



UNIVERSIDAD JUSTO SIERRA
CUCUMATZUC, GUANAJUATO

ECOS DESDE LAS FRONTERAS DEL CONOCIMIENTO

ISSN: 2007-2848

Ecoss desde las fronteras del conocimiento, año 17, No. 29, marzo 2022 - agosto 2022 es una publicación semestral editada por Centro Cultural Universitario Justo Sierra, A.C. a través de la Dirección Académica y de Investigación, Av. Acueducto de Guadalupe 914, Colonia La Laguna Ticomán, Delegación Gustavo A. Madero, C.P. 07340. Tel. 57479254, 57479255. Editores responsables: Director General: Dr. Cruz Edgardo Becerra González. Editora: Dra. María Esther Chamosa Sandoval. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2011-041208314400-102. Número de ISSN 2007-2848, ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. Responsable de la última actualización de este número: Dr. Cruz Edgardo Becerra González, fecha de última modificación agosto 2022. Eje Central Lázaro Cárdenas 1150, Col. Nueva Industrial Vallejo, México, D.F., Delegación Gustavo A. Madero, C.P. 07700. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de Centro Cultural Universitario Justo Sierra, A.C.

Marzo 2022 – Agosto 2022
Vol. 11. Año 17, Número 29

ECOS DESDE LAS FRONTERAS DEL CONOCIMIENTO

ISSN: 2007-2848

TABLERO DE CONTENIDO

PERCEPCIÓN DEL USO DE MEDICINA ALTERNATIVA Y COMPLEMENTARIA ENTRE ESTUDIANTES DE MEDICINA

Claudia Dorado Martínez, Josemanuel Luna-Nemecio, Verónica Nava Ramírez

UJS | Licenciatura en Médico Cirujano, Ticomán

Centro de Investigación y Formación en Educación (CIFE)

LOS MEDICAMENTOS GENÉRICOS: DEFINICIÓN, HISTORIA, REGULACIÓN Y PERCEPCIÓN DE CONSUMO

Paola Pérez Polanco

UJS | Licenciatura en Médico Cirujano, Ticomán

PEG COMO UN AGENTE ALERGENO OCULTO DE ALTO RIESGO EN VACUNA PFIZER CONTRA SARS-COV2

Hernandez Ortiz Sophia Paulina, Ortiz Hernandez Guillermo Uriel, Dorado Martínez Claudia y Arteaga Tlecuítl Rogelio

UJS | Licenciatura en Médico Cirujano, Ticomán

INMUNOTERAPIA TUMORAL: YAP1 EN EL CÁNCER DE PRÓSTATA

Aguirre Olivo Danaé Ayelén, Cortes Moreno Tania Solange, Croes Navarrete Arianne Elizabeth, González torres Ashley Gabriela, Martínez Guevara María Fernanda, Morales Carmona José Arturo, Gutiérrez Reséndiz José Antonio y Arteaga Tlecuítl Rogelio

UJS | Licenciatura en Médico Cirujano, Ticomán

VALORACIÓN MÉDICA INTEGRAL DE LA PROFILAXIS PRE-EXPOSICIÓN Y POST-EXPOSICIÓN AL VIH NO OCUPACIONAL Y SU MANEJO EN MÉXICO

Gutiérrez Reséndiz José Antonio, García Chávez Nadia, Saguaya Lozada Johana Yamilet

UJS | Licenciatura en Médico Cirujano, Ticomán

ZIKA: EL ORIGEN DEL SÍNDROME DE GUILLAIN-BARRÉ

Gallardo-Herrera Sandra Cinderellaa, Montero-Alvarez Jose Albertoa

UJS | Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo, Acueducto

CONDUCTAS AUTODESTRUCTIVAS, DESARROLLO HUMANO Y SU IMPACTO EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DURANTE EL COVID-19

Patricia Vega Medina

UJS | Doctorado en Educación y Desarrollo Humano

DISEÑO DE ESTRATEGIA PARA LA INTEGRACIÓN Y GENERACIÓN DE NUEVOS APRENDIZAJES PARA LA CARRERA DE PEDAGOGÍA

Ivette Esperanza Corzas García

UJS | Dirección Académica y de Investigación

LA ARQUITECTURA Y SU IMPACTO EN EL MEDIO AMBIENTE

Salvador Reyes Palacios

UJS | Arquitectura, Cien Metros

IMPLEMENTACIÓN DE UNA APP DE APOYO A LA TERCERA EDAD

Agustin Giron Guzman y María Dolores Alicia Rodríguez Guzmán

UJS | Ingeniería en Sistemas Computacionales, Cien Metros

VISIBILIDAD FEMENINA EN LA INDUSTRIA CINEMATOGRAFICA MEXICANA

Edwin Jair Meza Arteaga

UJS | Ciencias de la Comunicación, Cien Metros

CINE Y DERECHO

Elizabeth Card Méndez

UJS | Derecho, San Mateo

PERCEPCIÓN DEL USO DE MEDICINA ALTERNATIVA Y COMPLEMENTARIA ENTRE ESTUDIANTES DE MEDICINA

AUTORES: *Claudia Dorado Martínez, Josemanuel Luna-Nemecio, Verónica Nava Ramírez*

Adscripción: *Licenciatura en Médico Cirujano*

Fecha de recepción: *25 diciembre 2021*

Fecha de aceptación: *05 abril 2022*

RESUMEN

La Medicina alternativa y complementaria es una práctica ancestral que se mantiene vigente. El aumento en la frecuencia del uso de medicinas alternativas y complementarias refleja las limitaciones de la medicina actual. La educación médica ha evolucionado de un currículo basado en el conocimiento científico a uno con énfasis en el proceso de enseñanza aprendizaje que se busca formalizar la utilización de la MAC. El propósito de este trabajo fue identificar y caracterizar la actitud de estudiantes de medicina hacia la medicina alternativa y complementaria (MAC) con el fin de obtener información relevante sobre la pertinencia de ofrecer capacitación sobre MAC en la formación médica. Se diseñó un estudio observacional, descriptivo, transversal, en el que participaron 164 estudiantes de la Escuela de Medicina de la Universidad Justo Sierra del ciclo 2019 respondiendo una encuesta llamada "Plantas medicinales y terapias alternativas" difundido a través de Google FormsTM. Los resultados de este estudio muestran que la mayoría de los estudiantes de la escuela de medicina han utilizado Medicinas Alternativas y Complementarias

para aliviar algún padecimiento y consideran que la terapia tuvo resultados positivos manifestando la necesidad de capacitar a los futuros médicos en el área de Medicina Alternativa y Complementaria.

ABSTRACT

Alternative and complementary medicine (ACM) is an ancestral practice that is still currently used. The increased use of alternative and complementary medicine reflects the limitations of present medicine. Since the 90s there has been a movement in schools in health to incorporate information about CAM in their curricula, to treat a variety of health conditions. The purpose of this work was to identify and characterize the attitude of medical students towards alternative and complementary medicine (CAM) to obtain relevant information on the relevance of offering CAM training in medical education. An observational, descriptive, cross-sectional study was designed, in which 164 students from the School of Medicine of Universidad Justo Sierra (2019 period) participated by responding to a survey called "Medicinal plants and alternative therapies" disseminated via Google FormsTM. The results of this study show that most students from the medical school have used Alternative and Complementary Medicines to relieve some ailment, and they consider that such therapy had positive

results while expressing the need to train future doctors in Alternative and Complementary Medicine.

Palabras clave: Medicina alternativa, medicina complementaria, estudiantes de medicina, inclusión, educación médica, salud.

Key Words: Alternative medicine, complementary medicine, medical students, inclusion, medical training, health.

INTRODUCCIÓN

Las escuelas de medicina están priorizando la pluralidad en la educación médica con el consiguiente desarrollo de enfoques innovadores que preparan mejor a los médicos para las realidades y necesidades de una población diversa de pacientes. La educación médica ha evolucionado de un currículo basado en el conocimiento científico a uno con énfasis en el proceso de enseñanza aprendizaje.

La medicina alternativa o complementaria despierta cada vez más interés entre pacientes y médicos (Weeks, 2008; Frass, 2012; Kristoffersen, 2018) se le llama complementaria porque la mayoría de sus partidarios utilizan esta terapia en adición a la atención biomédica tradicional, sin sustituirla (Lachance, 2006).

El Centro Nacional de Medicina Complementaria y Alternativa (NCCAM) de EE. UU. agrupa la medicina alternativa y complementaria (MAC) en varios sistemas médicos alternativos (Barrett,

2003). En las últimas décadas se ha generado un movimiento que promueve la integración de la medicina complementaria y alternativa con la medicina biomédica convencional, en dicho periodo ha habido una evolución sorprendente en las ciencias biomédicas y en la perspectiva de la enfermedad, buscando al igual que la MAC desarrollar una medicina "personalizada" (Barrett, 2003; Geller, 2005).

Para muchos pacientes las terapias alternativas son una parte importante de la atención médica, consecuentemente es fundamental para los médicos conocer sobre el uso de estas terapias para orientar mejor a sus pacientes sobre sus riesgos y beneficios. Importante resaltar que claramente algunas terapias son beneficiosas, incluso si el mecanismo de acción no siempre es evidente, pero otras pueden resultar dañinas.

Por lo anterior, se planteó como propósito de este trabajo: identificar y caracterizar la actitud de estudiantes de medicina hacia la medicina alternativa y complementaria (MAC) con el fin de obtener información relevante sobre la pertinencia de ofrecer capacitación sobre MAC en la formación médica.

DESARROLLO

Antecedentes contextuales

Diversos análisis de los servicios de salud han mostrado que existe inequidad tanto dentro de los países como entre naciones, sumado a una incapacidad para hacer accesible en forma universal

los servicios médicos de avanzada, junto con la presencia de nuevos retos como: infecciones de difícil control, cambio climático, sobrepoblación, e invasión de ecosistemas, en poblaciones con transiciones demográficas y epidemiológicas aceleradas (Frenk, 2010; Dorado-Martínez, 2020; Pearson, 2007; Dorado-Martínez, 2018; OECD, 2007).

El Sistema de Salud Mexicano, como está actualmente estructurado, se enfrenta a problemas de sustentabilidad dado el alto costo, pobres resultados, escasez de profesionales de la salud y subutilización de otros; así como falta de acceso a la atención. Una propuesta para superar estos problemas es practicar un modelo centrado en el paciente, utilizar un modelo mixto, un modelo de medicina alternativa y complementaria (Barrett, 2003; Dorado-Martínez, 2020; OECD, 2007).

Un análisis realizado por expertos mundiales en 2008 (Frenk, 2010) reporta 2420 escuelas de medicina en el mundo donde se gradúan 389,000 médicos al año. En el siglo XX la educación médica pasó por tres grandes revoluciones:

1. La primera estuvo fundamentada en el reporte Flexner de 1910, e introdujo un currículo basado en el conocimiento científico, dividido en dos fases sucesivas de 2 años en la universidad seguidos de 2 años de entrenamiento clínico en el hospital, la atención al paciente y el adiestramiento clínico se basan en la investigación. Las

metas fueron el avance científico basado en el profesionalismo con altos estándares técnicos y éticos (Frenk, 2010).

2. La segunda reforma surgió en 1960 en la Universidad de McMaster con un modelo centrado en el alumno, articulando el aprendizaje basado en problemas (PBL) con la integración disciplinar de las asignaturas, y buscando un contacto más temprano con los pacientes y con el trabajo comunitario (Frenk, 2010).
3. La tercera reforma, centrada en la población y el paciente, propuso un currículo basado en competencias y una educación interprofesional basada en el trabajo en equipo para alcanzar la meta de salud universal (Frenk, 2010), es dentro de este marco formativo y para cumplir con estas metas que se busca formalizar la utilización de la MAC.

La MAC, es una práctica ancestral que se mantiene vigente en todas las regiones (Dorado-Martínez, 2020), las razones que llevan a una persona a utilizar terapias alternativas y complementarias son variadas. Por medicina complementaria se entiende el empleo de sustancias que tienen como objetivo coadyuvar al medicamento alópata, utilizándolos de manera conjunta sin pretender sustituir el efecto de este último (Pearson, 2007). El Centro Nacional de Medicina Alternativa y Complementaria (NCACM) divide en cinco grupos los diferentes tipos de

terapias alternativas/complementarias (Pearson, 2007):

1. Sistemas médicos alternativos: homeopatía, naturopatía, medicina china y ayurveda.
2. Enfoque sobre mente y cuerpo: grupos de apoyo a pacientes, terapia cognitiva y conductual, musicoterapia y danzaterapia.
3. Terapias biológicas: suplementos dietéticos y uso de productos herbolarios.
4. Métodos de manipulación y basados en el cuerpo: quiropráctica, osteopatía y masaje.
5. Terapias sobre la base de la energía: terapias del biocampo (chi gong y reiki) y terapias bioelectromagnéticas.

El aumento en la frecuencia del uso de MAC refleja las limitaciones de abasto de medicamentos, falta de personal médico y bajo poder adquisitivo que enfrenta la medicina actual (Dorado-Martínez, 2020). Muchas de las MAC no siempre tienen una explicación racional, y aunque los pacientes suelen conceptualizarlas como terapias "naturales" y seguras, muchas de éstas resultan poco recomendables e involucran efectos adversos (Weeks, 2008; Frass, 2012).

Cabe destacar que la mayor parte de usuarios de MAC son mujeres de mediana edad y con 10 o más años de educación (Frass, 2012). Las patologías para

las cuales se utiliza MAC con mayor frecuencia incluyen dolor de espalda, depresión, insomnio, dolor de cabeza severo o migraña, y enfermedades estomacales o intestinales, la utilización de esta medicina es mayor entre pacientes con enfermedades crónicas, como son las reumatológicas, cáncer, pacientes trasplantados, diabéticos y con VIH (Bremner, 2012).

En Estados Unidos, en 2004 se creó el Consorcio Académico para el Cuidado de la Salud Alternativo y Complementario (ACCAHC) con el objetivo de formalizar e integrar la medicina integrativa y alternativa con el sistema de salud convencional, en 2009 este grupo definió las competencias formativas necesarias para la práctica (Locke, 2013).

El documento que describe las competencias que deben desarrollar los médicos en el área de la medicina integrativa y las actividades recomendadas para lograrlo, se aprobó en enero del 2010 por la STFM (Society of Teachers of Family Medicine) como un grupo de competencias recomendado para los estudiantes de medicina familiar. Los objetivos de aprendizaje se centran en 6 rubros (Locke, 2013):

1. Recopilación de la historia clínica del paciente desde un enfoque biopsicosocial.
2. Mejorar el conocimiento médico utilizando medicina basada en evidencia tomando en cuenta la medicina integrativa.

3. Reconocer la importancia de la relación médico-paciente en la práctica al mostrar respeto y comprensión a las creencias y costumbres del paciente, así como respeto hacia los demás terapeutas y trabajadores de la salud.
4. Mejorar la atención al paciente desde una posición de autoevaluación y aprendizaje constante.
5. Que el médico esté consciente de la influencia de la idiosincrasia y el significado que el enfermo le da al padecer una enfermedad en la implementación de medidas terapéuticas.
6. Entender la forma en que la medicina integrativa se puede insertar en el sistema de salud.

Desde los 90, en algunos países, ha habido un movimiento en escuelas del área de la salud para incorporar información sobre MAC en sus programas, probablemente atribuible a la creciente evidencia de la utilización de MAC, para tratar una variedad de condiciones de salud. Wetzel encuestó 117 escuelas de Medicina en Estados Unidos y encontró que 64% ofrecen algunos cursos en MAC como asignatura optativa o como parte de un curso obligatorio, aunque con una gran diversidad en contenido, formato y requisitos.

