le faciliten ideas para aprender a enseñar ese tipo de materias.

Se propone continuar trabajando en el uso de la metodología ABP, con la finalidad de cumplir en mayor medida las necesidades que tiene la universidad con respecto a su modelo educativo que es 70% práctico y 30% teórico. Puesto que, por años sin duda, en su mayoría se ha logrado cumplir valores aceptables de alrededor del 70% práctico en las materias de taller.

Sin embargo, en las materias de Ciencias Básicas aunque el programa cumple con impartir el 70% de las clases en matemáticas con la resolución de ejercicios y problemas, muchos de ellos no son necesariamente problemas apegados a la realidad, además algunos casos no tienen relación alguna con lo necesario para la carrera o son extraídos de otros contextos, se concluye que lo más importante para el cumplimiento cabal de la parte práctica promoviendo un aprendizaje significativo, se debe trabajar en la academia de los docentes de ciencias básicas de la carrera, promoviendo el trabajo colaborativo entre docentes. De forma que se seleccionen prácticas por la mayoría de los docentes con un valor real en la aplicación y que promuevan la necesidad de aprender en los estudiantes.

La implementación del ABP, no debe ser una aplicación aislada, requiere de varios docentes, de expertos, internos y externos al ámbito educativo, necesita del apoyo de la dirección, de la colaboración de los alumnos, un ambiente propicio, generado por el docente o entendido por él, así como por los alumnos. Sin duda el ABP es una excelente herramienta para lograr el aprendizaje significativo por los alumnos, pero no es sencillo de aplicar, requiere tiempo, esfuerzo, horas de estudio, organización de parte de quien lo aplica y quienes están dentro del experimento, compromiso. Además, necesita de la capacidad de los docentes para visualizar problemas reales que requieran de su propia materia fuera de los problemas ficticios de los libros, requiere expertos, que entiendan los datos que se brindan en un problema no estructurado propiamente para el ámbito educativo.

Referencias

- Canales, F., Alvarado, E., & Pineda, E. (1994). *Metodología de la investigación*. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud.
- Castañón, V., & Montante, M. (2015). El método del aprendizaje basado en problemas como una herramienta para la enseñanza de las matemáticas. *RIDE.Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 6(11), 1-13.
- Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas. (2018). *UTPuebla*. Obtenido de CGUTyP: <http://www.utpuebla.edu.mx/industrial/TSU%20PI%20Plasticos/2o%20cuatrimestre/1.%20Funciones%20Matem%20C3%A1ticas.pdf>
- Díaz, E. (s.f.). Factores que podrían afectar el aprendizaje del aprendizaje matemático. *Primer Congreso Internacional de Educación*, 1005-1017.
- Guiñazú, G. (2004). Capacitación efectiva en la empresa. *Universidad del Centro Educativo Latinoamericano*, 103-116.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2016). *OCDE*. Obtenido de Programa para Internacional para la Evaluación de los Alumnos (PISA) 2015, Resultados clave.: <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus-ESP.pdf>
- Restrepo, G. B. (2005). Aprendizaje Basado en Problemas (ABP): Una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. *Educación y educadores*, 8, 9-19. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83400803>

Notas Biográficas

LDM. Janneth Saraf Villegas Quiñónez es Licenciada en Docencia de la Matemática egresada de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), es estudiante de la Maestría en Administración en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tijuana además es estudiante de la maestría en Educación en el área de Matemáticas, del Centro de Estudios Universitarios de Baja California (CEUBC). Es profesora de la carrera de Ingeniería en Procesos y Operaciones Industriales y en Electromecánica Industrial de la Universidad Tecnológica de Tijuana. Tijuana B.C., México jannet.villegas@uttijuana.edu.mx

Dr. Rodolfo Martínez Gutiérrez es profesor del Departamento de Ciencias Económico Administrativas Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tijuana, Tijuana, Baja California, México rodolfo.martinez@tectijuana.edu.mx

M.A. 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 egresado 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. marco.hernandez@uttijuana.edu.mx

LDM. Christian Castro López es Licenciado en Docencia de la Matemática egresado de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC). Es estudiante de la maestría en Educación en el área de Matemáticas, del Centro de Estudios Universitarios de Baja California (CEUBC). Es profesor de la carrera de Ingeniería en Procesos y Operaciones Industriales y en Electromecánica Industrial de la Universidad Tecnológica de Tijuana. Tijuana B.C., México christian.castro@uttijuana.edu.mx

Reducción del 25% de Tiempo de Carga de Barra en los Tornos Suizos Citizen

Luis Yépiz Robles MAC¹, ING. Ángel Gregorio Montes Illescas²,
MANI. Teresa de Jesús López Ramírez³, MANI. Brenda Lizbeth Campos Apodaca⁴, CP. Magdalena Quintana Espinoza⁵ y IQ. José Jerónimo Espinoza Montoya⁶

Resumen— El torno suizo Citizen requiere apoyo del *bar feeder*, operación recurrente y esencial para realizar el maquinado de las piezas. Las máquinas que se tienen en el área son modelos recientes y no se cuenta con un procedimiento para comprender el funcionamiento básico y se pueda realizar la carga de barra. Se analizaron 10 cargas de barra obteniendo un total de 210 minutos, este tiempo comparado con el tiempo estándar esperado de 80 minutos resulta en un total de 130 minutos excedidos en la carga de barras. Con la implementación del procedimiento para cargar barras de forma manual se busca reducir un 25% el tiempo de carga de barra en el *bar feeder*. Además se crearon instrucciones objetivas y generales para que sean de fácil comprensión para el maquinista, obteniendo como resultado el 54.76% de reducción, rebasando así el objetivo esperado en un 29.76%.

Palabras clave—Torno, *Bar Feeder*, Maquinista, Estándar, Procedimiento

Introducción

Para operar tornos suizos CNC no solo se requiere tener conocimiento y experiencia en maquinado, sino que se requiere conocer el funcionamiento del *bar feeder* y de los controles o mandos de dichas máquinas, además de habilidades para la carga de barras de forma manual, ya que esta operación es recurrente y esencial en las actividades que realiza un maquinista.

La empresa al no contar con la mano de obra especializada se ve en la necesidad de realizar el “procedimiento manual para cargar barras” para el correcto manejo de los tornos suizos Citizen; al llevarse a cabo la implementación del proyecto se esperaba reducir el tiempo de carga de barra en un 25 %, obteniendo como resultado un 54.76%, rebasando así el objetivo esperado en un 29.76%.

Además, se obtuvo la capacitación de los maquinistas teniendo otro impacto de mejora, pues se logró reducir 95 minutos de los 130 excedentes registrados en las primeras 10 cargas observadas antes de la capacitación. Representando así un desperdicio total de 43.8% sobre el tiempo estándar. Dicho de otra forma, se desperdician menos de 30 segundos por cada minuto efectivo utilizado en una carga de barra.

Descripción del Método

Desarrollo de la Investigación

La investigación se realizó mediante el método de investigación aplicada ya que este estudio es dirigido a la mejora del sector productivo la cual requiere una etapa teórica e investigativa.

Debido al crecimiento y el compromiso con sus clientes la empresa fabricante de componentes mecanizados de precisión, soldaduras, componentes de plástico y otros productos para la venta directa, estuvo contratando maquinistas para el área de tornos suizos Citizen, el personal contratado fue asignado a nivel I, es decir: tiene experiencia en maquinado; pero no ha trabajado con tornos suizos, no conocen el funcionamiento del *bar feeder* y de los controles o mandos de dichas máquinas.

Lo que trajo consigo un área de oportunidad, pues, la operación de un *bar feeder* es recurrente y esencial en las actividades que deberá realizar como maquinista, por lo que la habilidad para cargar las barras de forma manual en el *bar feeder* debe de ser adquirida y dominarse eficientemente.

¹ Luis Yépiz Robles MAC es catedrático de la carrera de Manufactura Aeronáutica área: Maquinados de Precisión en la Universidad Tecnológica de Nogales, Sonora. lyepiz@gmail.com

² El ING. Ángel Gregorio Montes Illescas es estudiante de Ingeniería en Manufactura Aeronáutica de la Universidad Tecnológica de Nogales, Sonora. angel.montes.illescas@gmail.com

³ La MANI Teresa de Jesús López Ramírez es catedrática de la carrera de Manufactura Aeronáutica área: Maquinados de Precisión en la Universidad Tecnológica de Nogales, Sonora. zapatito79@hotmail.com

⁴ La MANI Brenda Lizbeth Campos Apodaca es catedrática Apodaca es Profesora de Operaciones Comerciales Internacionales e Ingeniería en Logística Internacional de la Universidad Tecnológica de Nogales, Sonora, isaias-brenda@hotmail.com

⁵ La Cp Magdalena Quintana Espinoza es Profesor de Tiempo Completo del área Operaciones Comerciales Internacionales en la Universidad Tecnológica de Nogales, Sonora, México mquintana@utnogales.edu.mx

⁶ El IQ José Jerónimo Espinoza Montoya es Profesor de Tiempo Completo del área Procesos Industriales en la Universidad Tecnológica de Nogales, Sonora, México jespinoza01@hotmail.com

En el área de tornos Suizos Citizen, se tienen dos diferentes modelos de *bar feeder*, el modelo *Patriot 338* y el *Boss 338*, ambos de la marca *Iemca* y cada uno posee un control de operación distinto. El modelo *Patriot 338* tiene un control móvil con 10 botones y una pantalla táctil que permiten cargar la barra tanto de forma automática como manual; el modelo *Boss 338* tiene un control móvil con 37 botones y en él una pantalla integrada para operar en modo automático y manual.



Imagen 1. Torno suizo Citizen L32



Imagen 2. Control del torno



Imagen 3. *Bar feeder* modelo



Imagen 4. Control móvil del *bar feeder* 338



Imagen 5. *Bar feeder* modelo Boss 338X



Imagen 6. Control móvil Axor del *bar feeder* Patriot 338

Por otro lado, en búsqueda de la mejora en el área de tornos suizos Citizen se encontró que actualmente no hay ayudas visuales que instruyan a los maquinistas sobre el funcionamiento del *bar feeder*.

Por lo que se analizó el proceso de carga de barras realizado por el maquinista nivel II con experiencia y se registraron los tiempos, obteniendo los resultados presentados en la tabla 1.

Tiempos registrados durante las cargas de barra realizadas por maquinistas <i>nivel II</i> .		
Carga #	Nombre del Maquinista	Tiempo (min)
1	Nivel II	8
2	Nivel II	9
3	Nivel II	7
4	Nivel II	8
5	Nivel II	7
	Promedio	8

Tabla 1. Tiempos de carga de barra realizados por el maquinista Nivel II. Fuente: propia

Se observó en 5 ocasiones el proceso realizado por el maquinista, obteniendo que para cargar la barra en el *bar feeder* utiliza en promedio 8 minutos, considerando este tiempo como el estándar para dicha actividad. Además, se analizaron e identificaron los pasos y movimientos que realiza, durante una carga de barra definiendo su secuencia, la cual será utilizada en la creación de un documento técnico de apoyo para los maquinistas nivel I.

Después, se procedió a seleccionar a 3 maquinistas nivel I para registrar los tiempos al momento de realizar la carga de barra en el *bar feeder*, obteniendo los resultados que se muestran en la tabla 2.

Tiempos registrados durante las cargas de barra realizadas por maquinistas <i>sin el dominio</i> .			
Carga #	Nombre del Maquinista	Tiempo (min)	Suma de Dudas
1	Maquinista 1	25	14
2	Maquinista 2	20	17
3	Maquinista 3	22	15
4	Maquinista 1	18	14
5	Maquinista 2	28	8
6	Maquinista 1	15	10
7	Maquinista 3	22	8
8	Maquinista 1	17	11
9	Maquinista 2	19	9
10	Maquinista 3	24	11

Tabla 2. Tiempos de 10 cargas de barra realizadas por maquinistas nivel I. Fuente: Propia.

Como se puede observar los maquinistas tardaron entre 17 y 28 minutos en realizar las cargas de barra, contemplando que durante la actividad expresaron entre 8 y 17 preguntas que requirieron del apoyo del maquinista nivel II más cercano para ayudarles.

Con la información de los tiempos de carga de barra de los maquinistas nivel I se realizó el cálculo del tiempo excedente con respecto al tiempo estándar establecido.

Cálculo porcentual del tiempo excedente <i>sin dominio</i> .			
Carga	Tiempo real	Tiempo esperado	Tiempo excedido
1	25	8	17
2	20	8	12
3	22	8	14
4	18	8	10
5	28	8	20
6	15	8	7
7	22	8	14
8	17	8	9
9	19	8	11
10	24	8	16
Suma =	210	80	130
Porcentaje del tiempo excedente con el esperado:			162.5%

Tabla 3. Cálculo del tiempo excedente con respecto al tiempo estándar. Fuente: Propia

Como podemos observar en las 10 cargas de barra se utilizó un total de 210 minutos, este tiempo comparado con el tiempo estándar esperado de 80 minutos resulta en un total de 130 minutos excedidos en las actividades de cargas, representando así un desperdicio total de 162.5% mayor al tiempo estándar siendo de oportunidad para reducirse. Podemos decir que se desperdician 1.6 minutos por cada minuto efectivo en una carga de barra. Durante la observación de tiempos y movimientos del maquinista nivel II, se tomaron fotos que son de utilidad para crear un procedimiento.

Además, con los procedimientos se capacitó a 3 maquinistas la forma básica para hacer funcionar el *bar feeder*, indicando detalladamente las máquinas, los controles y las pantallas que el maquinista opera durante una carga de barra. Se realizó la capacitación de forma práctica en el área de trabajo, leyendo el procedimiento y al mismo tiempo realizando la actividad de carga de barra.

La mejora de los tiempos dedicados a cargar barras fue notoria desde el primer día de la capacitación, para ello se observaron 10 cargas de barras y se anotaron los mismos datos que el primer análisis, obteniendo lo siguiente:

Tiempos registrados durante las cargas de barra realizadas por maquinistas <i>capacitados</i> .			
Carga #	Nombre del Maquinista	Tiempo (min)	Suma de Dudas
39	Maquinista 2	14	4
40	Maquinista 2	14	3
41	Maquinista 1	15	6
42	Maquinista 3	12	5
43	Maquinista 1	13	7
44	Maquinista 2	8	5
45	Maquinista 3	9	8
46	Maquinista 1	11	5
47	Maquinista 1	10	7
48	Maquinista 3	9	5

Tabla 4. Tabla de Excel con los datos capturados durante las 10 cargas después de la capacitación.
Fuente: Propia

Durante las 10 cargas de barras realizadas por los 3 maquinistas que fueron capacitados, los tiempos fueron de entre 8 y 15 minutos dando un promedio de 11.5 minutos por carga, y la cantidad de dudas realizadas fueron de entre 3 y 8.

Se aprecia fácilmente una mejoría en el desempeño de los maquinistas capacitados con la disminución del tiempo utilizado y menos asistencia requerida para resolver sus dudas durante la realización de las cargas.

Con estos nuevos tiempos de cargas y el tiempo estándar esperado se creó la tabla 5.

Cálculo porcentual del tiempo excedente con <i>capacitación</i> .			
Carga	Tiempo real	Tiempo esperado	Tiempo excedido
1	14	8	6
2	14	8	6
3	15	8	7
4	12	8	4
5	13	8	5
6	8	8	0
7	9	8	1
8	11	8	3
9	10	8	2
10	9	8	1
Suma =	115	80	35
Porcentaje del tiempo excedente con el esperado			43.8%

Tabla 5. Tabla de Excel con el cálculo porcentual actualizado del tiempo excedente durante las cargas.
Fuente: Propia

Se realizó la suma del tiempo utilizado en estas 10 cargas obteniendo 115 minutos que comparado con el tiempo estándar esperado el tiempo excedente es de 35 minutos. Es decir, se logró reducir 95 minutos de los 130 excedentes registrados en las primeras 10 cargas observadas antes de la capacitación. Representando así un desperdicio total de 43.8% sobre el tiempo estándar. Dicho de otra forma, se desperdician menos de 30 segundos por cada minuto efectivo utilizado en una carga de barra.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Se realizó el documento técnico llamado “Procedimiento manual para cargar barras” para dos diferentes *bar feeder*: para el modelo *Boss* resultó un documento formado por 14 páginas y para el modelo *Patriot* 12 páginas como se muestra en la imagen 7. Estos procedimientos están de forma impresa en las mesas de trabajo siendo de fácil acceso y que pueden consultarse en cualquier momento durante una carga de barra.



Imagen 7. Procedimiento manual para cargar barras del *bar feeder Patriot*

Con los procedimientos establecidos en el área de tornos suizo Citizen y la capacitación a los maquinistas, se obtuvieron los siguientes resultados analizando el comparativo de tiempos del antes y después que se muestran en la tabla 6.

Comparativo de tiempos excedentes			
	Antes	Después	Reducción
Tiempo real (minutos)	210	115	95
Porcentaje excedente	162.5%	43.8%	118.75%

Tabla 6. Tabla de Excel comparativo de tiempos excedentes.
Fuente: Propia

Se puede observar que antes de la capacitación se utilizó un tiempo real de 210 minutos y después se utilizaron solo 115 minutos, logrando una reducción de 95 minutos en el tiempo real utilizado por los tres maquinistas nivel I en las 10 cargas de barra, representando así el 118.75% menos del tiempo excedente.

Con los registros de las observaciones de antes y después de la capacitación se realizó el siguiente gráfico comparativo de los tiempos de carga de barra, en el cual podemos observar la reducción de tiempo obtenida.



Gráfico 1. Diferencia en los tiempos muertos.
Fuente: Propia

Claramente podemos observar que los tiempos se redujeron y se acercaron al tiempo estándar establecido de 8 minutos. Además, se observó que los maquinistas aprendieron a operar los controles del *bar feeder* y que no detuvieron sus actividades por falta de conocimiento en la operación de las máquinas cuando una barra se terminaba, por otra parte cada vez requirieron menos apoyo de otro maquinista.

Con la implementación de este proyecto se esperaba reducir el tiempo de carga de barra en un 25 %, obteniendo como resultado un 54.76%, rebasando así el objetivo esperado en un 29.76% como se muestra en la tabla7:

Porcentaje resultado de la implementación del proyecto		
	Tiempo real (minutos)	Porcentaje
Antes de la capacitación	210	100.0%
Esperado	157.5	25.0%
Después de la capacitación	115	54.76%

Tabla 7. Tabla de Excel porcentaje de resultados.
Fuente: Propia

Conclusiones

El proyecto creará el soporte para informar y explicar a los maquinistas la forma correcta de cargar las barras en el *bar feeder* y el torno. Esta herramienta será principalmente de apoyo para los maquinistas nivel I, quienes operan los *bar feeder* y con ellos realizan sus actividades diarias de maquinado. También será útil para cualquier otra persona que en un momento dado requiera de operar un *bar feeder*, ya sea para un Ingeniero haciendo pruebas o para un maquinista nivel II realizando un *set up*.