Algunas de las barreras y desafíos que se enfrentan en esta temática son los planes de estudios saturados

en las escuelas de medicina, además de la necesidad de equilibrar los enfoques tecnológicos de la medicina convencional el enfoque holístico característico de muchas prácticas de MAC, otro reto es la necesidad de involucrar a los profesionales de MAC que tienen los conocimientos necesarios sobre prácticas específicas (Pearson, 2007).

La colaboración con los terapeutas de MAC presenta tres retos: acreditación de terapeutas por escuelas de medicina alópata, estudio de la MAC dentro del espacio universitario y sensibilización cultural. Una mayor colaboración entre biomedicina y MAC se logra si los terapeutas alternativos proporcionan información sobre MAC a los estudiantes en cursos formales, esta colaboración desarrolla sensibilidad cultural (Nedrow, 2007).

Los estudiantes de medicina se encuentran entre los más críticos hacia la MAC, comparados con estudiantes de otras profesiones como enfermería o farmacia, los estudiantes de medicina reportaron la menor consulta de MAC (10%), y el debate sobre la eficacia clínica de los métodos no convencionales enfrenta muchas controversias entre los profesionales médicos (Frass, 2012). Sin embargo, la actitud de la población general hacia la MAC es generalmente positiva, aunque existen pocos datos científicos para gran parte de la disciplina, las MAC se han convertido en un negocio exitoso y comercialmente disponible en todo el mundo.

Metodología y resultados

Diseño y participantes

Para cumplir con el propósito de esta investigación se diseñó un estudio observacional, descriptivo, transversal, donde participaron 164 estudiantes de la Escuela de Medicina de la Universidad Justo Sierra del ciclo 2019-1. El muestreo fue no probabilístico de casos consecutivos. El objetivo general de este estudio fue realizar un diagnóstico sobre la experiencia entre alumnos sobre el uso y resultados de las terapias alternativas.

Instrumento

Se elaboró una encuesta llamada “Plantas medicinales y terapias alternativas” para recabar las características sociodemográficas y datos relacionados con el uso de Medicina alternativa y complementaria, difundido a través de Google FormsTM, se envió la dirección en línea a los estudiantes, a la cual accedieron para aceptar el consentimiento de participación y uso de su información de manera anónima. El tiempo promedio para responder fue de 12 minutos.

El cuestionario consta de V secciones

Sección I. Datos personales

Sección II. Utilización de Servicios Médicos

Sección III. Uso y experiencia sobre terapias alternativas.

Sección IVA. Uso y experiencia sobre plantas medicinales.

Sección VA. Opinión sobre el Huerto Medicinal.

El instrumento fue revisado por expertos en el área y se validó utilizando alfa de Cronbach obteniendo un valor mayor a 0.8. Los datos recabados se analizaron utilizando frecuencia y porcentajes, o media y desviación estándar para las variables sociodemográficas.

Consideraciones éticas. El estudio se condujo siguiendo las normas éticas de la Declaración de Helsinki acerca de la investigación en Seres Humanos, el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud Título Segundo, Capítulo I, Artículo 13, 14 Sección I, VI, VII, 15, 17 Sección I y 23. Los participantes aceptaron o no participar mediante un consentimiento informado.

Resultados

De los 164 encuestados, 67.5% eran mujeres y 32.5% hombres con un promedio de edad de 19.03 años, de los primeros años de la Licenciatura de Medicina de la Universidad Justo Sierra. De los encuestados, 67% utiliza los servicios de un médico particular, 27.5 están afiliados al IMSS y 5.5% cuenta con servicio de gastos médicos. Al preguntárseles la frecuencia con la que recurren al médico para resolver sus problemas de salud, 20.8% respondieron siempre, 60.8% regularmente, 16.8% ocasionalmente y 1.6% respondió que no acudían al médico. Al preguntárseles sobre el pago por consulta 44.8% respondieron que pagan menos de 300 pesos 46.4% entre 300 y 600 y 8.8% más de 600.

Distribución de servicios de salud alternativos					
Servicio de salud alternativo	Que se ofrece en su comunidad (%)	Que ha utilizado (%)	Mayor oferta o demanda	Clasificación NCCAM	
Herbolaria	52.3	60.2	D	3	
Masajes	48.6	50.8	D	4	
Flores de Bach	9.9	2.5	O	1	
Ventosas	25.2	19.5	O	4	
Imanes	22.5	11.9	O	5	
Acupuntura	33.3	15.3	O	5	
Huesero	27	11	O	1	
Apiterapia	2.7	1.7	O	1	
Temazcal	11.7	8.5	O	1	
Quiropráctico	31.5	28	O	4	
Reiki	10.8	4.2	O	5	
Medicina china	6.3	6.8	D	1	
Otros	16.2	11.9	O	-	

Tabla 1. Distribución de servicios de salud alternativos. Tabla que muestra la distribución en porcentaje de los servicios de salud alternativos en la comunidad de los encuestados, así como la frecuencia con que los encuestados han utilizado dichos servicios de donde resulta la relación, en la cuarta columna, de si es mayor la oferta (O) o la demanda (D), y en la quinta columna se especifica a qué tipo de medicina pertenece dicho servicio de salud, según la clasificación de la Centro Nacional de Medicina Complementaria y Alternativa (NCCAM) de EEUU.

Al preguntárseles sobre su experiencia en la distribución de los servicios médicos alternativos en su comunidad (sección III del cuestionario) los resultados observados en la tabla 1 muestran que la distribución es; herbolaria 52.3%, masajes, acupuntura y quiropráctico mayor a 30%, los encuestados opinaron que en la herbolaria, masajes y medicina china la demanda supera a la oferta del servicio.



Figura 1. Gráfica que muestra la atención y resultados después de tratar algún padecimiento con Medicina alternativa y complementaria.

Cuando se les preguntó sobre su experiencia de usuarios de MAC (figura 1) más de 80% de los encuestados (36+28+24) califican los resultados de utilizar una MAC en forma positiva.

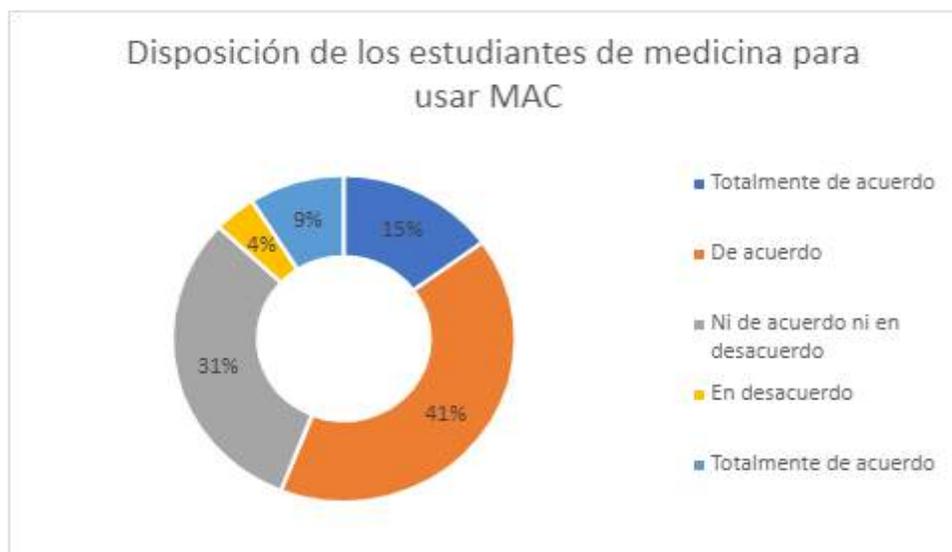


Figura 2. Disposición de los estudiantes de medicina para usar medicina alternativa y complementaria (MAC).

En la figura 2 se muestra la disposición de los estudiantes de la escuela de medicina para usar medicina alternativa y complementaria para el tratamiento de alguna patología, los resultados muestran que 56% de los estudiantes están dispuestos a utilizar MAC.

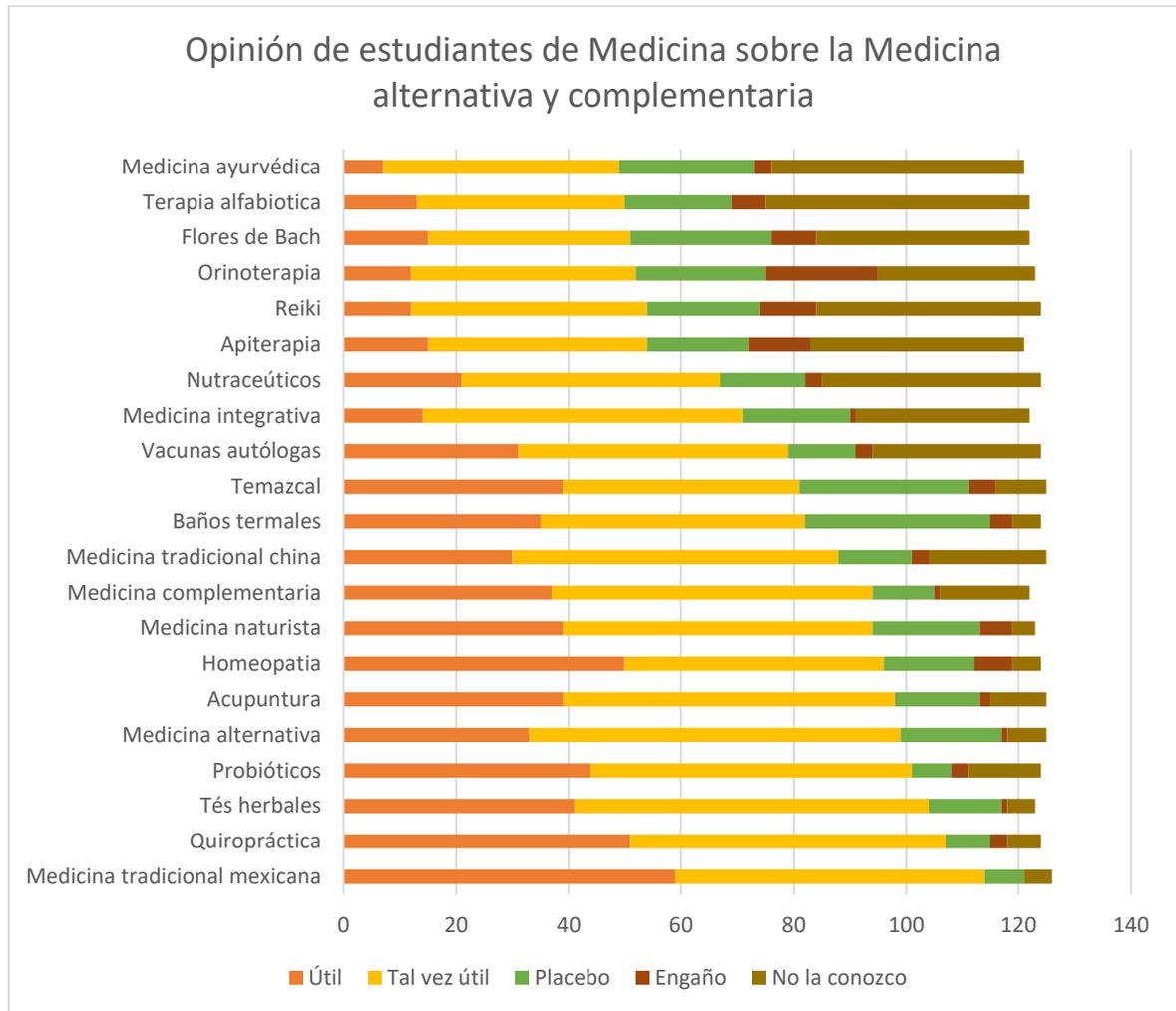


Figura 3. Opinión de estudiantes de Medicina sobre Medicina alternativa y complementaria. La gráfica muestra la opinión de los estudiantes de Medicina de los ciclos básicos de la Universidad Justo Sierra sobre las terapias que se mencionan en la parte izquierda de la gráfica, y las opciones eran: útil, tal vez útil, placebo, engaño, no lo conozco.

Cuando se les preguntó sobre su experiencia en cuanto a la utilidad de la MAC, los resultados de la figura 3 muestra que la medicina tradicional mexicana, la quiropráctica, el uso de té, los probióticos y la homeopatía son las terapias que los encuestados perciben como más útiles. Cerca del 40% de los encuestados consideran que el temazcal y los baños termales son placebos, y de las medicinas encuestadas, la medicina ayurvédica y la terapia alfabiótica son las menos conocidas.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados coinciden con la literatura revisada en aspectos fundamentales sobre el estado actual de la diversidad en la educación médica que subraya la importancia de abordar la diversidad con liderazgo en la educación médica en el marco de una cultura de inclusión (LeBlanc, 2020). Dentro de este marco las escuelas de medicina reconocen la necesidad de instruir a sus estudiantes en medicina alternativa y complementaria, ya que los médicos recién graduados cuidan a personas que viven más tiempo, experimentan más comorbilidad y reciben polifarmacia, necesitan desarrollar habilidades para cumplir con una práctica diversa en rápida evolución.

Los médicos ahora cuidan pacientes de diversas culturas, la sensibilización cultural es un objetivo importante de la atención médica contemporánea, esta competencia requiere un respeto por las tradiciones curativas de los pacientes, es importante comprender estas prácticas para evaluar si son perjudiciales o facilitadoras para un mayor nivel de bienestar (Ludwig, 2020).

Para abordar las necesidades de los estudiantes de medicina, se necesita investigación educativa de alta calidad, las escuelas de medicina deben priorizar la enseñanza de habilidades para el aprendizaje autodirigido y permanente: la práctica basada en la evidencia, la diversidad y la alfabetización informática.

La educación médica se dirige hacia una educación que nutra el entusiasmo y los ideales, que fomente la compasión y enciende un espíritu de investigación científica, para lograr este objetivo es necesario capacitar médicos que sean capaces de brindar atención general y de especialidad en una variedad de entornos, para satisfacer las necesidades particulares de los pacientes.

Padecer una enfermedad toma diferentes formas en diferentes personas, incluso determinar un tratamiento efectivo desde un paradigma diferente es problemático (Engebretson, 2002) la diversidad existente y creciente de la población y, por lo tanto, de pacientes y estudiantes requiere que los aspectos de diversidad se tomen adecuadamente en cuenta en la educación y la formación de médicos y profesiones de la salud, para la calidad de la atención médica, es importante que los aspectos de diversidad se tomen en cuenta y se implementen en los planes de estudio, además de la integración curricular, los aspectos de la diversidad también deben tenerse en cuenta en las estructuras de los programas de estudio y en el entorno de estudio (Ludwig, 2020).

La investigación en el área de MAC se ha desarrollado a través de una variedad de perspectivas disciplinarias, para abordar los diversos problemas de una manera integral la investigación futura debe ser colaborativa, involucrando a investigadores de todas las disciplinas, médicos, divulgadores y usuarios de MAC. El tono de los informes de los medios de comunicación generalmente es positivo,

aunque superficial, en general falta de información sobre cuestiones relacionadas con la seguridad e indicaciones precisas.

La reforma educativa en Educación Médica vigente está centrada en la población y el paciente, propone un currículo basado en competencias y una educación interprofesional basada en el trabajo en equipo que busca alcanzar la meta de salud universal. Aunque los encuestados recurren regularmente al médico para resolver sus problemas de salud más del 75% conoce a terapeutas de MAC y ha utilizado este enfoque terapéutico alguna vez, principalmente herbolaria y masajes, más del 80% con resultados positivos, y más del 70% considera que la medicina tradicional mexicana, la quiropráctica, las infusiones y los prebióticos representan terapias útiles y efectivas.

El estudio e incorporación racional de las MAC por el área médica, representa una oportunidad de fortalecimiento de los sistemas de salud, pero para lograr esto, es fundamental la incorporación al currículum médico del estudio de las MAC y la sensibilización de los estudiantes a su aplicación.