Las instrucciones definidas en los procedimientos creados son objetivas y generales para que sean de fácil comprensión para el maquinista, evitando que lea información exagerada y en exceso que puedan reducir la eficiencia en la lectura. Las imágenes de apoyo contenidas señalan los lugares específicos de operación y facilitan la interpretación del procedimiento.

Recomendaciones

La capacitación y entrenamiento al personal que ingresa aseguraría que los tiempos muertos en cargas de barras no vuelvan a ser excesivos, ni que se consuma el tiempo efectivo de otros maquinistas en brindar apoyo al personal nuevo del área.

Referencias

Aceros Levinson, ¿Qué es el maquinado?, Recuperado el 02 de abril de 2022, de <https://www.aceroslevinson.com/2016/11/que-es-el-maquinado/#:~:text=El%20proceso%20de%20maquinado%20incluye,forma%20de%20realizar%20el%20maquinado>

Vurcon, Descubre las características de un torno CNC, Vurcon. Recuperado el 02 de abril de 2022, de <https://www.vurcon.com/es/descubre-las-caracteristicas-de-un-torno-cnc/>

SIDISA. (2020). *Sistemas de Diseño e Ingeniería*. Obtenido de <http://sidisa.mx/torno-tipo-suizo/>

Today's machining world, how it Works, why Swiss? Today's machining world. Recuperado el día 02 de abril de 2022, de <https://todaysmachiningworld.com/magazine/how-it-works-why-swiss/>

Liberty machinery company, Descripción del proceso del alimentador de barras. Recuperado el 15 de abril de 2022, de <https://libertymachinery.com/process-descriptions/bar-feeder-process->

Notas Biográficas

El **M.A.C. Luis Yépiz Roble** es catedrático de la carrera de Manufactura Aeronáutica área: Maquinados de Precisión en la Universidad Tecnológica de Nogales, Sonora. lyepiz@gmail.com

El **ING. Ángel Gregorio Montes Illescas** es estudiante de Ingeniería en Manufactura Aeronáutica de la Universidad Tecnológica de Nogales, Sonora. angel.montes.illescas@gmail.com

La **M.A.N.I. Teresa de Jesús López Ramírez** es catedrática de la carrera de Manufactura Aeronáutica área: Maquinados de Precisión en la Universidad Tecnológica de Nogales, Sonora. zapatito79@hotmail.com

La **M.A.N.I. Brenda Lizbeth Campos Apodaca** es catedrática Apodaca es Profesora de Operaciones Comerciales Internacionales e Ingeniería en Logística Internacional de la Universidad Tecnológica de Nogales, Sonora, isaias-brenda@hotmail.com.

La **CP. Magdalena Quintana Espinoza** es catedrática de Ingeniería en Logística Internacional en la Universidad Tecnológica de Nogales, Sonora, México. Terminó sus estudios en la Facultad de Contaduría en la Universidad Autónoma de Chihuahua.

El **IQ. José Jerónimo Espinoza Montoya** es catedrática de Procesos Industriales Área Manufactura en la Universidad Tecnológica de Nogales, Sonora, México. Terminó sus estudios de licenciatura en la Escuela de Ciencias Químicas de la Universidad de Sonora.

La Legislación de Sesiones en Línea en el Contexto de la Educación Virtual

MA. José Ramón Zavala Ramírez¹, MDCA. Sandra Huerta Presa²

Resumen—El objetivo de este trabajo ha sido desarrollar por medio de un análisis crítico bajo el paradigma socio crítico de acuerdo a la dialéctica crítica y bajo una investigación exploratoria, el reflexionar acerca del impacto de la inteligencia artificial IA y su vínculo con las sesiones online dentro de un ámbito educativo.

Esta investigación considero un contexto bajo una modalidad de educación virtual, con la finalidad de reflexionar sobre la importancia de la IA, en herramientas que permiten llevar a cabo sesiones en línea y a su vez identificar alguna legislación dirigida a la protección de docentes y alumnos en el uso de estas herramientas y aplicaciones. Cabe señalar que el trabajo es derivado de una investigación doctoral en proceso.

Palabras clave— Inteligencia artificial, legislación, educación virtual, sesiones en línea.

Introducción

Ante el contexto generado por la pandemia del COVID-19, la educación tubo que acelerar sus procesos, integrando en gran medida diversas herramientas provenientes de tecnologías desarrolladas hasta el momento dentro de un mercado de innovaciones y desarrollo, enfocado a la industria y al espacio como es el caso de la inteligencia artificial IA. Asociado a ello, el impacto de la pandemia propicio una aceleración en la dinámica de los procesos educativos y los elementos que la integran, adhiriéndose nuevas herramientas que dieran soporte para el proceso de educación aprendizaje, siendo uno de ellos el uso de herramientas para desarrollar sesiones en línea.

Aunado a esta nueva forma de llevar a cabo la educación, se ha ido aumentando en cierta forma el uso de herramientas y las instituciones que utilizan esta forma de llevar a cabo las clases, proveyendo de esta forma un aprendizaje a los alumnos pudiendo estar en cualquier parte del mundo. Si bien las sesiones en línea conforman una parte de lo que es la clase y la educación, también es verdad que esta actividad vincula de forma directa una interacción entre el docente y los alumnos, generándose de esta manera un momento definido en un tiempo que puede ir desde los dos o tres minutos hasta la hora o más de dos horas. En este punto, es que al mantener una conexión directa entre docentes y alumnos, a independencia de su ubicación, todos se encuentran en un lugar como receptores y a la vez como emisores, conformando parte de un canal de comunicación a manera de conversación, dialogo, exposición y observación de imágenes figuras y rostros. [1].

Existe una dificultad al momento en relación a un análisis certero de lo que podría implicar repercusiones de tipo jurídico, ético, educativo, e incluso de derechos humanos. Esto porque no se puede determinar una legislación al momento en torno a esta forma de llevar a cabo un proceso, con un elemento basado en sistemas que puede contener miles de datos y de información y de esta forma operar incluso, de manera premeditada, a conciencia o de extracción de información. [2]. Aquí es donde radica la importancia en el desarrollo de un espacio o abismo jurídico y un tema de seguridad, y a su vez un espacio en donde se desarrolla de forma integral la participación a través de la relación virtual de docentes y alumnos.

“Asesor Es un mediador que al apoyarse en las teorías de aprendizaje, desarrolla habilidades para aplicarlas en su actuar profesional, con lo que refuerza su metodología y crea ambientes propicios para el aprendizaje autogestivo, propiciando una búsqueda constante del saber. Este debe planificar el uso efectivo de las sesiones de interacción, haciendo uso de estas experiencias y utilizando la información adquirida por los alumnos en forma individual, encontrar las formas de aplicación y reforzar la formación de conocimientos nuevos en el alumno,” (Villegas, Breyda, y Acosta, Carmary, 2013).

La inteligencia artificial puede llegar a contener determinadas situaciones de riesgo. “La súper inteligencia artificial será más inteligente que la conexión de los mejores cerebros, incluida la creatividad científica, la red de aprendizaje colectivo y las habilidades sociales. La súper inteligencia artificial (SIA), es una realidad que se espera

¹ José Ramón Zavala Ramírez es doctorando en la Universidad IEXPRO, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. Es Maestro en Administración por la Universidad del Centro del Bajío UNICEBA, Celaya Guanajuato, México. Es miembro activo de la Red de Investigadores Latinoamericanos Redilat. jzavala@uvirtual.org (autor corresponsal)

² Sandra Huerta Presa es candidata a Doctora en Derecho Constitucional por la Universidad del Centro del Bajío UNICEBA, Celaya Guanajuato, México. Es Maestra en Derecho Constitucional y Amparo. Actualmente se encuentra trabajando en su investigación doctoral en la Universidad del Centro del Bajío. 22664@uniceba.edu.mx

alcanzar a mediados de siglo XXI,” (Cabanelas Omil, José, 2019). Razón por la cual, es prudente considerar en un momento dado las implicaciones que pudiera surgir en torno al tema.

En la educación virtual, se presentan una serie de factores que escapan de un control o bien, de un monitoreo constate, teniendo que las únicas formas de llevar a cabo algún tipo de control, es delegando esta actividad a sistemas que derivan de la propia utilización del servicio de internet o en un momento dado, de servidores de intranet y soporte de las tecnologías y herramientas utilizadas. Pero es indudable que el estado de vulnerabilidad ante terceros, es una constante en el momento de desarrollar los trabajos y actividades relacionados con sesiones en línea, a independencia del servicio y programa o aplicación. “Lo virtual es una dinámica donde el usuario está actualizando constantemente; esta condición en entornos educativos en línea refuerza el aprendizaje y coloca al usuario en una posición emocional diferente a la que tendría en la educación no virtual. Esto no quiere decir que en la educación tradicional no existan aspectos virtuales, sino que en la educación online lo virtual alcanza otra dimensión por lo que podemos hablar de niveles de virtualidad,” (Belli, Simone, y Reyes Monreal, Marleni, 2015).

La intervención de una persona ajena al proceso educativo entre los docentes y los alumnos, puede ser motivo de sustracción, monitoreo y cualquier otro que se derive de los anteriores, generando un impacto negativo, no solo en un sistema o dinámica virtual, sino en un ámbito real. “La modernización ha traído consigo, que el manejo de la información, se realice mediante procesadores informáticos, que permiten almacenar una cantidad considerable de información y, que, al mismo tiempo, se pueda acceder de manera rápida y efectiva a esos datos. La información puede ser de cualquier tipo (personal, empresarial, financiera-bancaria, societaria), siendo esta apetecida por los llamados delincuentes informáticos con la intención de sacar provechos de tipo oneroso, por intermedios del chantaje, desprestigio y hasta secuestro de la información sustraída,” (Marcia, Gabriela, y Benavides y García, 2020).

Es por tanto necesario realizar la búsqueda de alguna legislación del tema. “Las consecuencias probables de responsabilidad penal de una IA en términos generales y de lógica jurídica, no podrían ir más allá de como sucede en el caso de los menores de edad, o menos aún en cuanto a sanciones se trata. La posibilidad de que ésta se regule, facilitaría acciones de política criminal, actualización legal y normativa, estrategias y programas de prevención, asignaturas de alfabetización, actualización y capacitación como parte de las políticas públicas, no solo se trata del trabajo legal y normativo, además de abonar a la cultura tecnológica que todos tenemos derecho a recibir como parte del derecho humano a la educación,” (Morán Espinosa, Alejandra, 2021). Si bien se habla de inteligencia artificial esta puede considerarse como un tema muy general hoy en día, es por tanto necesario indagar acerca de una legislación específicamente del tema de protección en referencia a las sesiones en línea y el riesgos de intervención de terceros.

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

Si bien existe información relacionada al tema de inteligencia artificial y las formas de utilizar herramientas y aplicaciones para sesiones en línea, específicamente en este sentido no existen legislaciones que salvaguarden a los principales intervinientes en esta actividad dentro de un proceso de educación virtual. Esto permite vislumbrar a mayor conciencia el análisis crítico de lo que implica las sesiones en línea y la exposición y riesgo de cualquier situación derivada de los sistemas y herramientas basados en IA.

El método implica definir en primera instancia el tópico, posteriormente desarrollar la investigación documental para llegar a un análisis bajo paradigma de socio crítico. Para lo cual se expone un análisis de acuerdo a la búsqueda de legislaciones o decretos y/o artículos relacionados con las sesiones online dentro de ambientes de educación virtual. “Entre las características más importantes del paradigma socio-crítico aplicado al ámbito de la educación se encuentran: (a) la adopción de una visión global y dialéctica de la realidad educativa; (b) la aceptación compartida de una visión democrática del conocimiento así como de los procesos implicados en su elaboración; y (c) la asunción de una visión particular de la teoría del conocimiento y de sus relaciones con la realidad y con la práctica,” (Alvarado, Lusmidia, y García, Margarita, 2008).

El método de dialéctica crítica, implica tres posturas o posiciones en un momento determinado del cuestionamiento raíz. “En general, el principio original de toda dialéctica es el principio de la oposición, de la contradicción. Se trata de una contradicción total en la que la tesis y la antítesis son como polo y contra polo, una mediación directa entre ambos no es posible. La síntesis no es ninguna mediación, sino una superación, algo cualitativamente diferente. Si la antítesis es la negación de la tesis, la síntesis es la negación de esta negación,” (Ibarra, L. aura, 1998). Es por tanto necesario establecer el cuestionamiento es en sí, el origen del problema a reflexionar, considerando la variable institucional, que en este sentido son las normas, protocolos y leyes con los que cuente la institución.

En el cuadro 1. Se tiene la variable identificada, siendo los protocolos de red o de la aplicación utilizada para efectuar el desarrollo de la sesión en línea.

Variable institucional	Factores en riesgo
(A) Protocolos de / uso de red / uso de aplicaciones	(B) Información sensible (Datos de / docentes / alumnos / institucionales)

Cuadro 1. Variable institucional y factores en riesgo.

Para clarificar la teorización y el análisis, se muestra la siguiente figura 1., en donde se tiene el proceso de la dialéctica crítica, determinando de esta forma el proceso del método, teniendo como primera parte la tesis, la antítesis y la síntesis, lo que conlleva a una realidad, misma que deberá de ser confrontada o bien, reconstruida para posteriormente llegar a una nueva tesis, lo que implica una nueva formulación o postura teórica.

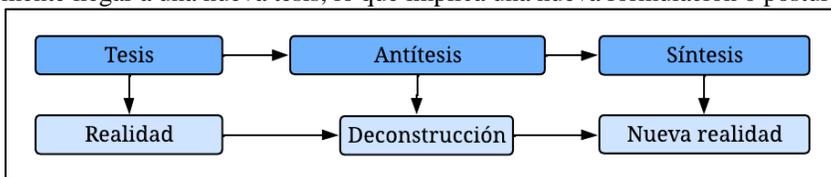


Figura 1. Proceso de la dialéctica crítica.

En la figura 2., se tiene la identificación de los elementos del contexto, encuadrando el problema dentro del paradigma socio crítico para mayor claridad. Se tiene los tres elementos que componen el paradigma para el presente trabajo que son a), la visión global, correspondiente al ámbito de las normas y/o legislaciones. El b), los procesos implicados, correspondiente a los docentes y alumnos. Y el c), realidad y práctica, correspondiente al proceso educativo. Se tiene que el contexto institucional es donde deriva la variable institucional (A) referente a protocolos de red o aplicaciones y a si mismo se tienen los factores de riesgo (B). Posteriormente se tiene que las sesiones en línea producto del contexto institucional, derivado directamente del proceso educativo, en donde se encuentran los docentes y los alumnos, son las que se conforman dentro de una secuencia de riesgo, puesto que en este punto es donde se localizan los datos. De existir una regulación contra la inteligencia artificial, habría una seguridad en torno a los datos. Pero en caso de no existir ninguna legislación, se está en un panorama de posible intervención.

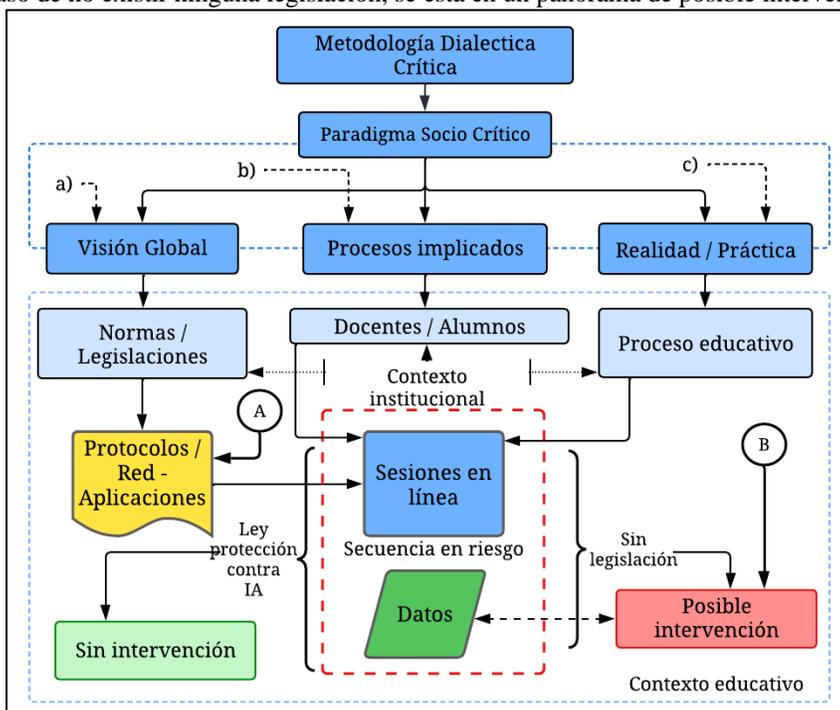


Figura 2. Identificación de los elementos del problema.

En el cuadro 2. Se tiene que no se puede contener información dentro de un territorio nacional, derivado de que al momento no se cuenta con mayores datos o información específica del tema. Esto propia una duda en torno a posibles ataques o ciberataques que pudiera ocurrir, pero lo más considerable es el hecho de que se puede generar situaciones de gravedad, implicando tanto información de docentes como de alumnos y desde luego, no solo en un ámbito de la sesión virtual, sino ya considerándose en un ambiente real.

Documento:	Aplicable para sesiones online:
Legislación	-
Decreto	-
Otro	-

Cuadro 2. Regulaciones específicas en materia de inteligencia artificial y sesiones en línea al 20 de julio del 2022

Se realizó la búsqueda de información para dar soporte al presente trabajo, teniendo en la figura 3., se tiene a los países y sus alcances en inteligencia artificial así como si contarán con alguna legislación en la materia. Alemania, cuenta con mayor producción de IA pero únicamente cuenta en el año 2016, que lanza una propuesta de ley en donde se desatacan leyes de la robótica. Canadá, se enfoca en las redes neuronales y no cuenta con legislaciones relacionadas al tema. China, cuenta con un chip de localización de personas, pero no cuenta con legislaciones. España, está tratando de incluir a la IA en la educación, pero no cuenta con legislaciones. Estados Unidos, se centra en nuevas creaciones de IA pero su finalidad no es la regulación en sí. Francia, ha incursionado en la creación de inteligencia artificial pero no cuenta con legislaciones en el tema. Gran Bretaña, tiene universidades con centro de investigaciones en inteligencia artificial pero no cuenta con legislaciones en el tema. Japón, tiene lo último en tecnología e inteligencia artificial, le interesa la seguridad y derechos de los ciudadanos. Rusia, tiene carreras y especialidades en inteligencia artificial pero no cuenta con legislaciones en el tema.