Algunas de las limitaciones del estudio incluyen el tipo de diseño, se trata de un estudio transversal por lo que no se conoce la actitud de los estudiantes de medicina en otros momentos de su formación, la muestra es pequeña y el muestreo no incluyó a estudiantes de medicina de otras universidades nacionales e internacionales.

Un siguiente paso de este estudio es dar seguimiento a los estudiantes en ciclos clínicos, durante el internado, residencia y en otras universidades. Otro paso importante será diseñar algunos cursos sobre MAC y evaluar el impacto que pueden tener en la calidad de la atención médica. A pesar de las limitaciones antes mencionadas, este estudio provee información de mucha utilidad acerca de la importancia de la MAC en la educación médica para asegurar la calidad académica.

Se concluye que la mayoría de los estudiantes de la escuela de medicina han utilizado MAC con resultados favorables, y tienen una actitud positiva a profundizar sus conocimientos al respecto para mejorar su práctica. Estos resultados concuerdan con los resultados obtenidos en otros estudios respecto a la incorporación del estudio de las MAC en las escuelas de medicina.

Limitaciones y propuestas: este trabajo es un diagnóstico del uso y opinión de la población que inicia su formación como médicos que es fundamental conocer antes de incorporar la discusión y análisis de MAC en el currículum del médico.

REFERENCIAS

Barrett B. (2003). Alternative, Complementary, and Conventional Medicine: Is Integration Upon us? The journal of alternative and complementary medicine. Mary Ann Liebert, Inc. 9(3):417–427.

- Bremner M, Blake B, Stiles C. (2015). The experiences of persons living with HIV who participate in mind-body and energy therapies: a systematic review protocol of qualitative evidence. *JBIS Database System Rev Implement Rep.* 13(10):41-9. <https://doi.org/10.11124/jbisrir-2015-2321>
- Dorado-Martínez C, Nava-Ramírez V. (2018). Uso de plantas medicinales entre estudiantes de medicina de ciclos básicos. *ECOS: Desde las Fronteras del Conocimiento* 7(22):38-45. ISSN: 2007-2848
- Dorado-Martínez C. (2020). Etnofarmacología, riqueza terapéutica de México para el desarrollo social sostenible *Ecociencia International Journal*, 2(3), 54-65. <https://doi.org/10.35766/je20236>
- Engebretson J. (2002). Culture and complementary therapies. *Complement Ther Nurs Midwifery.* 8(4):177-84. <https://doi:10.1054/ctnm.2002.0638> PMID: 12463606.
- Frass M, Strassl RP, Friehs H, Müllner M, Kundi M, Kaye AD. (2012). Use and acceptance of complementary and alternative medicine among the general population and medical personnel: a systematic review. *The Ochsner journal*, 12(1), 45–56.
- Frenk J, Chen L, Bhutta ZA, Cohen J, Crisp N, Evans T, Fineberg H, Garcia P, Ke Y, Kelley P, Kistnasamy B, Meleis A, Naylor D, Pablos-Mendez A, Reddy S, Scrimshaw S, Sepulveda J, Serwadda D, Zuray H. (2010). Health professionals for a new century: transforming education to strengthen health systems in an interdependent world *Lancet* 376: 1923–58. [https://doi.org/10.1016/S01406736\(10\)61854-5](https://doi.org/10.1016/S01406736(10)61854-5)
- Geller, G. Francomano CA. (2005). Complementary Medicine and Genetic Medicine: Polar Disciplines or Dynamic Partners? *The journal of alternative and complementary medicine.* Mary Ann Liebert, Inc. 11(2):343-347.
- Kristoffersen AE, Stub T, Musial F, Fønnebø V, Lillenes O, Norheim AJ. (2018). Prevalence and reasons for intentional use of complementary and alternative medicine as an adjunct to future visits to a medical doctor for chronic disease. *BMC complementary and alternative medicine.* 18(1),109. <https://doi.org/10.1186/s12906-018-2179-8>
- Lachance L, Zick S, Hawthorne V, Brien S, Hyland ME, Lewith G, Verhoef M, Warber S. (2006). Delphi process for developing a common epidemiologic core for complementary and alternative medicine (CAM) prevalence. *Altern Ther Health Med* 12(3):55-56.
- LeBlanc C, Sonnenberg LK, King S, Busari J. (2020). Medical education leadership: from diversity to inclusivity. *GMS J Med Educ.* 37(2):1-9. <https://doi.org/10.3205/zma001311>

- Locke AB, Gordon A, Guerrero MP, Gardiner P, Lebensohn P. (2013). Recommended integrative medicine competencies for family medicine residents. 9(5):308-13. PMID: 24021472 <https://doi.org/10.1016/j.explore.2013.06.005>
- Ludwig S, Gruber C, Ehlers JP, Ramspott S. (2020). Diversity in Medical Education. GMS J Med Educ. 16;37(2):1-6 <https://doi:10.3205/zma001320> PMID: 32328529; PMCID: PMC7171352.
- Nedrow AR, Heitkemper M, Frenkel M, Mann D, Wayne P, Hughes E. (2007). Collaborations between Allopathic and Complementary and Alternative Medicine Health Professionals: Four Initiatives Academic Medicine, 82(10).
- OECD, Health at a Glance 2007: OECD Indicators, OECD Publishing, Paris. [citado 2020 Julio17] Disponible en: https://doi.org/10.1787/health_glance-2007-en.
- Pearson NJ, Chesney MA. The CAM Education Program of the National Center for Complementary and Alternative Medicine: An Overview Acad Med. 2007; 82(10):921–926.
- Weeks LC, Strudsholm T. A scoping review of research on complementary and alternative medicine (CAM) and the mass media: looking back, moving forward. BMC complementary and alternative medicine,

LOS MEDICAMENTOS GENÉRICOS: DEFINICIÓN, HISTORIA, REGULACIÓN Y PERCEPCIÓN DE CONSUMO

AUTORA: Paola Pérez Polanco

Adscripción: Licenciatura en Médico Cirujano

Fecha de recepción: 23 junio 2022

Fecha de aceptación: 29 agosto 2022

RESUMEN

El acceso a los medicamentos es importante para que todo individuo goce al máximo de salud, sin embargo un medicamento innovador puede alcanzar costos elevados e inaccesibles para la población, pero una vez que ha terminado su patente cualquier laboratorio puede producirlo y cumpliendo con los estándares de calidad, eficacia y seguridad serán denominados genéricos. Los medicamentos genéricos han demostrado ser eficaces en diversas enfermedades, además al ser usados adecuadamente generan un importante ahorro en la salud pública. Con base a lo anterior, el objetivo de este trabajo es realizar una revisión bibliográfica de la importancia de los medicamentos genéricos, hablando sobre la historia, regulación en México, características farmacológicas, y la percepción de la población y estudiantes de medicina sobre su eficacia y uso. Para cumplir con este objetivo se realizó una revisión bibliográfica de artículos científicos en bases de datos como PubMed, Scielo, Medline y Redalyc.

ABSTRACT

Access to medicines is important for every individual to enjoy maximum health, however an innovative

medicine can reach high costs and are inaccessible to the population, but once its patent has ended, any laboratory can produce it and complying with the standards of quality, efficacy and safety will be called generic. Generic drugs have proven to be effective in various diseases, and when used properly, they generate significant savings in public health. Based on the foregoing, the objective of this work is to carry out a bibliographic review of the importance of generic drugs, talking about the history, regulation in Mexico, pharmacological characteristics and the perception of the population and medical students about their efficacy and use. To meet this objective, a bibliographic review of scientific articles was carried out in databases such as PubMed, Scielo, Medline and Redalyc.

Palabras clave: Medicamentos genéricos, medicamentos comerciales, eficacia, seguridad.

Key Words: Generic drugs, commercial drugs, efficacy, safety.

INTRODUCCIÓN

La farmacología es un área de las ciencias de la salud que se encarga del estudio de los medicamentos desde sus origen, producción y efectos que pueden generar en el organismo. La palabra farmacología deriva del griego pharmakon que significa fármaco y

logos “ciencia”. Se considera que a mediados del siglo XIX la farmacología nació como ciencia sin embargo se tienen datos que desde tiempo atrás ya se usaban remedios a base de hierbas, se escribían farmacopeas (libro en que están las descripciones de los medicamentos) y florecía el negocio de los boticarios (Rang y Dale, 2020).

Los primeros datos farmacológicos que se tienen en la historia de la farmacología son los del poder curativo de determinadas plantas y minerales realizadas por Claudio Galeno considerado el padre de la farmacia moderna, fue filósofo, astrónomo, farmacólogo y médico, descubrió un centenar de medicamentos, los cuáles catalogó y registro detalladamente la manera de cómo eran elaborados. Galeno describió con precisión las cantidades, formas farmacológicas de las plantas como remedio terapéutico.

Pasaron algunos siglos hasta que surgió la química orgánica sintética siendo la acetofenidina comercializada en 1885 como analgésico por la empresa Bayer. Doce años después se creó el segundo fármaco sintético por la misma empresa Bayer, este fármaco es el ácido acetilsalicílico conocido por su nombre comercial como “aspirina”, la industria farmacéutica obtuvo muchos beneficios con este fármaco.

En el siglo XX la química sintética revolucionó completamente la industria farmacéutica con la llegada de nuevos fármacos sintéticos como los

barbitúricos, anestésicos locales y los compuestos arsenicales descubiertos por Paul Ehrlich para el tratamiento de la sífilis. Los fármacos anticancerosos llegaron en esta misma época con el plomo coloidal marcando la era de los tratamientos anticancerosos.

Con el avance del tiempo llegaron los antimicrobianos como las sulfamidas descubiertas con Gerhard DomagK en 1935, utilizando los hallazgos obtenidos por Fleming, Chain y Florey desarrollaron la penicilina marcando con estos hallazgos el siglo XX. Continuó el hallazgo de nuevos fármacos ampliando de esta forma alternativas terapéuticas para los pacientes (Brunton, Hilal- Dandan & Knollmann. 2018).

Los fármacos en si son sustancias químicas que al interactuar con el organismo van a generar un efecto biológico, estos fármacos como hemos visto a lo largo de la historia pueden tener un origen diferente, provenir de plantas, animales, ser sintéticos o semisintéticos.

Existe una diferencia con los medicamentos, éstos contienen uno o más fármacos con otras sustancias inactivas conocidas como excipientes, que sirven para darle volumen a la presentación farmacéutica facilitando la producción, transporte, almacenamiento, dispensación y la administración.

Los fármacos pueden tener tres nombres:

1. Nombre químico: es un nombre que proporciona la descripción química completa de la estructura

química de una sustancia, lo cual le permite una identificación química completa. El nombre químico es otorgado por la International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC), una ventaja de tener la descripción completa de la estructura química es que permite a los laboratorios reproducir fielmente la estructura del fármaco.

Por ejemplo, el nombre químico de la ciclosporina es [R- [R*,R*-(E)]]-ciclo(L-alanil-D-alanil-N-metil-L-leucil-N-metil-L-leucil-N-metil-L-valil-3-hidroxiN,4-dimetil-L-2-amino-6-octenoil-L- α -aminobutiril-N-metilglicil-N-metil-L-leucil-L-valil-N-metil-leucilo) (Wehrli, 1992; Pollett, 1992).

2. Nombre genérico o también conocido como nombre farmacológico, consiste en el nombre oficial de la sustancia química, el cual está destinado para el uso de profesionales sanitarios, además este nombre proporciona una información única, simple, sencilla y concisa.

Los nombres genéricos son generados por organismos oficiales (Comités de nomenclatura nacionales o internacionales) y los fabricantes a través de la selección de un proceso formal y posteriormente son publicados en los listados de nombres genéricos (Cohen & Davis, 1993).

3. Nombre comercial también conocido como nombre registrado o de marca, es aquel que recibe una sustancia química para su comercialización una vez finalizadas las fases de investigación y

fabricación, los cuales son considerados como productos terminados.

El nombre comercial se anota en el Registro de Propiedad Industrial y de forma legal será propiedad de los fabricantes (OMS, 1985; Goodman & Gilman, 2018).

Con lo mencionado anteriormente el objetivo de este trabajo es realizar una revisión bibliográfica de la importancia de los medicamentos genéricos, hablando sobre la historia, regulación en México, características farmacológicas y la percepción de la población y estudiantes de medicina sobre su eficacia y uso.

DESARROLLO

Una vez que un medicamento es registrado ante Propiedad Intelectual se les otorga una protección mediante una patente con una duración de aproximadamente 20 años contados desde la fecha de presentación de la solicitud de la patente, pasado este tiempo cualquier laboratorio puede producir el medicamento y de esta forma surgen los llamados genéricos.

Es importante comentar que los medicamentos de patente tienen costos elevados y esto se debe a que producir un nuevo medicamento implica grandes inversiones de dinero, para la producción, inversión en la investigación realizada desde el desarrollo de la nueva molécula hasta los estudios que garantizan la eficacia y seguridad del nuevo fármaco.

¿Dónde y por qué nacen los medicamentos genéricos?

Nos tenemos que remontar a 1962, en Estados Unidos se hablaba de generic drugs, copias de medicamentos examinadas científicamente en el programa DESI (Drug Efficacy and Safety Investigation o Investigación sobre Seguridad y Eficacia de los Fármacos). Cinco años más tarde, en 1967 el senador Nelson comienza a investigar los genéricos desde el punto de vista del costo y equivalencia de los medicamentos con marca.

En 1966 un equipo de trabajo sobre fármacos de prescripción recomendaba a los facultativos la prescripción de genéricos argumentando un ahorro de 41 millones de dólares si la prescripción era de genéricos frente a sus equivalentes de marca (Aranda & Rosasco, 2019).

En 1984 se modifica la Ley Federal del Medicamento de 1980 mediante la Ley de la Competencia en los Precios de los Fármacos y Restauración de los Términos de las Patentes, que extiende el procedimiento abreviado de autorización de medicamentos genéricos o copias a todos los autorizados después de 1962, requiriendo tan sólo la demostración de la bioequivalencia con el fármaco de referencia.

La medida provocó un crecimiento explosivo en la presentación de nuevas solicitudes a la Food and Drug Administration (FDA), hasta el punto de que 5 años después (1989) los productos genéricos

abarcaban prácticamente la tercera parte de todas las prescripciones (Aranda & Rosasco, 2019).

Para considerar un medicamento como genérico debe cubrir algunos requisitos como:

- a) Tener el mismo principio activo y la misma dosis que el medicamento de referencia
- b) Perfil de disolución: la determinación experimental de la cantidad de fármaco disuelto a diferentes tiempos, en condiciones experimentales controladas, a partir de la forma farmacéutica.
- c) Bioequivalencia: poseer el mismo efecto terapéutico que el medicamento original.
- d) Biodisponibilidad: poseer la misma capacidad para llegar al lugar del organismo que el medicamento original.
- e) El o los fármacos y excipientes se encuentran en la misma proporción.
- f) El o los fármacos y aditivos no se encuentran en la misma proporción entre las diferentes dosis, pero la relación de ingredientes activos y el peso total de la forma varía solamente hasta un 10%.
- g) El proceso de fabricación está validado.

La bioequivalencia y biodisponibilidad son estudios sensibles para detectar diferencias entre formulaciones que contienen el mismo principio activo (COFEPRIS, 2006; DOF, 2015).

En México, alrededor de 1954 contaba con la Dirección de Control de Medicamentos, cuyo objetivo fue confirmar y certificar los medicamentos. La necesidad de contar con análogos en las diversas dependencias del Sector Salud tiene su antecedente en el Cuadro Básico de Medicamentos del Sector Público elaborado por una Comisión Mixta coordinadora de las actividades en Salud Pública, Asistencia y Seguridad Social en 1975. El acuerdo se publica en el Diario Oficial el 9 de abril del mismo año. Como norma se promovió la presentación uniforme para los medicamentos que adquiriera el Sector Público.