Como se puede observar los países con avances en materia legislativa se encuentran; Alemania y Japón, sin embargo, es necesario comentar que dichos avances no son específicamente en materia de educación, así como tampoco toman en cuenta la manera en que operan las herramientas y/o aplicaciones que sirven para el desarrollo de sesiones en línea dentro de un ámbito educativo. Es importante señalar que hasta el momento no se ha reflexionado en esta situación, puesto que se considera una herramienta de gran utilidad las diversas aplicaciones y herramientas existentes. Cabe aclarar que el riesgo no deriva desde la propia aplicación o herramienta, sino de la intervención de terceros que puedan afectar las redes y protocolos de internet, violentando la seguridad y afectando en este sentido no solo alguna de estas aplicaciones, sino cualquier otra aplicación o incluso dispositivo conectado a internet.

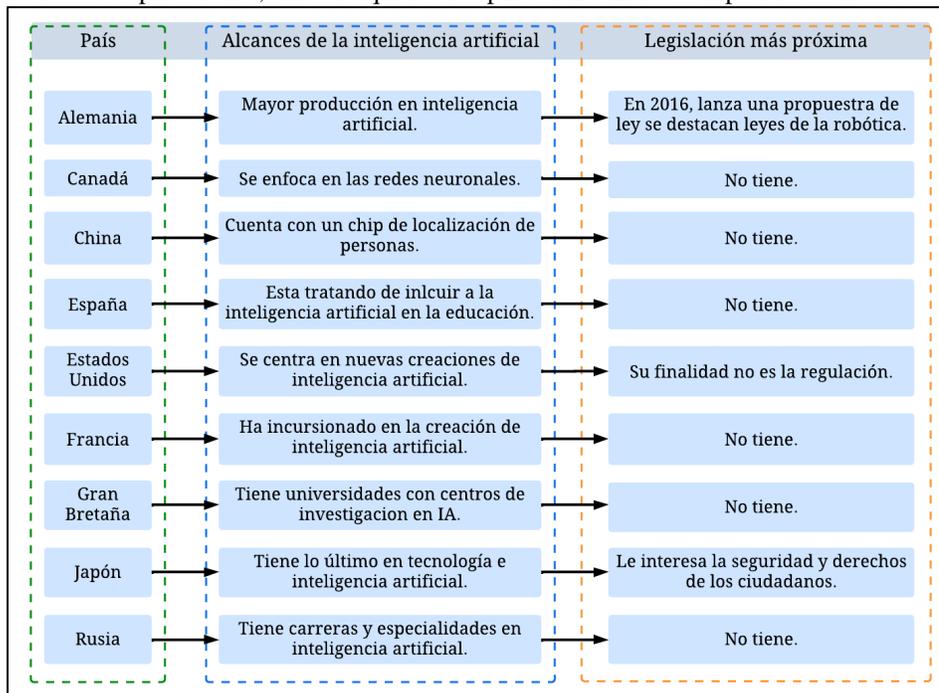


Figura 3. Países y sus alcances en inteligencia artificial.

De tal manera que la realidad de las legislaciones de IA, se muestran en la figura 4., teniendo la no regulación de las herramientas utilizadas para sesiones en línea. Es necesario señalar que cada aplicación y/o herramienta cuenta con sus términos y condiciones, más no así, el uso de la red por medio de la cual se está llevando a cabo las sesiones en línea. De esta manera no existe alguna forma de asegurar el proceso y de salvaguardar los derechos y la integridad incluso de docentes y alumnos.

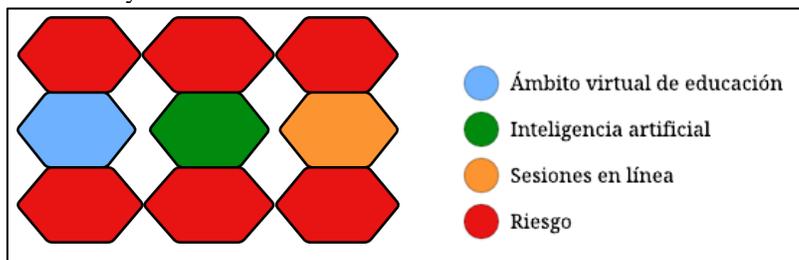


Figura 4. Realidad de las legislaciones de IA en herramientas para sesiones en línea.

Es por tanto necesario comentar que la realidad de las legislaciones para el uso de herramientas y/o aplicaciones para desarrollar las sesiones en línea, son nulas, siendo que únicamente el usuario, siendo el docente y el alumnos, pueden llegar a protegerse salvo los términos y condiciones de cada herramienta o aplicación y de cada red de internet y de los términos y condiciones que provea la empresa propietaria del servicio. Es por tanto que la realidad es contrastada por la falta de legislaciones y por ende se propicia en sí, la situación teórica nueva, partiendo del método aplicado, enfocándose en la inexistencia de legislación alguna al momento de la presente investigación.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió la existencia de una ley que protegiera a los usuarios tanto docentes como alumnos, en el uso de herramientas de sesiones en tiempo real bajo un modelo de educación virtual. Teniendo que los resultados de la búsqueda de dicha información al momento de la presente investigación, no se detectó ningún decreto o documento jurídico que previniera alguna interrupción de terceros al momento de desarrollar las sesiones en línea.

No se ha podido establecer la existencia de un apartado jurídico que enuncie tanto los riesgos como las posibles afectaciones al momento de exponer la imagen mediante cualquier plataforma.

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de llevar a cabo la implementación de alguna legislación enfocada no solo a sesiones en línea, sino al uso de dichas herramientas dentro de un ambiente de educación a distancia. Es importante que en ausencia de ésta, se opte por asegurar los candados, sistemas de antivirus y sistema de protección para la red de uso doméstico, institucional y bajo modelos de conexión por cable y por conexión de wifi. La ausencia de esta legislación, implica que se deban de tomar las respectivas medidas y monitorear de forma constante los sistemas y conexiones en tiempo síncrono.

Fue inesperado el haberse encontrado con países con un amplio desarrollo en materia de inteligencia artificial, pero carentes de legislaciones o avances en esta materia. Es por tanto importante comentar que el uso de diversas herramientas digitales, tecnologías y aplicaciones son de gran utilidad para el sector de la educación, pero por este mismo motivo, es indispensable que se desarrollen legislaciones que protejan a los intervinientes dentro del proceso de enseñanza aprendizaje como lo son los docentes y los alumnos.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en el factor de legislaciones que en un momento dado se puedan determinar. Podríamos sugerir que hay un abundante campo todavía por explorarse en lo que se refiere a leyes que protejan a los ciudadanos en materia del uso de la inteligencia artificial en el ámbito educativo. Se puede considerar realizar alguna investigación de tipo cualitativo para localizar si en un determinado periodo existen afectaciones dentro del uso y desarrollo de sesiones en línea dentro de una educación virtual y su entorno.

Referencias

Alvarado, Lusmidia, y García, Margarita, y "Características más relevantes del paradigma socio-crítico: su aplicación en investigaciones de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado de Educación del Instituto Pedagógico de Caracas." Sapiens. Revista Universitaria de Investigación 9, no. 2 (2008):187-202. Redalyc, <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41011837011>

Belli, Simone, y Reyes Monreal, Marleni, y "La experiencia de lo virtual en la educación digitalizada. Cuestiones de confianza en contextos educativos online." RED. Revista de Educación a Distancia, no. 47 (2015):1-21. Redalyc, <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54742306005>

Cabanelas Omil, José, y "Inteligencia artificial ¿Dr. Jekyll o Mr. Hyde?" Mercados y Negocios, no. 40 (2019):5-22. Redalyc, <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=571860888002>

Ibarra, L aura, y "La lógica mítica en la concepción dialéctica de la Historia." Espiral V, no. 13 (1998):35-57. Redalyc, <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13851303>

Marcia, Gabriela, y Benavides y García, "Delitos informáticos: Impunidad organizacional y su complejidad en el mundo de los negocios." Revista Venezolana Gerencia. Vol.25, núm.89, (2020). Redalyc, <https://www.redalyc.org/journal/290/29062641023/html/>

Morán Espinosa, Alejandra, y "Responsabilidad penal de la Inteligencia Artificial (IA). ¿La próxima frontera?." IUS. Revista del Instituto de Ciencias Jurídicas de Puebla A.C. 15, no. 48 (2021):289-323. Redalyc, <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=293270311013>

Villegas, Breyda, y Acosta, Carmary, y "Uso de las aulas virtuales bajo la modalidad de aprendizaje dialógico interactivo." Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales, no. 19 (2013):121-141. Redalyc, <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65232225008>

Notas Biográficas

El **M.A. José Ramón Zavala Ramírez** es Maestro en Administración por la Universidad del Centro del Bajío UNICEBA, Celaya Guanajuato, México. Es doctorando en Educación con Tecnologías del Aprendizaje por la Universidad Innovación para la Excelencia Profesional IEXPRO de Tuxtla Gutiérrez Chiapas, México. Es actual miembro de la Red de Investigadores Latinoamericanos, REDILAT. Ha publicado en la Revista Electrónica Desafíos Educativos REDECI, así como participado en congresos en línea. Orcid.org/0000-0001-5732-2957