En 1977 se elaboró un listado de medicamentos para formular el Cuadro Básico de Medicamentos, el listado se realizó entre funcionarios de las instituciones de Salud y la Comisión del Cuadro Básico de Medicamentos del Sector Salud Público. El listado contenía 444 medicamentos genéricos y 636 presentaciones farmacéuticas, 2 años más tarde se volvieron a realizar modificaciones para facilitar la operación administrativa, todo esto quedó registrado en el Diario Oficial (Salomon, 1997; Secretaría de salud, 2022).

La producción de medicamentos genéricos es un eje prioritario en las políticas de salud pública de

México, porque favorece el derecho a la salud de la población y a la vez posibilita el ahorro del gobierno en uno de los rubros de salud que más costo tiene. Para realizar una evaluación comparativa de los medicamentos genéricos frente a un producto innovador o de referencia se tiene que recurrir a un conjunto de técnicas y datos que se engloban en la rama del conocimiento de la biofarmacia. Así mismo, la Norma Oficial Mexicana (NOM 177-SSA1-2013), establece las pruebas y procedimientos para demostrar que un medicamento es intercambiable, con base a lo ya establecido (DOF, 2015).

Hoy en día se tiene mucha información sobre los fármacos genéricos, ya que las investigaciones sobre este tipo de medicamentos han incrementado de forma anual como se muestra en la figura 1. Desde el año 2000 se ha tenido un incremento significativo en investigaciones sobre la eficacia y seguridad de los medicamentos conocidos como genéricos, siendo los últimos 5 años las mayores investigaciones.



Figura 1. Curso temporal de publicaciones anuales sobre fármacos genéricos

Para considerar a un medicamento genérico se deben cumplir con los estudios farmacocinéticos de bioequivalencia, los cuáles son estudios en los que se compara el curso temporal de la concentración plasmática de ambos medicamentos con respecto al tiempo, estos resultados deben ser obtenidos a través de un diseño experimental. Los principales parámetros farmacocinéticos que se analizan son: concentración plasmática máxima (C_{max}), tiempo en alcanzar las concentraciones plasmáticas máximas (T_{max}) y el área bajo la curva (ABC) como principales parámetros (Figura 2).

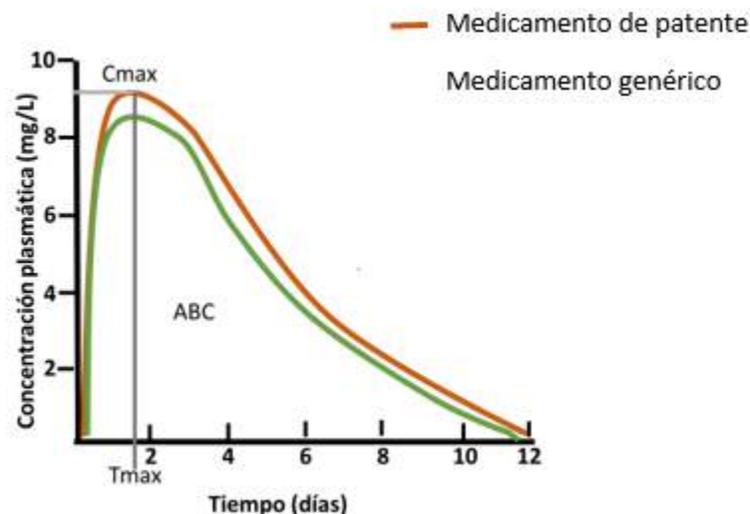


Figura 2. Curso temporal de la concentración plasmática de los medicamentos de patentes y genéricos.

Una vez que se cumplen los parámetros farmacocinéticos de bioequivalencia la industria farmacéutica comercializa el medicamento genérico produciendo grandes beneficios para el consumidor, siendo el principal

beneficio el costo que es por lo menos un 60% más económico que el medicamento comercial, esta diferencia en el costo radica en que ya no se debe pagar la investigación preclínica y clínica del principio activo. En la tabla 1 se muestran los beneficios de los medicamentos genéricos.

BENEFICIOS DE LOS MEDICAMENTOS GENÉRICOS
Facilita el reconocimiento de los medicamentos
Evita la carga y confusiones de nombres comerciales
Promueve la monofarmacia y previene la polifarmacia
Evita presiones promocionales
Facilita la comunicación científica
Presenta la misma potencia que el medicamento comercial
Los costos son mucho más bajos
Se genera un mayor ahorro sobre el gasto farmacéutico

Tabla 1. Beneficio de los medicamentos genéricos

Como distinguir un medicamento genérico de uno de patente

Los medicamentos genéricos y de patente como ya se ha mencionado, presentan similitud en calidad, seguridad, indicaciones de uso, vías de administración, eficacia y misma dosis del principio activo. Sin embargo, la diferencia entre ambos medicamentos radica en el precio, así como en los elementos del envase de ambos medicamentos. Los medicamentos de patente se observan con letras más grandes el nombre comercial que le otorgo la industria farmacéutica, seguido de la forma farmacéutica, dosis, principio activo y laboratorio. La presentación farmacéutica de un medicamento genérico tiene el nombre del principio activo con letras más grandes, continuando con el laboratorio, dosis y forma farmacéutica (Figura 3).

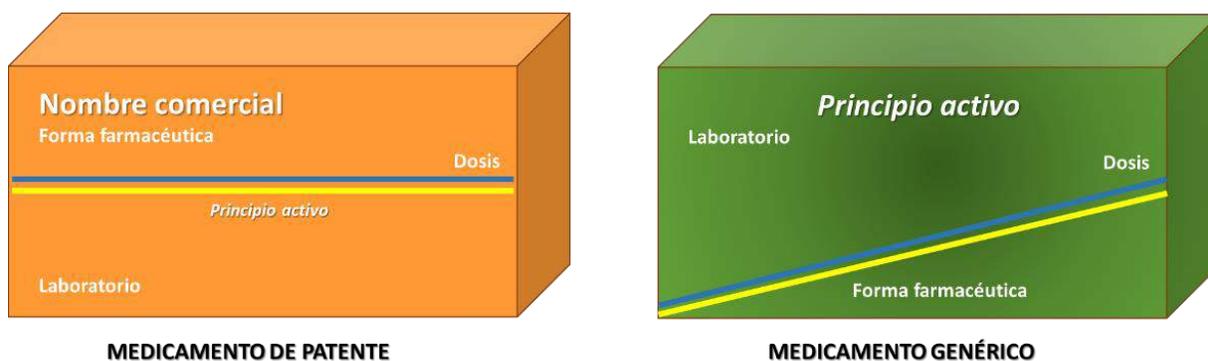


Figura 2. Presentación farmacéutica de un medicamento genérico y uno de patente

Se tiene un bajo número de publicaciones sobre el consumo de medicamentos, se encontró que en Argentina se realizó un estudio a los farmacéuticos y usuarios de las farmacias sobre la frecuencia de consulta médica, mecanismos de autoconsumo de medicamentos, identificación de calidad asociada con mayor precio y lealtad a marcas y laboratorios, uso y prescripción de genéricos y percepción de su efectividad terapéutica y percepción de la calidad regulatoria, como determinante de la calidad terapéutica de los genéricos y frecuencia en el consumo y acciones de stokeo.

Dentro de los principales resultados se encontró que los farmacéuticos reportan que el 90% de los usuarios menores a 25 años se automedican, en cuanto a la calidad de los medicamentos el 60% de los usuarios y farmacéuticos sugieren que un mayor precio de los medicamentos no se traduce en mayor calidad, el 61% de los usuarios refieren que un medicamento genérico no es de menor calidad con respecto a un medicamento comercial (Maceira y Palacios, 2016). En Perú, se realizó un estudio para conocer la percepción de la población (4914 personas mayores de 18 años) sobre medicamentos genéricos con respecto a los comerciales en los hospitales. El 46.7% están de acuerdo en que los medicamentos genéricos son menos eficaces, sin embargo, el 49.3% de la población ha recomendado el uso de medicamentos genéricos, al realizar un análisis multivariado se encontró que las personas que tienen un ingreso económico bajo son los que recomendarían el uso de medicamentos genéricos (Mendo- Chuctaya, 2019).

En México, en el 2015 la COFECE realizó una encuesta a 6260 hogares para conocer su percepción sobre calidad y eficacia de los medicamentos genéricos, reportaron que el 53.9% percibieron como regular la calidad de los medicamentos genéricos y un 38.8% reportaron que confiaban más en los medicamentos comerciales que en los medicamentos genéricos (COFECE, 2015). En el 2020, la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco realizó un estudio cuantitativo, descriptivo y transversal de la percepción y uso de medicamentos genéricos a 522 estudiantes de medicina (85.2%, ya había cursado la asignatura de farmacología), encontraron que los estudiantes perciben que los medicamentos genéricos son de mala calidad, esto puede deberse a que consideran que los medicamentos genéricos existentes en el mercado son piratas o copias ilegales, así como el desconocimiento de la calidad de los laboratorios que los producen, así como las garantías que ofrecen al compararse con los medicamentos comerciales (Priego, Campos y Lorenzana, 2021).

Es importante resaltar la importancia que tiene el conocimiento de los medicamentos genéricos durante la formación académica en los estudiantes de medicina ya que su comportamiento influirá en el futuro en la prescripción y sustitución por medicamentos genéricos. Para el público en general se debe reforzar la difusión

de la calidad y eficacia de los medicamentos genéricos a través del gobierno con campañas sobre este tema para apoyar la economía de la población.

CONCLUSIONES

Los medicamentos genéricos son fármacos que no son producidos por el laboratorio innovador que desarrollo el principio activo, estos medicamentos son elaborados por otros laboratorios una vez que ha vencido la patente del medicamento comercial. Los medicamentos genéricos reúnen condiciones de calidad y bioequivalencia para ser denominados como genéricos.

Hace falta que la población tenga más conocimiento sobre este tipo de medicamentos ayudando de esta forma a la economía de la población, presentando un costo de 60% más barato que un medicamento comercial.

Los médicos en formación deberán recibir más información académica sobre este tema para que su percepción sobre la eficacia de estos medicamentos sea más alta y se observe en el futuro un incremento en la prescripción de medicamentos genéricos.

REFERENCIAS

- Aranda, M. & Rosasco, M. (2019). La farmacia de los medicamentos genéricos, *Rev. Colomb. Cienc. Quím. Farm.*, 48(2), 357-371.
- Brunton L., Hilal- Dandan, R. & Knollmann, B. (2018). *Goodman & Gilman. Las bases farmacológicas de la Terapéutica. Décimo tercera Edición.* McGraw Hill. pp. 3-11.
- COFECE. (2017). Estudio en materia de libre competencia y competencia sobre los mercados de medicamentos con patentes vencidas en México. Disponible en: https://www.cofece.mx/wp-content/uploads/2017/11/estudio-de-medicamentos_vf-baja-1.pdf
- Cohen, M. & Davis, N. (1993). The health sciences need a controlled vocabulary. *Am Pharm*; 33 (9): 24.
- Diario Oficial de la Federación de México. (2015). Acuerdo que determina el tipo de prueba para demostrar intercambiabilidad de medicamentos genéricos. (en línea). Disponible en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5400308&fecha=13/07/2015
- Maceira, D. & Palacios, A. (2016). Evolución de la Estructura del Mercado Farmacéutico Argentino ante un Contexto de Cambio Regulatorio. Documentos de Trabajo CEDES 121.
- Mendoza-Chuctaya, G., Cubas-Llalle, W., Mejia, C., Chachaima-MarReneé, J., Montesinos-Segura, R., Arce-Villalobos, L. & Mamani-Cruz, J. (2019). Percepción de la población con respecto a medicamentos genéricos frente a los de marca en hospitales del Perú. *Cad. Saúde Pública* 35 (10).

<https://doi.org/10.1590/0102-311X00065118>.

Organización Mundial de la Salud (OMS). (1985).

WHO expert committee on specifications for pharmaceutical preparations. Fortieth Report. Technical Report Series. Ginebra: World Health Organization.

Pollett, H. (1992). Drug nomenclature: suggestions for change. *Can Med Assoc J*; 147: 1.422.

Priego Álvarez, H. R., Campos Vasconcelos, N. C. & Lorenzana Morales, S. A. (2021). Percepción y uso de medicamentos genéricos en médicos en formación de una universidad mexicana: Percepción de genéricos en estudiantes. *Revista Científica Ciencia Médica*, 24(1), 173-178. <https://doi.org/10.51581/rccm.v24i1.347>

Rang, H. & Dale, M. (2008). *Farmacología*. 6ª edición. Pp. 22-35.

Salomón, A. (1997). Industria farmacéutica en tiempos de competencia, en *Comercio Exterior*, Vol 47 (3).

Secretaría de Salud. (2022). Medicamentos genéricos intercambiables, México, disponible en <https://www.gob.mx/salud/prensa/256-medicamentos-genericos-benefician-a-la-salud-y-la-economia-de-la-poblacion>

Wehrli, A. (1992). The ins and outs of INNs. *Manag Intellect Prop*; marzo: 18-24.

PEG COMO UN AGENTE ALERGENO OCULTO DE ALTO RIESGO EN VACUNA PFIZER CONTRA SARS-COV2

AUTORES: *Hernandez Ortiz Sophia Paulina, Ortiz Hernandez Guillermo Uriel, Dorado Martínez Claudia y Arteaga Tlecuil Rogelio*

Adscripción: *Licenciatura en Médico Cirujano*

Fecha de recepción: *25 noviembre 2021*

Fecha de aceptación: *07 marzo 2022*

RESUMEN

La vacuna BNT162b2, compuesta de RNA envuelto en nanopartícula lipídica, iones, sacarosa, sin trazas de alimentos ni fármacos, ALC-0159 [PEG(polietilenglicol)] (SEICAP, 2020) no debe administrarse si existe historial de hipersensibilidad hacia sus componentes, medicamentos inyectados, vía intravenosa, intramuscular o subcutánea, anafilaxias severas a otra vacuna y no aplicar 2ª dosis si presentó anafilaxia a la 1ª. Las reacciones anafilácticas postvacunales plantean al ALC-0159 como etiología (Akdiz C, 2020) y van desde moderadas: fatiga, cefalea, mialgia, artralgia, diarrea; hasta complicaciones con riesgo de aparición del 0.5%: infarto agudo al miocardio, apendicitis y EVC (FDA, 2020). Consecuentemente se recomiendan 30 minutos de observación (Stone C, 2019). Aunque se considera biológicamente seguro (por su presencia en productos de belleza y salud) (Krantz M, 2020) existe un incremento de casos anafilácticos asociados a PEG2, con reactividad clínica cruzada a polisorbatos (Bennett C, 2014). Los alergólogos señalan que cualquier caso de anafilaxia por vacuna Pfizer se debe a alergias preexistentes al PEG. El

81% de pacientes con anafilaxia, presentaban antecedentes de alergia, mientras que el 33% tenía antecedentes de anafilaxia. (CDC, 2020-21). Previo a la vacunación debe evaluarse el riesgo por antecedentes de alergias y/o intradermorreacción con peg3350 o polisorbatos (Nasser S, 2021; Banerji, 2020).

ABSTRACT

The BNT162b2 vaccine, composed by RNA wrapped in lipid nanoparticle, ions, sucrose, without traces of food or drugs, ALC-0159 [PEG (polyethylene glycol)] (SEICAP, 2020) should not be administered if there is a precedent of hypersensitivity towards its components, medications administrated intravenously, intramuscularly or subcutaneously, severe anaphylaxis to another vaccine and should not be apply the 2nd dose if anaphylaxis was on the 1st. Postvaccinal anaphylactic reactions consider ALC-0159 as an etiology (Akdiz C, 2020) and range from moderate: fatigue, headache, myalgia, arthralgia, diarrhea; up to complications with a risk of appearance of 0.5%: acute myocardial infarction, appendicitis and CVD (FDA, 2020). Consequently, 30 minutes of observation are recommended (Stone C, 2019). Although it is considered biologically safe (Due to its presence in beauty and health products) (Krantz M, 2020). There is an increase in anaphylactic cases

associated with PEG2, with clinical cross-reactivity to polysorbates (Bennett C, 2014). Allergists note that any case of anaphylaxis from Pfizer vaccine is due to pre-existing allergies to PEG. 81% of patients with anaphylaxis had a history of allergy, while 33% had a history of anaphylaxis (CDC, 2020-21). Prior to vaccination, the risk should be evaluated due to a record of allergies and / or intradermal reaction with peg3350 or polysorbates (Nasser S, 2021; Banerji, 2020).

Palabras clave: PEG (Polietilenglicol), reacciones anafilácticas, agente alergeno oculto, intradermoreacción, evaluación de riesgo.

Key Words: PEG (Polyethylene Glycol), anaphylactic reactions, hidden allergen agent, intradermal reaction, risk assessment.

INTRODUCCIÓN

Tras el inicio de la pandemia de COVID 19, se iniciaron estudios acelerados a fin de elaborar una vacuna que permitiera el control de la emergencia sanitaria. Es así como surge la vacuna BNT162b2 contra SARS-CoV-2 desarrollada por Pfizer-BioNTech. La cual se compone de:

- Principio activo: 30 mcg de BNT162b2 RNA envuelto en una nanopartícula lipídica
- Excipientes y otros componentes: Lípidos componentes de la nanopartícula: ALC-0315 [(4-hidroxi-butil) azanodiol] bis(hexano-6,1-diil) bis(2-hidroldecanoato)], ALC-0159 [(polietilenglicol)-2000]-N,N-

ditetradecilacetamida], DPSC (1,2-distearoil-sn-glicero-3-fosfocolina) y colesterol.

- Sales: cloruro potásico, fosfato potásico dihidrógeno, cloruro y fosfato sódicos. Sacarosa, agua estéril para inyección y no contiene trazas de alimentos ni fármacos (SEICAP, 2020).

Con base en esta información nos preguntamos ¿Existe evidencia científica de que el Polietilenglicol (PEG) es el agente causal de las reacciones anafilácticas tras la aplicación de la vacuna Pfizer? Si es así ¿Cuál es el mecanismo por el cual este compuesto genera anafilaxia? Para responder dichos cuestionamientos nos planteamos los siguientes objetivos: determinar si existe una relación causal entre el PEG y anafilaxia; describir el mecanismo molecular-celular mediante el cual PEG genera anafilaxia y proponer un protocolo de prevención ante la anafilaxia generada por la vacuna.

Se reportaron casos de reacciones anafilácticas postvacunales, se establece como aproximadamente 10 veces mayor a la incidencia reportada con vacunas utilizadas con anterioridad; correspondiendo así a 1 caso de anafilaxia por cada 100,000 dosis aplicadas en comparación con 1 en 1,000,000 de incidencia conocida de anafilaxia asociada a otras vacunas (Banerji A, 2021); por lo que tras la investigación se identificó al componente ALC-0159 como posible agente causal debido a su contenido de polietilenglicol en su composición. El polietilenglicol (PEG) se define como un polímero

hidrofílico empleado como excipiente en medicamentos, cosméticos y comida. El PEG es utilizado en farmacología en el depósito de las preparaciones y funge como un vehículo no acuoso que contiene a un fármaco en una suspensión para que posteriormente el fármaco se disuelve lentamente y aporte una dosis mantenida durante un período (Harvey R, 2012).

Esto se debe a que la semivida de las proteínas en la sangre se puede aumentar mediante PEGilación descrita como la conjugación con polietilenglicol que da lugar a preparados que se eliminan con mayor lentitud y se administran vía subcutánea de forma intermitente. Esta modificación postraduccional se traduce en una comodidad para pacientes y reducción del coste global del tratamiento (Rang H, 2016).

Así mismo, se ha demostrado que el método de separación de biomoléculas basado en el uso de ATP, se compone principalmente del polietilenglicol y dextrano. Aunque cuenta con desventajas como la alta viscosidad del polietilenglicol y el alto costo del dextrano. Por lo que actualmente se emplea una conjugación compuesta por sal + PEG ya que implica menores costos y viscosidad (Araujo, 2016) es por ello que se opta por dicha conjugación como el vehículo más apto para la administración de la vacuna.

Cabe resaltar, que a pesar de no haber reportes frecuentes sobre reacciones anafilácticas derivadas del PEG; en los últimos años se ha descrito un

incremento en el número de reacciones al polietilenglicol debido al consumo recurrente de determinados fármacos o uso de algunos productos de higiene personal. Además, se le ha clasificado como un agente alergeno oculto de alto riesgo en alimentos, y fármacos; capaz de inducir reacciones alérgicas de difícil diagnóstico. Por lo que se establece al excipiente ALC-0159 que contiene PEG en la vacuna BNT162b2 contra COVID-19 como un agente alergeno oculto de alto riesgo, es decir que se establece como una sustancia difícil de detectar o que se encuentra en cantidades pequeñas. Esto podría ser el causante de reacciones anafilácticas (Akdiz C, 2020) que van desde moderadas como son fatiga, cefalea, mialgia, artralgia, diarrea, etc. Hasta complicaciones graves con un riesgo de aparición del 0.5% y se trata de infarto agudo al miocardio, apendicitis y accidentes cerebrovasculares. (FDA, 2020)

DESARROLLO

La vacuna BNT162b2 contra SARS-CoV-2 desarrollada por Pfizer-BioNTech, está compuesta por ARNm monocatenario, producido in vitro a partir de plantillas de ADN con la información que codifica la producción de la proteína viral S (Spike) del SARS-CoV-2. El ARNm se rodea de nano partículas de lípidos purificados y faculta a las células, para producir la proteína S en ausencia del virus, activando así al sistema inmune permitiendo la producción de anticuerpos neutralizantes específicos, para que al unirse a la proteína S, se impida el acoplamiento del virus a los receptores ACE2,

dificultando el tropismo viral. Esta vacuna se ha planteado para individuos de 16 años en adelante y aunque se carece de información suficiente para establecer la seguridad y efectividad en niños menores a esta edad; se afirma que el régimen de 2 dosis en el día 0 y el 21 para la aplicación de la inmunización, ha demostrado una efectividad del 95% al prevenir la infección sintomática por COVID-19. Así mismo se ha establecido que su protección muestra estabilidad tanto entre grupos etarios como razas (Díaz J, 2021).

Por lo anterior, se establecieron las siguientes recomendaciones:

La vacunación se recomienda para individuos que cursen con hipertensión, diabetes, asma, infección crónica por VIH que se describa estable y controlada, hepatitis B, hepatitis C, enfermedad renal, pulmonar y hepática. A pesar de no haberse incluido personas mayores a 85 años en los ensayos clínicos, la seguridad e inmunogenicidad supera los riesgos existentes al vacunarse. Por otro lado debido a la falta de datos, la Organización Mundial de la Salud no recomienda la vacunación de mujeres embarazadas, únicamente se evaluará la posibilidad

de inmunización en caso de que la mujer no pueda evitar exponerse a un riesgo elevado de contagio, además establece que le puede ser ofrecida la vacuna a mujeres en periodo de lactancia en caso de pertenecer a un grupo de riesgo debido a ocupación, esto sin interrumpir la lactancia materna tras su aplicación.

Mientras que la aplicación a individuos con infección aguda por SARS-CoV-2 debe retrasarse hasta que exista una recuperación adecuada y se haya cumplido el periodo de aislamiento (Wilder A, 2021).

De igual modo, la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) especificó que dicha vacuna, no debe ser administrada a individuos con historial de anafilaxias o hipersensibilidad tanto a algún componente de la vacuna como a medicamentos inyectados por vía intravenosa, intramuscular o subcutánea, ni al tener antecedentes de reacciones anafilácticas severas ante alguna otra vacuna; estos últimos casos deben ser estudiados por un alergólogo y someter al paciente a 30 minutos de observación tras la vacunación. Y se exhortó a no aplicar una 2ª dosis en caso de haber presentado reacción anafiláctica a la 1ª dosis. (FDA, 2020)

Fármacos con PEG	
PEG 3350	Metilprednisolona Acetato, Acetato De Medroxiprogesterona, Azul Brillante
PEG 4000	Hexafluoruro De Azufre
PEG 5000	Perflutren.
Vacunas con PEG/Polisorbatos	
Polisorbato 20	Influenza A, Hepatitis A y B, SARS-CoV2
Polisorbato 80	Influenza, HVP, Rotavirus, SARS-CoV2 (AstraZeneca, Johnson y Johnson)

Tabla 1. Fármacos y vacunas con PEG (Modificada de Stone C, 2021)

Cabe resaltar que la viabilidad de la intercambiabilidad depende directamente de la realización de estudios clínicos que demuestren su eficacia, por lo que actualmente no se recomienda el uso mixto de vacunas, ya que se carece de información respecto a la existencia de alguna otra vacuna intercambiable que utilice ARNm, orillando así a la administración del mismo producto en ambas dosis.

Bajo estas especificaciones, se inició la vacunación, tras la cual se reportaron 2 casos de reacciones alérgicas severas en Reino Unido, 175 casos de reacciones alérgicas severas en EE.UU.A de los cuales 21 calificaron como reacciones anafilácticas concretas y 1 caso contundente con resolución de muerte en México. Por lo que se estableció que la incidencia de anafilaxia asociada con la vacuna BNT162b2 es aproximadamente 10 veces mayor que la incidencia reportada con vacunas utilizadas con anterioridad (Banerji A, 2021) como se mencionó previamente.

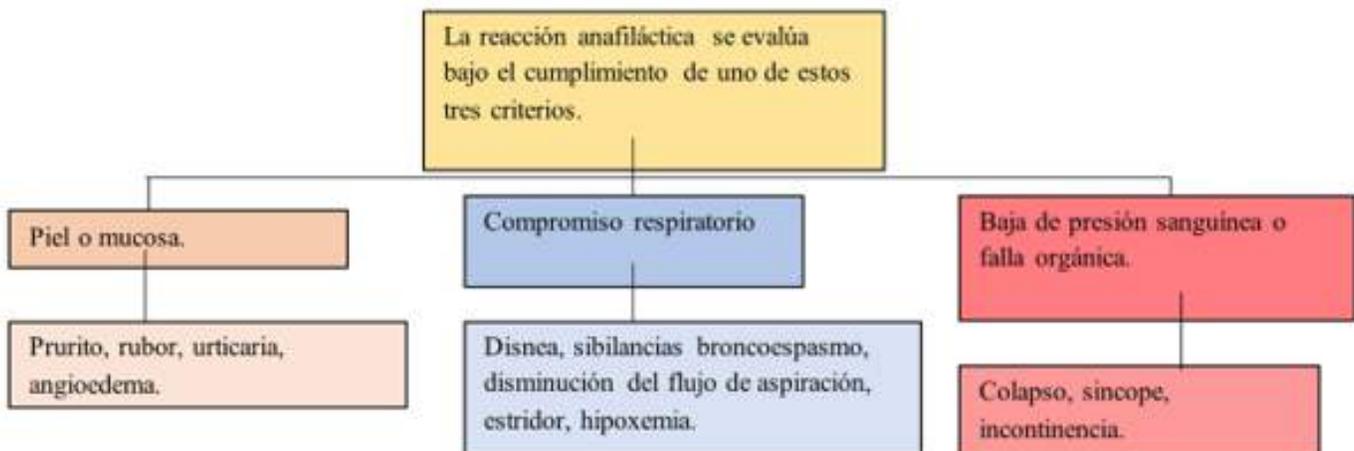


Figura 1. Signos y síntomas de anafilaxis (modificada de Banerji, 2021).

Debe recalcar que los ensayos clínicos de esta inmunización excluyeron sujetos con antecedentes de reacciones adversas a alguna vacuna, así como una reacción alérgica grave a cualquier componente de su vacuna COVID-19; a pesar de que se observan eventos adversos relacionados con la hipersensibilidad a la vacuna de Pfizer-BioNTech en el 0,63%. Tras trabajos en el fenotipado, se observó que la mayoría de las reacciones anafilácticas confirmadas por los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) ocurrieron dentro de una ventana de observación de 30 minutos, por lo que se plantea este periodo como crucial tras su aplicación (CDC, 2020-21).

Estas reacciones derivadas de vacunas son atribuibles a los excipientes e ingredientes inactivos (Stone C, 2019). Excipientes, como Polientilenglicol (PEG) y polisorbato son utilizados para mejorar la solubilidad del agua tanto en fármacos como vacunas. Aunque el PEG no había sido utilizado en vacunas, el polisorbato se ha identificado como un agente alérgico (Liu Y, 2019).

Existe un número creciente de informes de casos de anafilaxia asociada a PEG2, muchos de los cuales demuestran reactividad clínica cruzada con polisorbatos. Se han observado reacciones alérgicas graves en pacientes que recibieron PEG-L-asparaginasa4, IFN- α 5 PEGilado y G-CSF PEGilado (pegfilgrastim), pegvaliase-pqpz y peginesatide (Bennett C, 2014). El PEG3350 por su parte es el ingrediente activo en medicamentos para tratar el estreñimiento y en preparaciones intestinales utilizadas antes de la colonoscopia. Sin embargo, los informes de la FDA en el intervalo de tiempo que comprende de 2005 hasta 2017 identificó un promedio de 4 casos por año de anafilaxia asociada a PEG durante la preparación de la colonoscopia o por uso de laxantes (Stone C, 2019) y por lo general las alergias a PEG sutiles se identifican durante la evaluación de pacientes evaluados para detectar reacciones a productos aparentemente no relacionados (esteroides inyectables, alimentos procesados, cosméticos, medicamentos) (Wenande E, 2016).

A pesar de considerarse seguro e inerte biológicamente, se ha demostrado que aproximadamente el 70% de los pacientes que cursaron con tratamientos empleando terapias PEGiladas desarrollarán anticuerpos IgG anti-PEG (Yang Q, 2015). Anteriormente no se disponía de un ensayo específico fiable para detectar con sensibilidad la IgE anti-PEG preexistente específica para evaluar estos eventos, hasta el desarrollo de un ensayo citométrico de microesferas dual (DCBA) para IgG, IgM e IgE anti-PEG en sueros de pacientes, el cual determina si la anafilaxia asociada a fármacos PEG y PEGilada se debe a hipersensibilidad de tipo 1 mediada por IgE específica. Durante este procedimiento se recolectaron muestras serológicas de pacientes con reacción anafiláctica y aquellos expuestos a PEG que no presenten sintomatología, posteriormente se generan perlas de tipo diana y control, estas muestras se analizan para detectar IgE anti-PEG específica (Jakubovic B, 2016). Este

estudio mostró que de 1721 muestras de suero analizadas entre el 5% - 9% dieron positivo para IgG anti-PEG, el 3% - 6% de 948 muestras dieron positivo para IgM anti-PEG y el 0,1% de 2091 muestras dieron positivo para IgE anti-PEG (Zhou Z, 2021). La IgG específica de pacientes con anafilaxia por PEG mostró mayor avidez a medida que el peso molecular del PEG aumentó de 1000 a más, con tolerancia clínica de PEG300, lo que sugiere que no todos los PEG tienen el mismo riesgo de causar reacciones y aunque no se conoce un umbral exacto de reactividad basado en el peso molecular del PEG, se ha descrito la tolerancia al PEG con un peso molecular inferior a 400 en aquellos que han documentado anafilaxia a PEG3350 (Liu Y, 2019). Se ha informado que aquellos individuos que pierden reactividad a PEG de menor peso molecular con el tiempo pueden seguir estando sensibilizados a este excipiente de muy alto peso molecular (Sellaturay P, 2021).