La **M.D.C.A. Sandra Huerta Presa** es Licenciada en Derecho, por la Universidad del Centro del Bajío UNICEBA, Celaya Guanajuato, México, en dónde se tituló de la Maestría en Derecho Constitucional y Amparo. Es actual candidata a doctora en Derecho Constitucional por la Universidad del Centro del Bajío, UNICEBA. Actualmente se encuentra desarrollando su investigación doctoral intitulada "La Responsabilidad Jurídica de la Inteligencia Artificial y su Impacto en la Fusión con la Vida Humana". Ha publicado en la Revista Electrónica Desafíos Educativos REDECI, así como participado en congresos en línea. Orcid.org/0000-0001-8612-2874

Estudio Genético de la Composición del Material Estabilizado de un Tiradero a Cielo Abierto Clausurado

José Humberto Castañón González M en C¹, M en C. Iliana Itzel González Velasco²,
Dr. Víctor Manuel Ruiz Valdiviezo³, Dr. Wilbert Gutiérrez Sarmiento⁴ y Dr. Juan José Villalobos Maldonado⁵

Resumen— La cantidad de residuos que se generan desde hace décadas requieren un sitio de disposición final, y en el mejor de los casos este es un relleno sanitario. Los residuos generan lixiviados que deben ser tratados adecuadamente, uno de estos sistemas para tratamiento biológico es la biorremediación. El principio de la biotecnología ambiental es “ubicar” a los microorganismos presentes en sitios contaminados, aislarlos, hacerlos crecer para conocer sus condiciones óptimas y posteriormente emplearlas a través de biorreactores para el tratamiento de esos contaminantes, es decir aprovechar las condiciones de adaptación que previamente han tenido esas cepas. Por técnicas de Illumina© se obtuvieron los principales filos genéticos, así como las abundancias microbianas, lo que nos da un comienzo para un futuro de biorremediación, todo esto sucedió con el material estabilizado de un tiradero a cielo abierto clausurado. Los microorganismos identificados pertenecen a los filos *Proteobacteria*, *Bacteroidetes*, *Acidobacteria* y *Planctomycetes*.

Palabras clave—Lixiviados, Rellenos Sanitarios, Contaminación por Residuos Sólidos Domiciliarios, Microorganismos, Análisis Metagenómico.

Introducción

A medida que las poblaciones se expanden y su calidad de vida se ve en la necesidad de mejorar, la producción de residuos sólidos urbanos crece inminentemente. Se convierte entonces en un reto evidente para los gobiernos en cuanto a un correcto manejo y disposición final de dichos residuos, donde destaca el uso de rellenos sanitarios como la opción más viable para su confinamiento (Sekhohola-Dlamini y Tekere, 2019). En México, la NOM-083-SEMARNAT-2015, establece los lineamientos necesarios para su localización, funcionamiento y adecuado tratamiento de contaminantes consecuentes como lo son la producción de biogás y de lixiviados. Estos últimos se generan a partir del filtrado del agua hacia el relleno sanitario, arrastrando consigo una cantidad importante de contaminantes provenientes de la basura confinada que lo convierte en un líquido complejo y recalcitrante para su tratamiento. Existen actualmente diferentes tecnologías para su tratamiento dependiendo de las características y la composición de los lixiviados, sin embargo, destaca la investigación en el uso de tratamientos de tipo biológico, y en particular, el empleo de un biorreactor empacado de material estabilizado (BEME). Este tipo de tratamiento garantiza remociones de parámetros como DQO, DBO₅ y color en lixiviados, así como el uso de la misma basura confinada dentro del relleno para proporcionarle así, un segundo uso. A esta “basura” que después de siete años o más ha logrado degradar todos sus componentes orgánicos se le conoce como material estabilizado (ME). Este ME cuenta con características importantes que inducen a la remediación de lixiviados, una de las más importantes y a la que se le atribuye dicho efecto, es la presencia de comunidades de microorganismos que cuentan con la capacidad de remoción de contaminantes orgánicos, moléculas recalcitrantes y eliminación de compuestos orgánicos xenobióticos (Wen *et al.*, 2020).

El objetivo de esta investigación fue conocer las comunidades de microorganismos presentes en el ME empleado dentro de los biorreactores tipo BEME que fueron empleados para tratar lixiviados maduros, provenientes de un relleno sanitario de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

¹ José Humberto Castañón González M en C es Profesor-Investigador del Tecnológico Nacional de México, Campus Tuxtla Gutiérrez. Correo: jose.cg@tuxtla.tecnm.mx (Autor correspondiente)

² Iliana Itzel González Velasco M en C, estudiante de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Bioquímica del TecNM, Campus Tuxtla Gutiérrez, Becaria del CONACyT. Correo: lli.gv@hotmail.com

³ Víctor Manuel Ruiz Valdiviezo Dr es Profesor-Investigador del Tecnológico Nacional de México, Campus Tuxtla Gutiérrez. Correo: victor.rv@tuxtla.tecnm.mx

⁴ Wilbert Gutiérrez Sarmiento Dr es Profesor-Investigador de la Universidad Autónoma de Chiapas. Correo: wilbertgtzs@gmail.com

⁵ Juan José Villalobos Maldonado Dr. es Profesor-Investigador del Tecnológico Nacional de México, Campus Tuxtla Gutiérrez. Correo: juan.vm@tuxtla.tecnm.mx

Descripción del Método

Recolección y caracterización de lixiviados.

El lixiviado se recolectó de la laguna de evaporación de lixiviados intermedios en el relleno sanitario de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. Las muestras se trasladaron al Tecnológico Nacional de México (TecNM) Campus Tuxtla Gutiérrez para sus respectivos análisis fisicoquímicos, basados en los métodos estandarizados (APHA, 2012) adaptados para las particularidades de los lixiviados.

Recolección y caracterización de material estabilizado (ME).

El ME utilizando como empaque de los biorreactores fueron excavados de dos sitios de disposición final clausurados. Uno considerado como viejo (ME-V) de alrededor de 11 años al momento de su uso, proveniente del tiradero a cielo abierto de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez y uno joven (ME-J) de aproximadamente 7 años al momento de su uso, extraído del tiradero a cielo abierto del municipio de Berriozábal, Chiapas, México. La caracterización del ME fue llevada a cabo acorde a las técnicas definidas por las regulaciones mexicanas para parámetros de contenido de humedad (NMX-AA-016-1984), pH (NMX-AA-025-1984) sólidos volátiles y sólidos NOSE (NMX-AA-018-1984).

Alimentación y monitoreo del proceso.

La alimentación de los biorreactores se realizó por aspersión sobre el área descubierta de los cuatro BEME a temperatura ambiente (22.5 ± 3.2 °C). Se operaron los biorreactores en sistema continuo con dos diferentes cargas hidráulicas, una baja de 25 L/m³d (CH-B) y una elevada de 40 L/m³d (CH-A). Durante el proceso se evaluaron parámetros de DQO, DBO₅ y color. DQO y el color fue medido una vez a la semana y la DBO₅ se realizaron dos veces al mes. Cada tratamiento fue monitoreado por 15 semanas.

Análisis metagenómico del material estabilizado (ME).

Se obtuvieron muestras de ME del biorreactor que presentó el mejor resultado en el tratamiento de los lixiviados, dicha muestra se tomó de la parte superior, media e inferior. Las muestras fueron pretratas con lavados de pirofosfato de sodio al 0.15 M y centrifugadas a 14,000 rpm durante 5 min para eliminar impurezas de la muestra. La extracción de DNA se realizó utilizando el kit comercial *Power Soil DNA Isolation Kit MoBio*, de la marca Qiagen®, bajo las especificaciones del proveedor.

Para la cuantificación y verificación de la calidad del material genético obtenido se utilizó un espectrofotómetro NanoDrop® One, y para verificar la calidad de la extracción, la muestra fue visualizada mediante electroforesis en gel de agarosa al 1% (p/v) y fueron teñidas con el agente de tinción SYBR *Safe DNA Gel Stain*.

Las amplificaciones obtenidas a partir del DNA metagenómico fueron secuenciadas por el método de secuenciación masiva a través de la plataforma Illumina MiSeq 2x300 bp en la Universidad de Dalhousie, Canadá; mientras que el análisis bioinformático de las secuencias se realizó con ayuda del software R Studio® (Versión 2.15.3).

Resultados y discusiones

Caracterización de lixiviados

Los resultados de la caracterización de los lixiviados son muy importantes para conocer el grado inicial de contaminación y de igual manera al finalizar el biotratamiento se realizan con el efluente tratado, para que por diferencias se obtenga la cantidad de disminución de la contaminación (o tratamiento), medidos como demanda química de oxígeno (DQO) y demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), que fueron de $4,394 \pm 167$ y 443 ± 10 mg/L, respectivamente. De acuerdo con Yao (2017) estos valores son clasificados entre los rangos típicos de un lixiviado intermedio, es decir no se considera un lixiviado joven ni viejo (maduro). Sin embargo, el índice de biodegradabilidad (IB) que representa la proporción de contaminantes biodegradables orgánicos en el lixiviado es de 0.1, lo que indica que el lixiviado utilizado en este estudio era estabilizado. Estos lixiviados son difíciles de biodegradar gracias a su contenido alto de ácidos húmicos y fúlvicos, así como de otros materiales recalcitrantes (Contrera *et al.*, 2018; Brennan *et al.*, 2017). En el cuadro 1 se resumen los resultados obtenidos.

Cuadro 1. Resultados de la caracterización de los lixiviados del estudio

Parámetro	Valores	Rango de concentraciones
DQO (mg/L)	$4,394 \pm 167$	4,276-4,512
DBO ₅ (mg/L)	443 ± 10	436-450
DBO ₅ /DQO	0.10 ± 0	0.09-0.10

Color (Pt-Co)	12,501 ± 125	12,412-12,589
---------------	--------------	---------------

Los lixiviados presentaron una alta concentración de color (12,501 ± 125 Pt-Co) que se encuentra dentro del rango de valores para lixiviados maduros. Gran parte de la concentración de color es asociada a la presencia de componentes orgánicos, refractarios como ácidos húmicos y fúlvicos y humato (Foul *et al.*, 2009; San-Pedro *et al.*, 2021).

Remoción de la Demanda Química de Oxígeno (DQO).

La remoción fue de aproximadamente del 80% durante las primeras cinco semanas de iniciado el tratamiento, sin embargo, al paso del tiempo disminuye entre un 50 y 75% en el tratamiento con carga elevada, mientras que el tratamiento con la carga baja de 25 se mantiene entre 75 -85% de remoción de la DQO.

La eliminación de DQO puede ser atribuida a la adsorción de compuestos orgánicos por micropartículas en la forma de coloides que se encuentran en el ME, así como por la presencia de microorganismos en él (Chen *et al.*, 2020; Hassan y Xie, 2014).

Remoción de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅)

La eliminación de la materia biodegradable medida como DBO₅ fue de entre 70 - 80% en general y se estabilizó a partir de la cuarta semana. No se encontró una diferencia significativa entre las cargas baja y elevada de alimentación.

Los biorreactores de tipo BEME se han considerado eficientes en remover compuestos biodegradables de los lixiviados, gracias a que diferentes tipos de reacciones biológicas se ven promovidas por las zonas aeróbicas, anoxicas y anaerobias del biorreactor (Xie *et al.*, 2012, Han *et al.*, 2011). Los resultados para el presente estudio indicaron que el biorreactor tipo BEME no se ve afectado significativamente por el aumento de la carga hidráulica.

Remoción de color.

Las remociones de color alcanzadas en este estudio fueron de alrededor de 60 – 80%. El color en los lixiviados maduros está relacionado a la presencia de fracciones húmicas. Estos compuestos recalcitrantes son los responsables de conferirle el color amarillento o café a los lixiviados (Show *et al.*, 2019).

Análisis metagenómico de las comunidades microbianas en material estabilizado.

La presencia de ciertos microorganismos dentro del material estabilizado se encuentra altamente relacionada a los índices de remoción alcanzados en sistemas de biorreactores de tipo BEME, esto gracias a las particularidades de los microorganismos en cuanto a la remoción de materia orgánica, la transformación del amonio a nitrógeno molecular y eliminación de fósforo en los lixiviados.

Para este estudio en particular y gracias a la técnica de secuenciación masiva, fue posible identificar exitosamente un total de 2,602 variantes de secuencias de amplicones (ASVs) y 1 quimera de las 12 muestras analizadas. El total de las ASV's fueron taxonómicamente identificadas por el *Ribosomal Database Project*, en donde se pudo identificar que un 99% de las secuencias fueron bacterias y el 1% como arqueas.

Diversidad y abundancia de las comunidades microbianas en el material estabilizado.

La diversidad microbiana a nivel filo del ME empleado en el tratamiento de lixiviados y que dio una mejor eficiencia después de 15 semanas de iniciada la cinética microbiana, se presenta en la figura 1 y 2, los resultados arrojados para cada sitio de donde se extrajo material estabilizado empleado para cinéticas de 15 semanas:

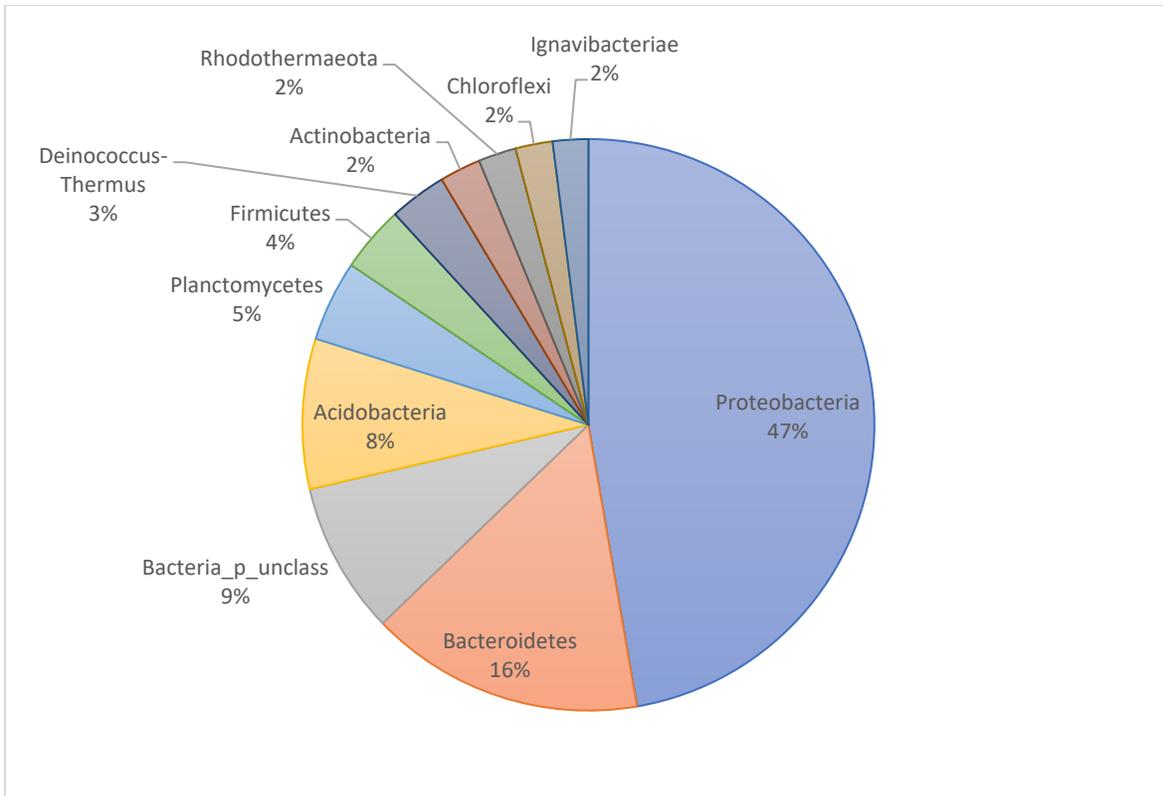


Figura 1. Microorganismos a nivel filo en material estabilizado proveniente del sitio clausurado de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez y posterior a 15 semanas de iniciada la cinética de degradación de lixiviados.

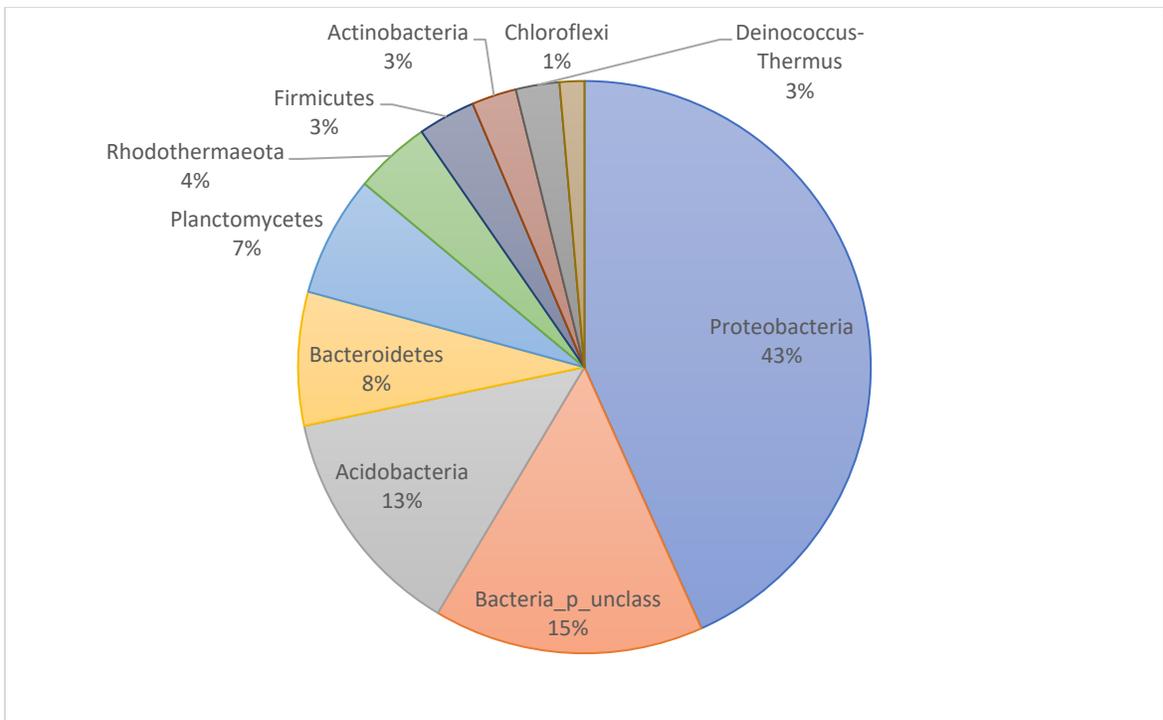


Figura 2. Microorganismos a nivel filo en material estabilizado proveniente del sitio clausurado del municipio de Berriozábal y posterior a 15 semanas de iniciada la cinética de degradación de lixiviados.