En este contexto la literatura, muestra al PEG como un agente alérgeno y un gran número de alergólogos han planteado la hipótesis de que cualquier caso de anafilaxia durante el lanzamiento de las vacunas Pfizer / BioNTech e incluso Moderna contra el SARS-CoV-2, que utilizan vehículos liposomales de entrega, pero contienen PEG2000, podría deberse a una alergia preexistente a PEG (Cabanillas B, 2020). Esta hipótesis se encuentra respaldada por los datos que muestran que aproximadamente el 81%, es decir 17 de 21 pacientes que han cursado con anafilaxia confirmada a la vacuna de ARNm de Pfizer-BioNTech tenían un antecedente de alergia, mientras que el 33% o 7 de 21 pacientes, tenía antecedentes de anafilaxia (CDC, 2020-21).

Considerando previamente que al no estar seguro acerca del historial de alergia a la vacuna o al PEG, se recomienda una consulta sobre alergias, aunque esto no impide que personas con antecedentes de alergia de menor riesgo reciban la vacuna según el protocolo habitual con períodos de observación de 15-30 minutos. Mientras que, en caso de haber presentado reacción alérgica a otras vacunas, es importante señalar que la mayoría de los pacientes alérgicos a una vacuna pueden recibir otras vacunas de forma segura.

Con la finalidad de garantizar la vacunación eficaz y segura, se consideran 4 preguntas iniciales que integran la identificación rápida de personas de alto riesgo que necesitan una evaluación de especialistas:

1. ¿Tiene antecedentes de una reacción alérgica grave a un medicamento inyectable (intravenoso, intramuscular o subcutáneo)?
2. ¿Tiene antecedentes de una reacción alérgica grave a una vacuna anterior?
3. ¿Tiene antecedentes de una reacción alérgica grave a otro alérgeno (comida, veneno o látex)?
4. ¿Tiene antecedentes de una reacción alérgica inmediata o grave al PEG, un polisorbato o aceite de ricino polioxil 35 inyectable o vacuna?

Si la respuesta es "no" a las 4 preguntas, la persona se considera de "menor riesgo" y recibirá la vacuna según el protocolo habitual con un período de observación de 15 minutos. Si la respuesta a la pregunta 1, 2 o 3 es "sí", la persona se considerará de "riesgo medio" y necesitará un período de observación de 30 minutos. Si la respuesta es "Sí" para 1 y 2, se debe realizar una investigación específica sobre los productos inyectables y vacunas específicas para determinar si estos productos podrían haber contenido PEG de alto peso molecular, polisorbato o polioxil 35. Si la respuesta a la pregunta 4 es "sí", la persona se consideraría de "mayor riesgo", resultando en una evaluación con un alergólogo para el fenotipado clínico y la consideración de pruebas cutáneas ampliadas si los antecedentes no son consistentes con anafilaxia confirmada utilizando concentraciones de pruebas cutáneas no irritantes (Stone C, 2019). En algunos casos de reacciones asociadas a PEG, una respuesta inmediata a una prueba cutánea sugiere reacciones de hipersensibilidad de tipo 1 mediadas por IgE.

La alergia tiene la primera documentación de los anticuerpos en humano contra el PEG en 2005, esto por la uricasa conjugada con polietilenglicol en la que se observaron anticuerpos IgM e IgG anti-PEG. (También se han identificado antiPEG en individuos que recibieron asparaginas PEG para la quimioterapia) El mecanismo propuesto para la anafilaxis es una vía inusual por la cual la IgM activa el complemento y los mastocitos se degranulan en respuesta a las anafilatoxinas C3a y C5a. Alternativamente la IgG podría unirse a los receptores de Fcg en los granulocitos y/o plaquetas, dando lugar a la secreción de serotonina, citocinas y factor de activación plaquetaria, con la consiguiente fuga vascular. Los mastocitos pueden degranularse en respuesta a la IgG reticulada, como se ha demostrado in vitro (Klimek L, 2021).

La alergia a PEG es rara, pero PEG es un componente de muchos fármacos, la sensibilidad depende del peso molecular. la prueba en piel se muestra negativa en una concentración de .01% y para el PEG 4000 al 1% resulta positivo (Nasser S, 2021). En cuanto a la reacción alérgica se observa que durante las primeras vacunaciones tuvo reporte inicial de 21 casos de anafilaxis después de la administración de la primera dosis en 1, 893, 360 individuos, en los que la población se describió como una edad media 40 años las personas que presentaron anafilaxis (esto en un rango de 27 a los 60 años), no hay evidencia con la distribución geográfica, pero en 75% de los casos registrados eran mujeres. Pero es importante mencionar que la anafilaxis puede pasar en cualquiera, en cualquier lugar y en cualquier momento, no se establece una relación en edad, sexo, o una reacción no severa previa (Sokolowska M, 2021).

Alergias y reacción alérgica	Anafilaxis	Signos y síntomas
Fruta tropical	No	Erupción eritematosa difusa, sensación de cierre de garganta
Sulfas (medicamento)	Si	Estridor, náusea y sibilancias
Penicilina azitromicina	Si, de forma inespecífica	erupción pruriginosa difusa, ronquido
Vacuna Influenza H1N1	SI	Urticaria generalizada, hinchazón de labios

Tabla 2. Alergias relacionadas con anafilaxia generada por la vacuna Pfizer (Modificada de CDC Covid 19, 2020)

La prueba para la alergia es un desafío, muchos de los pacientes que tienen la alergia presentan severidad en los síntomas, los antecedentes de la persona a algunos de los productos cotidianos proveen información importante (Nasser S, 2021). De los síntomas más comunes se encuentran urticaria, picazón, enrojecimiento, malestar general, angioedema, dificultad respiratoria, sensación de ardor y desmayo (Brussgaard-Mouritsen M, 2020).

Para la sospecha de alergia o hipersensibilidad diagnosticada al componente se debe tener una observación médica apropiada esto por los 15-30 minutos de observación debido a la regresión lineal de las reacciones alérgicas en 71% de los casos. Además, que en algunos casos la evolución de la anafilaxis, la reacción puede ser retardada y presentar fallo cardio respiratorio hasta después de 8 horas de la presencia de los primeros síntomas. Los componentes alérgicos pueden identificarse con enfoques in vitro como en la prueba de activación de basófilos y/o ensayos en línea de mastocitos, otra opción es prueba cutánea in vivo antes de la administración de la vacuna (Sokolowska M, 2021). La prueba para la alergia es un desafío, muchos de los pacientes que tiene la alergia tiene severidad en los síntomas, los antecedentes de la persona a algunos de los productos cotidianos proveen información importante (CDC, 2021).

Como protocolo se considera las preguntas de los antecedentes de la persona con la alergia, en caso de ser del siguiente grupo es recomendable la aplicación de la vacuna:

Sin historial de alergias

Asma, rinoconjuntivitis, neurodermatitis, alergia en ciertos alimentos, alergia al veneno de insectos y urticaria

El riesgo podría ser medido en caso de mastocitosis en el que se deberá tomar antihistamínicos y una observación prolongada, además, si hubo una reacción previa de anafilaxis se debe considerar la causa como algún medicamento ingerido, intervención médica o una generación poco clara, esto para hacer la prueba de la alergia que en caso de ser positivo no se aplica (Klimek L, 2021).

Se puede ampliar el panorama de las pruebas cutáneas de forma en que se considere:

1. antecedentes de posible anafilaxia a un medicamento inyectable o una vacuna que contenga PEG
2. Pacientes con posible anafilaxia a la primera dosis de pfizer-BioNTech o vacuna moderna

-Prueba en piel con: peg 3350, acetato de metilprednisolona, triamcinolona prevnar, vacuna contra la hepatitis A (si sale positivo detener procedimiento).

Intradérmico con acetato de metilprednisolona, triamcinolona prevnar, vacuna contra la hepatitis A (si sale positivo detener procedimiento) La prueba intradérmica debe ser eludida por el riesgo a la anafilaxis severa. (Nasser S, 2021; Banerji, 2020) Derivado de esta situación, se analizó el uso de polisorbato, sin embargo el polisorbato aunque es estructuralmente similar al PEG con dominios de poli éter con reactividad cruzada clínica observada, también es un excipiente en una gran cantidad de productos de higiene personal y se sabe que tanto el polisorbato como sus productos de degradación son intrínsecamente anafilactogénicos, lo que explica la anafilaxia en pacientes que reciben productos biológicos, vacunas, esteroides y quimioterapéuticos que contienen polisorbato. A pesar de los intentos para solucionar este dilema mediante el uso de alternativas más seguras al polisorbato; los resultados alérgicos negativos a menudo se ven compensados por el beneficio clínico de un mejor rendimiento del fármaco (Bibera M, 2020).

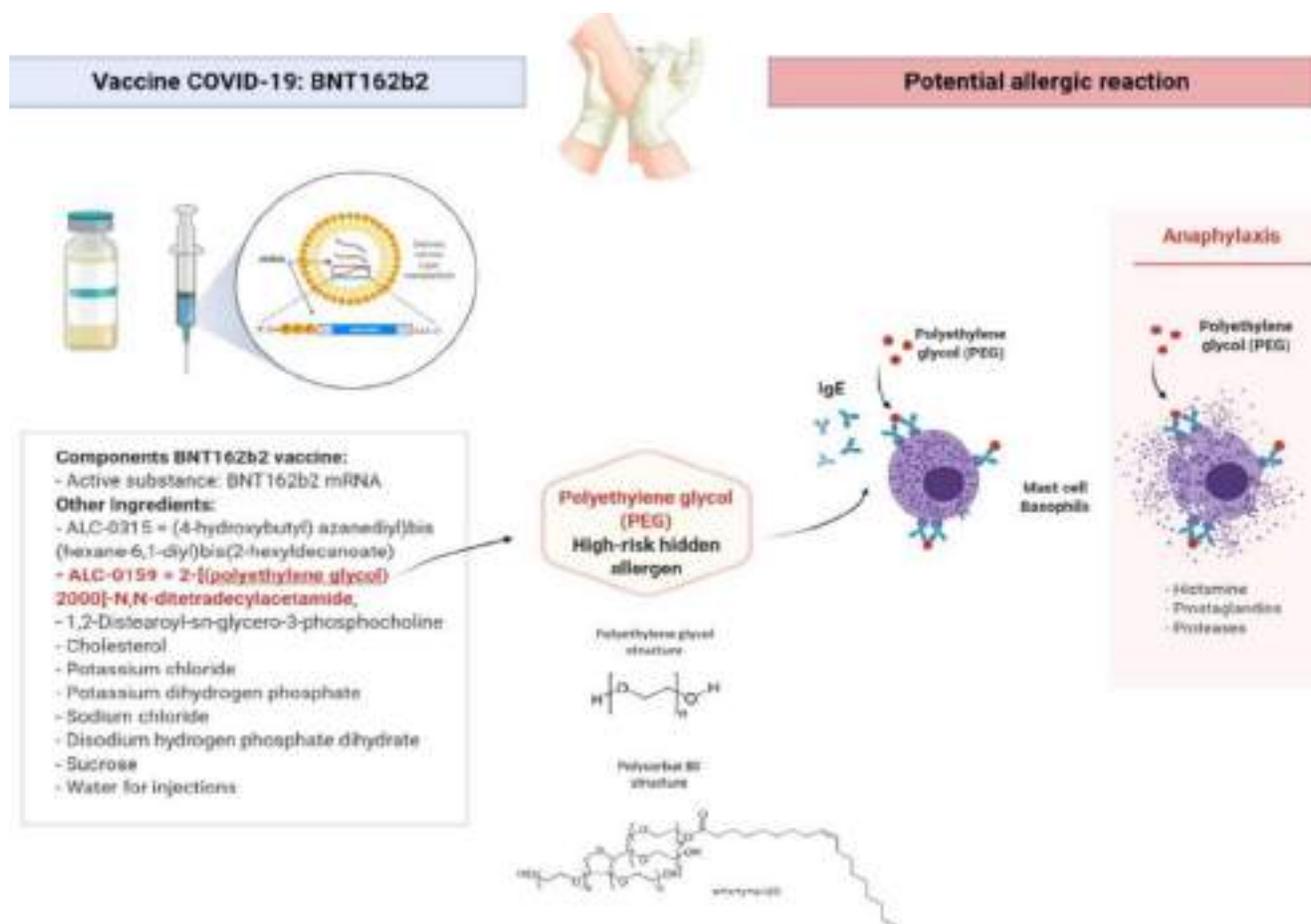


Figura 2. Representación esquemática de la vacuna para COVID-19: BNT162b2. Se muestra los ingredientes de la vacuna, así como el potencial efecto alérgico del PGE.

CONCLUSIONES

El uso de PEG durante los últimos años en productos de consumo recurrente como medicamentos, cremas para la piel, lubricantes personales, alimentos y otros productos para el cuidado ha derivado en un incremento de casos de hipersensibilidad a este componente. Por ello, la investigación demostró la importancia de la vacuna Pfizer-BioNTech y determinó al PEG como un alérgeno oculto y agente causal de la reacción anafiláctica.

La probabilidad de presentar anafilaxis severa por esta vacuna es de 1/100,000, siendo 10 veces mayor

al riesgo por otras vacunas con PEG. Así mismo se encontró que el 81% de los pacientes con antecedente de anafilaxia demostraron una reacción de hipersensibilidad a la vacuna Pfizer-BioNTech, y aunque no se determinó como algo propio de una etnia o región; el 75% eran mujeres. Debido a esto, en caso de posible anafilaxia, se debe seguir el siguiente protocolo previo a la vacunación: preguntas que involucren antecedentes de anafilaxia con productos farmacológicos, a vacunas previas, veneno o producto comercial derivado (látex) y de manera específica con el PEG o polisorbato, derivado de lo anterior se puede referir a un alergólogo para el

análisis y pruebas intradérmicas a fin de determinar si se puede realizar la vacunación de forma normal o se debe tener observación especial.

REFERENCIAS

- Akdiz C, Cbanillas B, Novak N(2020) Allergic reactions to the first COVID-19 vaccine: a potential role of Polyethylene glycol?. Department of Dermatology and Allergy, University Hospital, Bonn, Venusberg Campus . doi: 10.1111/ALL.14711. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/all.14711>
- Araujo S, Igarashi L, Yamamoto C. (2016). Aqueous two-phase (polyethylene glycol+sodium sulfate) system for caffeine extraction: Equilibrium diagrams and partitioning study. *The Journal of Chemical Thermodynamics*. Vol. 98, pp: 86–94. doi:10.1016/j.jct.2016.03.004 <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0021961416000811>
- Banerji A. (2021) mRNA Vaccines to Prevent COVID-19 Disease and Reported Allergic Reactions: Current Evidence and Suggested Approach. *J Allergy Clin Immunol Pract*. 9(4) pp: 1423–1437. 10.1016/j.jaip.2020.12.047 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7948517/#bib6>
- Bennett C, Jacob S, Hymes J, Usvyat L, Maddux FW. (2014). Anaphylaxis and hypotension after administration of peginesatide. *New England Journal Med*; 370(21) pp: 2055–2056. 10.1056/NEJMc1400883 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4200528/>
- Bennett CL, Jacob S, Hymes J, Usvyat LA, Maddux FW. (2014) Anaphylaxis and hypotension after administration of peginesatide. *New England Journal Med* 370(21) pp:2055-6. doi: 10.1056/NEJMc1400883. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24849101/>
- Bibera M. Lo K, Steele A. (2020). Potential cross-reactivity of polysorbate 80 and cremophor: a case report. *J Oncol Pharm Pract*. 26(5) pp: 1279-1281. Doi: 10.1177/1078155219896848. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31955702/>
- Bruusgaard-Mouritsen, M. A., Johansen, J. D., & Garvey, L. H. (2021). Clinical manifestations and impact on daily life of allergy to polyethylene glycol (PEG) in ten patients. *Clinical & Experimental Allergy*, 51(3), 463–470. <https://doi.org/10.1111/cea.13822>
- Centers for Disease Control and Prevention. (2020-21) COVID-19 Response Team Allergic Reactions Including Anaphylaxis After Receipt of the First Dose of Pfizer-BioNTech COVID-19 Vaccine — United States. 70(2) pp:46-51. doi: 10.15585/mmwr.mm7002e1. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33444297/>
- Comité Asesor de Vacunas AEP. (2020). Comunicado oficial de SEICAP sobre la

- vacuna de COVID-19. Sociedad Española de Inmunología Clínica, Alergología y Asma Pediátrica. https://www.seicap.es/es/comunicado-oficial-de-seicap-sobre-la-vacuna-de-covid-19_93201
- Díaz J. (2021). Guía de aplicación de vacuna contra el virus SARS-CoV-2. Secretaría de Salud. Pp: 12-20. GTVxBNT162B2-22012021-PD https://coronavirus.gob.mx/wp-content/uploads/2021/01/Guia_Vx_Docencia_22Ene2021.pdf
- Erdeljic Turk, V. (2021). Anaphylaxis associated with the mRNA COVID-19 vaccines: Approach to allergy investigation. *Clinical Immunology*, 227. <https://doi.org/10.1016/j.clim.2021.108748>
- Food and Drug Administration. (2020). FDA Briefing Document Pfizer-BioNTech COVID-19 Vaccine. Vaccines and Related Biological Products Advisory Committee Meeting. Pp: 30-40 <https://www.fda.gov/media/144245/download>
- Food and Drug Administration. (2021). Emergency Use Authorization for Vaccines to Prevent COVID-19. Center for Biologics Evaluation and Research. Pp. 3-8. FDA-2020-D-1137 <https://www.fda.gov/media/142749/download>
- Harvey R. (2012). *Farmacología*. ED. Wolters Kluwer Health ed. 5° pp.14
- Hutanu, D. (2014). Recent Applications of Polyethylene Glycols (PEGs) and PEG Derivatives. *Modern Chemistry & Applications*, 02(02). <https://doi.org/10.4172/2329-6798.1000132>
- Jakubovic BD, Saperia C, Sussman GL. (2016). Anaphylaxis following a transvaginal ultrasound. *Allergy Asthma Clin Immunol* 12:3. doi: 10.1186/s13223-015-0106-9. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26807134/>
- Klimek, L., Novak, N., Cabanillas, B., Jutel, M., Bousquet, J., & Akdis, C. A. (2021). Allergenic components of the mRNA-1273 vaccine for COVID-19: possible involvement of polyethylene glycol and IgG-mediated complement activation. *Allergy*. Published. <https://doi.org/10.1111/all.14794>
- Krantz M., Liu Y, Phillips E, Stone C. (2020). Anaphylaxis to PEGylated liposomal echocardiogram contrast in a patient with IgE-mediated macrogol allergy. *J Allergy Clin Immunol Pract*. 8(4) pp: 1416–1419.e3. 10.1016/j.jaip.2019.12.041 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7263401/>
- Krantz MS, Liu Y, Phillips EJ, Stone C Jr. (2020). Anaphylaxis to PEGylated liposomal echocardiogram contrast in a patient with IgE-mediated macrogol allergy. *J Allergy Clin Immunol Pract*. 8(4) pp: 1416–1419.e3. 10.1016/j.jaip.2019.12.041

- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7263401/>
- Rang H, Ritter J, Flower R, Henderson G. (2016). Rang and Dale's Pharmacology. Ed. Elsevier. Ed. 8° pp. 224-229, 710
- Risma, K. A., Edwards, K. M., Hummell, D. S., Little, F. F., Norton, A. E., Stallings, A., Wood, R. A., & Milner, J. D. (2021). Potential mechanisms of anaphylaxis to COVID-19 mRNA vaccines. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. Published. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2021.04.002>
- Sellaturay P., Nasser S., Ewan P. (2021) Polyethylene glycol-induced systemic allergic reactions (anaphylaxis) *J Allergy Clin Immunol Pract*. 9(2) pp: 670-675. doi: 10.1016/j.jaip.2020.09.029. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33011299/>
- Sellaturay, P., Nasser, S., Islam, S., Gurugama, P., & Ewan, P. W. (2021). Polyethylene glycol (PEG) is a cause of anaphylaxis to the Pfizer/BioNTech mRNA COVID-19 vaccine. *Clinical & Experimental Allergy*. Published. <https://doi.org/10.1111/cea.13874>
- Sokolowska, M., Eiwegger, T., Ollert, M., Torres, M. J., Barber, D., Del Giacco, S., Jutel, M., Nadeau, K. C., Palomares, O., Rabin, R. L., Riggioni, C., Vieths, S., Agache, I., & Shamji, M. H. (2021). EAACI statement on the diagnosis, management and prevention of severe allergic reactions to COVID-19 vaccines. *Allergy*. Published. <https://doi.org/10.1111/all.14739>
- Stone C, Rukasin C., Beachkofsky T, Phillips E. (2019). Immune-mediated adverse reactions to vaccines. *British Journal of Clinical Pharmacology*. 85(12) pp: 2694–2706. 10.1111/bcp.14112 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6955412/>
- Stone CA Jr, Liu Y, Relling MV, Krantz MS, Pratt AL, Abreo A, Hemler JA, Phillips EJ. Immediate Hypersensitivity to Polyethylene Glycols and Polysorbates: More Common Than We Have Recognized. *J Allergy Clin Immunol Pract*. 2019 May-Jun;7(5):1533-1540.e8. doi: 10.1016/j.jaip.2018.12.003. Epub 2018 Dec 14. PMID: 30557713; PMCID: PMC6706272
- Wenande E., Garvey L. (2016) Immediate-type hypersensitivity to polyethylene glycols: a review. *Clin Exp Allergy*. 46(7) pp: 907-22. doi: 10.1111/cea.12760 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27196817/>
- Wilder A, Joachim H, Marti M. (2021). Interim recommendations for use of the Pfizer–BioNTech COVID-19 vaccine, BNT162b2, under Emergency Use Listing. Strategic Advisory Group of Experts on Immunization. World Health Organization. Pp: 2-5 CC BY-NC-SA 3.0 IGO 1 <file:///C:/Users/wendy/Downloads/WHO-2019-nCoV-vaccines->

SAGE_recommendation-BNT162b2-
2021.1-eng.pdf

Yang Q., Lai S.K. (2015). Anti-PEG immunity: emergence, characteristics, and unaddressed questions. *Wiley Interdiscip Rev Nanomed Nanobiotechnol.* 7(5) pp: 655-77. Doi: 10.1002/wnan.1339.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25707913/>

Zhou Z., Stone C, Jakubovic B, Phillips E., Sussman G., Park J. (2021). Anti-PEG IgE in anaphylaxis associated with polyethylene glycol. *J Allergy Clin Immunol Pract.* 9(4) pp: 1731–1733.e3.

10.1016/j.jaip.2020.11.011

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8090930/#R6>

INMUNOTERAPIA TUMORAL: YAP1 EN EL CÁNCER DE PRÓSTATA

AUTORES: Aguirre Olivo Danaé Ayelén, Cortes Moreno Tania Solange, Croes Navarrete Arianne Elizabeth, González torres Ashley Gabriela, Martínez Guevara María Fernanda, Morales Carmona José Arturo, Gutiérrez Reséndiz José Antonio y Arteaga Tlecuítl Rogelio

Adscripción: Licenciatura en Médico Cirujano

Fecha de recepción: 10 marzo 2022

Fecha de aceptación: 05 agosto 2022

RESUMEN

El cáncer de próstata tiene mayor prevalencia en México y es la proliferación incontrolada de las células epiteliales de la glándula prostática, con comportamiento biológico, potencial maligno y pronóstico heterogéneos involucrados a la edad. La primera línea de procedimiento del cáncer de próstata es la terapia de privación de andrógenos; que es eficaz al principio, sin embargo, los pacientes desarrollan un cáncer de próstata resistente a la castración. En esta revisión, se discute el papel de YAP1 en el cáncer de próstata, con un enfoque en los diferentes mecanismos de desregulación, incluida la inactivación de supresores de tumores de la vía Hippo. El antígeno de membrana específico para la próstata (PSMA) es una diana bien caracterizada que se sobre expresa en las células cancerosas de próstata. El conjugado anticuerpo-fármaco PSMA (ADC) demostró una actividad antitumoral potente y selectiva en modelos preclínicos de cáncer de próstata avanzado. Se ha reportado que ha sido bien tolerado, la efectividad preliminar y la carencia de

toxicidad lo presenta como una posible terapia para este cáncer. Por otra parte, se ha informado de diversos inhibidores de moléculas pequeñas contra YAP1, que se han demostrado ser eficaces, aunque no se tiene claro aún los efectos adversos en su uso prolongado del fármaco. Por ende, es necesario que se sigan realizando investigaciones para conocer el mejor tratamiento que mejore la calidad de vida de los pacientes.

ABSTRACT

Prostate cancer is more prevalent in Mexico and is the uncontrolled proliferation of epithelial cells of the prostate gland, with biological behavior, malicious potential and heterogeneous prognosis involved with age. The first line of prostate cancer procedure is androgen deprivation therapy, which is effective at first, however patients develop castration resistant prostate cancer. In this review, the role of YAP1 in prostate cancer is discussed, with a focus on different mechanisms of dysregulation, including the inactivation of tumor suppressors of the Hippo pathway. Prostate-specific membrane antigen (PSMA) is a well-characterized target that is overexpressed in prostate cancer cells. The PSMA antibody-drug conjugate (ADC) demonstrated potent and selective antitumor activity in preclinical models of advanced prostate cancer. It has been reported that it has been well tolerated, the preliminary

effectiveness and lack of toxicity present it as a possible therapy for this cancer. On the other hand, various small molecule inhibitors against YAP1 have been reported, which have been shown to be effective, although the adverse effects of their prolonged use of the drug are not yet clear. Therefore, it is necessary to continue carrying out research to find out the best treatment that improves the quality of life of patients.

Palabras clave: YAP1, cáncer de próstata, inmunoterapia, antígeno.

Key Words: YAP1, prostate cancer, immunotherapy, antigen.

INTRODUCCIÓN

El cáncer es un problema de salud importante en todo el mundo y una de las causas más destacadas de morbilidad y mortalidad en los niños y adultos (Day, et al, 2020). El término se refiere específicamente a un tumor maligno (Lorenzetto, et al, 2014); además del crecimiento incontrolado, la mayoría de los tumores malignos eventualmente exhiben metástasis o diseminación (Van den Bulk, et al, 2018). De esta manera, un tumor primario en un sitio puede dar lugar a un tumor secundario en otro sitio (Punt et al., 2020).

El cáncer de próstata es la proliferación incontrolada de las células epiteliales de la glándula prostática, con comportamiento biológico, potencial maligno y pronóstico heterogéneos relacionados a la edad

(Diagnóstico y Tratamiento del Cáncer de Próstata, 2018).

De acuerdo con el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP), en México el cáncer de próstata es el tipo de cáncer más mortífero entre los hombres (9.8 muertes por cada 100 mil hombres). Según datos de Mortalidad de INEGI, en 2017 las defunciones en hombres en México alcanzaron la cifra de 394,322, una de las principales causas fueron tumores malignos (Procuraduría Federal del Consumidor, 2019). La edad media del diagnóstico es de 66 años, y el 69% de las muertes se producen en hombres de 75 años (Procuraduría Federal del Consumidor, 2019).

El tratamiento de células cultivadas normales con agentes químicos o físicos específicos, irradiación y ciertos virus pueden alterar su morfología y propiedades de crecimiento (Day, et al, 2020). Los síntomas del cáncer de próstata son distintos en cada persona, algunos hombres no presentan ningún síntoma.

Cuando se tenga una exploración de un paciente con sospecha de cáncer de próstata, se debe considerar realizar una biopsia. Las dos indicaciones para realizar una biopsia de próstata son un tacto digito-rectal anormal realizado por un médico con experiencia y/o un nivel elevado de APE (antígeno prostático específico).

Es recomendable realizar biopsia transrectal a pacientes con tacto rectal anormal o APE mayor de

10 ng/ml confirmado (Diagnóstico y Tratamiento del Cáncer de Próstata, 2018).

El CaP más frecuente es el adenocarcinoma acinar, que es positivo para el receptor de andrógenos (RA) y surge del linaje de células luminales secretoras de la glándula prostática. Los estadios tempranos del CaP se tratan mediante vigilancia, así como con enfoques clásicos como la radioterapia y la cirugía (Salem O, Hansen CG, 2019).

La vía de señalización Hippo fue identificada a través de estudios de supresores tumorales en la mosca de la fruta, *Drosophila melanogaster*, cuya acción regulatoria es crucial en el crecimiento, proliferación celular y la regeneración. YAP1 se encuentra localizada en el cromosoma 11q22 y fue clasificada originalmente como un oncogen en tumores de modelos en ratón (Collak Kisaayak, et al, 2017).

En el CPRC, YAP1 se asocia con la proliferación y la invasión del cáncer. (Cheng, et al, 2020). Cheng et al mediante inmunohistoquímica evaluaron la expresión de YAP1 en tejidos prostáticos normales y detectaron positivos los núcleos de las células epiteliales basales prostáticas, así como en las células estromales (Cheng, et al, 2020).

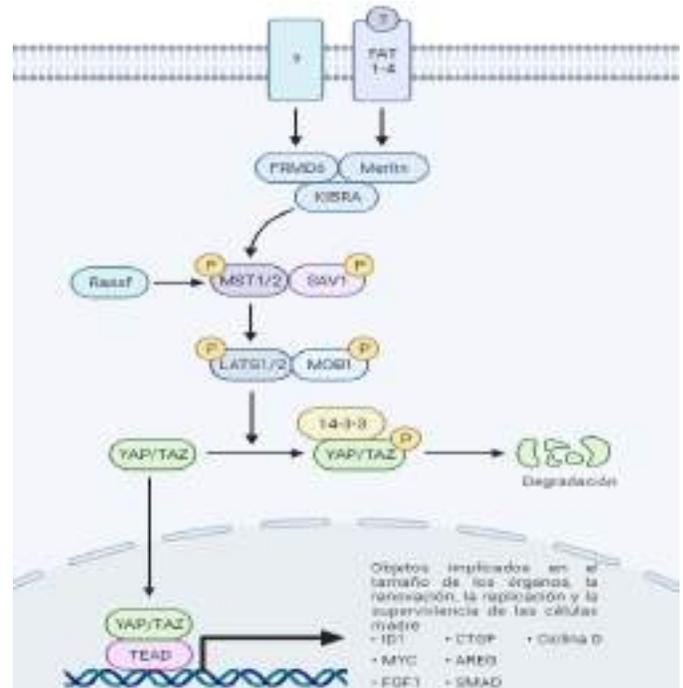


Figura 1. Biología molecular del cáncer (vía del hipopótamo) (Pérez-Cabeza, et al, 2017).

Por lo que inferimos que es importante desentrañar el mecanismo regulatorio de la proteína YAP1 mediados en los receptores androgénicos con relación al desarrollo y progresión de cáncer prostático; y la identificación tratamientos. Por ende, se pregunta, ¿Cuáles son los beneficios y desventajas de dirigir la inmunoterapia contra el cáncer de próstata a YAP1?

La próstata mide alrededor de 3 cm de extensión, alrededor del tamaño de una nuez y pesa alrededor de 20 gramos. Su funcionalidad es generar cerca de un tercio del líquido seminal total (Leslie et al, 2021). Es una patología que podría ser prevenible y detectable, lo cual involucra un intenso compromiso de salud pública. En escasas situaciones se muestra anterior a los 40, sin embargo, surge usualmente

desde los 50 años y su pico más alto es luego de los 65 años (Islas Pérez et al, 2020).