En el presente estudio fue posible encontrar que los principales filos en el ME viejo (de Tuxtla Gutiérrez) fueron *Proteobacteria* (45.98%), *Bacteroidetes* (15.08%), *Acidobacteria* (8.26%), y *Planctomycetes* (4.44%). Mientras que para el ME joven (de Berriozábal) se encontraron microorganismos provenientes a los filos *Proteobacteria* (49.13%), *Acidobacteria* (14.92%), *Bacteroidetes* (8.56%) y *Planctomycetes* (7.74%). Es posible observar la presencia de los mismos filos en ambas muestras, únicamente variando su porcentaje de abundancia. Sin embargo, vale la pena destacar la presencia significativa del filo *Rhodothermaeota* dentro de las muestras de ME joven (4.88%) ya que, actualmente, no se cuenta con evidencia previa de la existencia de este filo en muestras de material estabilizado. Los cambios en la composición y abundancia microbiana en las diferentes muestras se pueden deber a las características fisicoquímicas y a la presencia de metales pesados presentes en ME, así como el sitio de muestreo.

Para ambos sitios de muestreo, es evidente el dominio del filo *Proteobacteria*, lo que podría indicar que estos microorganismos tienen un rol importante en la degradación de materia orgánica y sustancias inorgánicas en los lixiviados. Las bacterias provenientes de este filo tienen la capacidad de adaptarse a diferentes ecosistemas y suelen co-existir con bacterias del filo *Acidobacteria*. Esto porque las *Acidobacterias* pueden metabolizar sustratos complejos como compuestos fenólicos que no son accesibles como sustratos para otros microorganismos (Vetrisky *et al.*, 2014; Ximenes *et al.*, 2018). Los filos de *Bacteroidetes* y *Acidobacteria*, son bacterias aeróbicas, que son capaces de metabolizar complejos compuestos carbonados como la lignina, celulosa y quitina, así como almidón y algunas proteínas (Aislabe y Deslippe, 2013). Para el caso de *Acidobacteria*, algunos estudios han reportado que su riqueza encontrada en las muestras de ME depende de la cantidad y calidad de la materia orgánica, así como de algunos factores abióticos.

Algunos estudios han descubierto e identificado que los microorganismos pertenecientes al filo de *Planctomycetes*, son los responsables de los procesos ANAMMOX (Ye *et al.*, 2001), dichas bacterias juegan un papel importante en el ciclo de la transformación del nitrógeno.

Por su parte, el filo *Rhodothermaeota* encontrado en el ME joven, podría estar relacionado a las características fisicoquímicas del ME analizado, ya que se ha reportado su presencia en otros sedimentos altamente salinos. El estudio publicado por Han y colaboradores en el 2006, relaciona la influencia de la salinidad del sedimento en la transformación del amonio.

Índices de diversidad y abundancia.

El número de ASVs encontrados en las muestras de ME, presentan un valor del índice de Chao 1 con una abundancia importante de microorganismos en cada una de las muestras, a excepción de una muestra, sin embargo, es posible decir que se cuenta con muestras altamente abundantes en cuanto a la cantidad de microorganismos identificados exitosamente.

El índice de Shannon se encuentra entre 4.8 y 6.4, lo cual indica una alta diversidad microbiana en los ME analizados. El índice de Simpson muestra valores entre 0.95 y 0.99, este índice representa la dominancia de las especies en las muestras analizadas, por lo que es posible concluir que cada una de las muestras presenta una abundancia, diversidad y dominancia alta de comunidades de microorganismos. Esto se puede comparar con lo reportado por Wen y colaboradores en el 2020, en donde muestra valores similares en estos índices, lo que significa que las muestras de ME que han sido expuestas al tratamiento de lixiviados, cuentan con una comunidad de microorganismos importante y diversa que pueda ser específica para la remoción de ciertos contaminantes.

Conclusiones

La caracterización del material estabilizado (joven y viejo) muestra un alto grado de degradación de materia orgánica. El lixiviado usado en este estudio fue caracterizado como maduro por su baja biodegradabilidad (IB = 0.1). Se encontró que el mejor tratamiento fue el uso de material estabilizado joven, alimentación continua, y una carga hidráulica de 25 L/m³d, con un promedio de remociones de 79% en DQO, 81% en DBO5 y 81% en color. El efluente final cuenta con los valores permisibles de la regulación mexicana (NOM – 001 – SEMARNAT – 1996).

El análisis metagenómico de las muestras de material estabilizado presenta que las comunidades de microorganismos a nivel filo más abundantes son *Proteobacteria*, *Acidobacteria* y *Bacteroidetes*, y son los responsables de obtener dichos valores de remoción, ya que se han adaptado a las condiciones del biorreactor y sus características se encuentran relacionadas a la eliminación de materia orgánica y recalcitrante.

Los resultados de este estudio demuestran que el uso de biorreactores empacados de material estabilizado logra remover un porcentaje significativo de la fracción orgánica de los lixiviados de baja biodegradabilidad.

Agradecimientos

Iliana Itzel González Velasco (CVU 1033690) agradece al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo otorgado para la realización del proyecto.

Referencias bibliográficas

- Aislabie J., y Deslippe J., (2013) Soil microbes and their contribution to soil services. Manaaki Whenua Press, Lincoln, pp 143-161.
- Bautista-Ramírez, J.A., Gutiérrez-Hernández, R.F., Nájera-Aguilar, H.A., Martínez-Salinas, R.I., Vera-Toledo, P., Araiza-Aguilar, J.A., Méndez-Novelo, R.I. y Rojas-Valencia, M.N. (2018). Biorreactor empacado con materiales estabilizados (BEME), como pretratamiento para lixiviados de rellenos sanitarios. *Revista Mexicana de Ingeniería Química*. 17 (2), 561-571. <http://www.rmiq.org/ojs311/index.php/rmiq/article/view/60>
- Brennan, R.B., Clifford, E., Devroedt, C., Morrison, L. y Healy, M. G. (2017). Treatment of landfill leachate in municipal wastewater treatment plants and impacts on effluent ammonium concentrations. *Journal of Environmental Management*, 188, 64-72. DOI: 10.1016/j.jenvman.2016.11.055
- Chen, W., Wang, F., Gu, Z. y Li, Q. (2020). Recovery of efficient treatment performance in a semi-aerobic aged refuse biofilter when treating landfill leachate: Washing action using domestic sewage. *Chemosphere*, 245, 125618. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2019.125618
- Contrera, R. C., Culi, M. J. L., Morita, D. M., Rodrigues, J. A. D., Zaiat, M. y Schalh, V. (2018). Biomass growth and its mobility in an AnSBBR treating landfill leachate. *Waste Management*, 82, 37-50. DOI: 10.1016/j.wasman.2018.10.006
- Foul A.A., Aziz H.A., Isa M.H. y Hung Y. T. (2009) Primary treatment of anaerobic landfill leachate using activated carbon and limestone: batch and column studies. *Int J Environ Waste Manag* 4:282–298. DOI: 10.1504/IJEW.2009.027397
- Han, Z. Y., Liu, D., Li, Q. B., Li, G. Z., Yin, Z. Y., Chen, X., y Chen, J. N. (2011). A novel technique of semi-aerobic aged refuse biofilter for leachate treatment. *Waste management*, 31(8), 1827-1832. doi.org/10.1016/j.wasman.2011.03.016
- Hassan, M., y Xie, B. (2014). Use of aged refuse-based bioreactor/biofilter for landfill leachate treatment. *Applied microbiology and biotechnology*, 98(15), 6543-6553. DOI: 10.1007/s00253-014-5813-5
- NOM-001-SEMARNAT-1996. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales
- NOM-083-SEMARNAT-2015. Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2015, que contiene las especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
- San-Pedro, L., Méndez-Novelo, R., Hernández-Núñez, E., Nájera-Aguilar, H.A., y Gutiérrez-Hernández, R.F. (2021). Fenton-adsorption process for leachates from two landfills (karstic-clays). *Revista Mexicana de Ingeniería Química*. 20 (2), 853-866. DOI: 10.24275/rmiq/IA2195
- Sekhohola-Dlamini, L. y Tekere, M. (2019). “Microbiología de los rellenos sanitarios de residuos sólidos urbanos: una revisión de la dinámica microbiana y las influencias ecológicas en el bioprosesamiento de residuos. *Biodegradación*” doi: 10.1007 / s10532-019-09890-x
- Show, P. L., Pal, P., Leong, H. Y., Juan, J. C. y Ling, T. C. (2019). A review on the advanced leachate treatment technologies and their performance comparison: an opportunity to keep the environment safe. *Environmental monitoring and assessment*, 191(4), 227. DOI: 10.1007/s10661-019-7380-9
- Vetrovský T., Steffen K., y Baldrian P., (2014) Potential of cometabolic transformation of polysaccharides and lignin in lignocellulose by soil Actinobacteria. *PLoS ONE* 9:e89108.
- Wen, P., Huang, Y., Qiu, Z., y Li, Q. (2021) “Microbial response during treatment of different types of landfill leachate in a semi-aerobic aged refuse biofilter”. *Chemosphere*, 262, 127822. Doi: 10.1016/j.chemosphere.2020.127822
- Xie B., Xiong S., Liang S., Hu C., Zhang X. y Lu J. (2012). Performance and bacterial compositions of aged refuse reactors treating mature landfill leachate. *Biosource Technology*. 103. 71-77. DOI: 10.1016/j.biortech.2011.09.114