El antígeno prostático específico es el procedimiento diagnóstico más sensible para detectar a esos pacientes con posibilidad de cáncer de próstata, sin embargo, puede hallarse alto en el 16-86% de los pacientes con hiperplasia prostática benigna. (Islas Pérez et al, 2020)

- El cáncer empieza con una mutación en las células glandulares prostáticas (Leslie et al, 2021)
- El cáncer de próstata es un adenocarcinoma, debido a que se realiza primordialmente en la parte glandular del órgano (Jing-Yan, et al, 2018)
- Las células cancerosas crecen y empiezan a multiplicarse, al principio diseminándose al tejido de la próstata rápidamente circundante conformando un nódulo tumoral

Las células dendríticas son las células presentadoras de antígenos más potentes, capaces de activar las células T vírgenes y romper la tolerancia periférica, y de esta forma inducir respuestas inmunes a tumores (Thomas-Kaskel & Veelken, 2007). La inmunoterapia es la utilización de medicamentos para excitar el sistema inmunitario del individuo de manera aceptable y destruya a las células cancerosas con más efectividad (Thomas-Kaskel & Veelken, 2007).

Partiendo de lo anterior, los objetivos con que se trabajó fueron los siguientes:

- Analizar la importancia clínica de la expresión de YAP1 y su correlación con el tratamiento del cáncer de próstata.
- Describir el papel de YAP1 como blanco terapéutico y su relación con la farmacología.

DESARROLLO

Las células transformadas a menudo exhiben propiedades in vitro similares a las de las células cancerosas que se forman in vivo. Debido a las propiedades similares de las células cancerosas y las células transformadas in vitro, el proceso de transformación maligna se ha estudiado ampliamente como un modelo de inducción de cáncer (Punt et al., 2020). La mayoría de los tipos de cáncer albergan un genoma altamente aberrante, que incluye ganancias y pérdidas de brazos cromosómicos completos. (Szulzewsky et al, 2020)

Estructura y control transcripcional

YAP1 es un coactivador transcripcional cuya actividad está controlada por la vía de señalización Hippo. Además de funciones importantes en la homeostasis y regeneración del tejido normal, YAP1 también tiene funciones destacadas en la iniciación del cáncer, la agresividad, la metástasis y la resistencia a la terapia (Szulzewsky et al., 2021).

Es de destacar que, además de la vía Hippo, las actividades de YAP1 / TAZ también están reguladas por las vías independientes de Hippo 21 que incluyen: mecanotransducción a través del citoesqueleto de actina y Rho GTPasa; rutas metabólicas como la ruta del mevalonato. Dado que la inhibición de YAP1 suprime la progresión tumoral y recupera la sensibilidad a los fármacos en un entorno preclínico, YAP1 podría ser un objetivo terapéutico atractivo (Lorenzetto et al., 2014).

Dado que las fusiones del gen YAP1 ocurren en tumores con una carga mutacional general relativamente baja, podrían ser los impulsores oncogénicos en estos tumores y pueden plantear posibles dianas terapéuticas (Szulzewsky et al, 2020).

Vía de señalización Hippo

La vía Hippo está regulada por múltiples señales, como la densidad/polaridad celular, la mecanotransducción, los nutrientes y a través de receptores acoplados a proteínas G. En la regulación independiente de la cascada de quinasas se evidencia a la proteína asociada a Yes (YAP)/coactivador transcripcional con motivo de unión a PDZ (TAZ). (Salem O, Hansen CG, 2019)

Las principales quinasas son MST1/2 (el homólogo de Hippo en mamíferos) y la familia de quinasas MAP4K, que fosforilan y, a su vez, activan el gran supresor de tumores (LATS1/2). Cuando las quinasas Hippo están "activas", LATS1/2 fosforilan y, por tanto, inhiben el coactivador transcripcional YAP y

su paralógico TAZ, provocando su retención citoplasmática por la proteína 14-3-3, AMOT, o su degradación. Se ha demostrado también que otras quinasas fosforilan directamente y, por tanto, regulan a YAP/TAZ (Salem O, Hansen CG, 2019).

Vía de señalización Hippo promueve resistencia y metástasis en el cáncer de próstata

El receptor de andrógenos (RA) es un factor de transcripción que funciona como regulador de la progresión del cáncer de próstata. Al unirse a la dihidrotestosterona (DHT) se disocia y se traslada al núcleo para inducir la expresión de genes a través de múltiples coactivadores del RA y el reconocimiento mediado por el RA de los elementos de respuesta a los andrógenos (AREs) en el promotor del gen diana. (Salem O, Hansen CG, 2019)

- **Colocación RA-YAP:** la localización e interacción de los RA con YAP se ha descrito mediante inmunofluorescencia en el núcleo; esta interacción es dependiente de los andrógenos en las células LNCap, pero independiente de los andrógenos en las células C4-2 (sublínea independiente de hormonas de las células LNCap) (Salem O, Hansen CG, 2019)
- **Microambiente tumoral:** la interacción entre la vía Hippo y el microambiente tumoral es muy extendida en múltiples tumores sólidos y opera como un sistema de retroalimentación negativa que impulsa la progresión del tumor. YAP/TAZ es un nexo

de señalización que regula la interacción célula-célula y célula-estroma a través de la inducción de la expresión de proteínas secretoras como CYR61 y CTGF (Salem O, Hansen CG, 2019).

- **Evasión de la respuesta inmunitaria:** La expresión de YAP provoca reclutamiento de células supresoras derivadas de los mieloides (MDSC) a través del eje CXCL5/CXCR2 (Salem O, Hansen CG, 2019).

- **Metástasis-TAZ:** YAP y TAZ son moduladores de la motilidad celular y de la dinámica del citoesqueleto de forma dependiente de la retroalimentación (Salem O, Hansen CG, 2019).

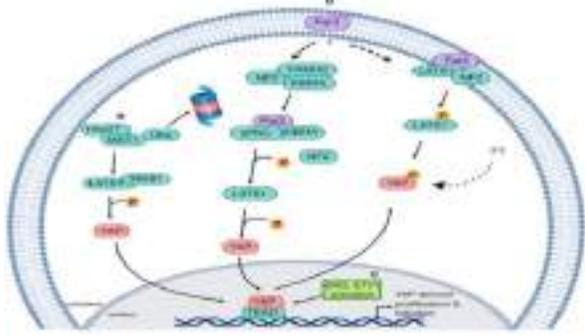
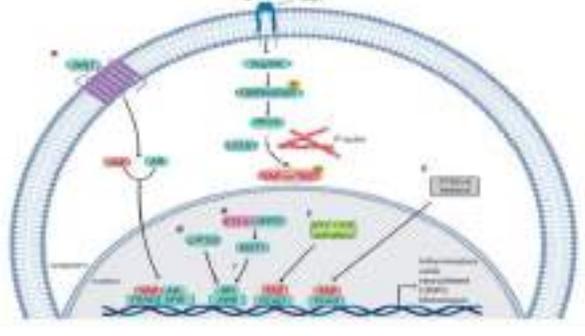
Estadios tempranos	Estadios avanzados: Metástasis
	
<p>Regulación de la vía de señalización Hippo en los estadios tempranos de cáncer prostático. Extraído y modificado de (Salem O, Hansen CG, 2019)</p>	<p>Regulación de la vía de señalización Hippo en la progresión de cáncer prostático. Extraído y modificado de (Salem O, Hansen CG, 2019)</p>
<p>Translocación nuclear de YAP debido a que la proteína de choque térmico 27 (Hsp27) induce la degradación mediada por ubiquitina de MST1. Regulación YAP por la proteína de polaridad (Par3); se conocen dos mecanismos uno en el que inhibe la actividad de YAP a través del reclutamiento de Neurofibromatosis tipo 2 (NF2/Merlin). El segundo mecanismo es a través de la disociación de la proteína expresada en riñón y cerebro (KIBRA) de su complejo canónico.</p>	<p>Durante la privación de andrógenos, la señalización Wingless (WNT) impulsa la translocación nuclear de YAP y AR, lo que resulta en la inducción de los genes diana de YAP y RA (de igual forma pueden realizarlo de forma independiente sin la presencia de WNT). La integrina $\alpha3\beta1$ estimula la actividad quinasa de Arg/Abl, que fosforila 190RhoGAP, lo que resulta en la inhibición de las GTPasas RhoA.</p>

Figura 2: Relación de la vía de señalización Hippo con los diferentes estadios en el cáncer prostático

Regulación de YAP1 mediante la vía de señalización Hippo y su expresión en células inmunes

La señalización de hipopótamos es un factor fundamental en la biología tumoral. Los cambios en la actividad biológica de las células inmunitarias, incluido el desarrollo, la proliferación, la diferenciación y la funcionalidad, influyen en la progresión del tumor. Se ha informado que la homeostasis y el cebado de células T CD8 + mediadas por DC requieren Mst1 / 2 para llevar selectivamente la actividad de las células inmunes (Pan, et al, 2019). La actividad se encuentra regulada mediante retroalimentación negativa en la vía de señalización Hippo que al activarse este mecanismo se impide la translocación de YAP1 y TAZ al núcleo y promueve su degradación mediada por el proteasoma.

El objetivo principal de las células inmunitarias del huésped activadas en la TME debería ser atacar las células tumorales. Sin embargo, influenciado principalmente por las células tumorales, la infiltración de células supresoras derivadas de mieloides (MDSC) y células T reguladoras (Tregs) en el lecho tumoral inhibe los ataques inmunes contra las células tumorales. La inmunoterapia contra el cáncer facilita el desarrollo de TME que responde al sistema inmunológico. En la práctica clínica se utilizan varios bloqueos de puntos de control inmunitarios, como los fármacos anti-muerte celular programada 1 (PD-1) (nivolumab y pembrolizumab) y el fármaco anticitotóxico antígeno 4 asociado a linfocitos T (CTLA-4). (Shibata et al., 2018)

Funciones de YAP1 en la iniciación y progresión del cáncer

Tipo de cáncer	Observación y / o evidencia mecanicista
Cáncer de páncreas	<ul style="list-style-type: none"> ● YAP1 actuó como oncogén independientemente de KRAS ● Yap1 / Taz se asoció con el desarrollo de cáncer a través de la activación de la vía Jak-Stat3 en un modelo de ratón. ● MiR-141 y miR-375 regulan negativamente YAP1 para inhibir el crecimiento de células cancerosas.

Tabla 1. Funciones de YAP 1 en el cáncer de próstata, recuperada y modificada de (Shibata et al., 2018)

Niveles y actividad elevada de YAP / TAZ en el cáncer

Hay muchos informes donde se describe que YAP1 está regulado positivamente en las células epiteliales del cáncer de próstata. YAP1 puede unirse al receptor de andrógenos (AR) y afectar la proliferación de las células epiteliales del cáncer de próstata, afectando así la progresión del cáncer de próstata. En el tejido de CaP, YAP1 se incrementó significativamente en las células del estroma y la FAP también se incrementó en las células del

estroma. Además, YAP1 también se expresa en gran medida en las células epiteliales de los tejidos de CaP. Por lo tanto, creímos que había una alta expresión de YAP1 tanto en células epiteliales como en células estromales en tejidos de cáncer de próstata (Marx et al, 2020). Los pacientes con alta expresión de YAP1 en células estromales tienden a tener un grado y estadio de tumor maligno. No solo se producirán metástasis en los ganglios linfáticos, sino que también pueden producirse metástasis en las vesículas seminales. (Marx et al, 2020)

- **Regulación mediada por YAP1 en la proliferación y migración de células tumorales**

Una alta actividad de YAP1 afecta positivamente la proliferación, supervivencia, invasividad y comportamiento metastásico. (Szulzewsky, et al, 2021)

- **Papel de YAP1 en el escape inmunológico de las células tumorales**

Uno de los mecanismos es donde la célula escapa por la inhibición de la activación de los linfocitos T citotóxicos expresando la proteína PD-L1. Aunque también es importante en la inmunosupresión de FOXP3+ de las células T reguladoras o también llamados Tregs. (Szulzewsky, et al, 2021)

- **Expresión de YAP1 en glándulas normales y cancerosas**

Las células glandulares prostáticas normales mostraron niveles variables de tinción citoplásmica y nuclear que van desde negativas a moderadamente positivas, mientras que las células basales siempre mostraron una fuerte tinción nuclear y, a menudo, también citoplásmica. En los cánceres de próstata, la tinción citoplasmática y nuclear se observó en el 80,9% y el 62,9% de los tumores y se consideró débil en el 39% / 32% (citoplasmático / nuclear), moderada en el 39% / 22% y fuerte en el 4% / 10%. de cánceres. (Shibbata, et al, 2018).

Papel terapéutico de YAP1

Las Treg, en particular, se asocian con un pronóstico desfavorable en muchos tipos de tumores malignos. La expresión de YAP / TAZ en Tregs influye en su diferenciación y funcionalidad. El bloqueo del punto de control inmune PD-1 / PD-L1 se reconoce como una inmunoterapia eficaz para varios tipos de tumores. (Pan, et al, 2019).

1. Dirigidos a la interacción YAP/TAZ-TEAD se han descubierto:

- a. Verteporfina → utilizada para el tratamiento de la degeneración macular es un inhibidor de moléculas pequeñas de esta interacción YAP/TAZ-TEAD
- b. Vestigial-like 4 (VGLL4) → supresor de tumores que se une de forma competitiva a TEAD a través de su dominio tondu (TDU)

- c. Péptido similar a YAP (17-mer) → se diseñó con el objetivo de impedir la unión de YAP-TEAD. (Salem O, Hansen CG, 2019)
2. **Estatinas:** su mecanismo por el cual se reconoce como tratamiento es a través de la inducción a la fosforilación de YAP. Recientemente se identificó que las estatinas reducen significativamente la agresividad del cáncer prostático (Salem O, Hansen CG, 2019).
3. **Activadores de la hipocinasa:** dirigirse a las quinasas de la vía es complicado debido a la regulación variada de señales externas y su interacción con múltiples vías de señalización.
 - a. Familia de serina/treonina quinasas del fibrosarcoma de aceleración rápida (RAF) → RAF-1 suprime la apoptosis al secuestrar e impedir la fosforilación de MST2.
 - b. Oligonucleótido ISIS 1532 → diseñado para dirigirse a la región 3' no traducida del ARN mensajero (ARNm) de cRaf. (Salem O, Hansen CG, 2019)

Alternativa terapéutica en cáncer con resistencia a castración

Retomando lo anterior y sintetizando, se observa que YAP1, como gen codifica un efector nuclear que actúa en la vía de señalización Hipo que está involucrado en el desarrollo, crecimiento, reparación y homeostasis. Se sabe que este gen juega un papel en el desarrollo y progresión de múltiples cánceres como regulador transcripcional de esta vía de señalización, como es en el caso del cáncer de próstata. En términos generales, YAP1 promueve la proliferación de las células cancerosas. El cáncer de próstata resistente a la castración (CRPC) es un estadio de recaída que surge después de varias formas de terapia de ablación de andrógenos (ADT) y causa morbilidad y mortalidad significativas. El aprovechamiento de lo anterior lo vemos ejemplificado en el fármaco de la verteporfina, el cual inhibe la expresión génica de YAP1, sin embargo, estos tratamientos no han logrado la tasa de éxito deseada debido a las alteraciones genéticas en la expresión y regulación de YAP1.

Terapia anti-YAP1

Se han informado varios inhibidores de moléculas pequeñas contra la función YAP1. Algunos de estos inhibidores se han diseñado para activar la vía de la quinasa Hippo Core supresora de tumores, inhibiendo PP2A o activando directamente las quinasas MST / LATS (Szulzewsky, et al, 2021).

Las proteínas inhibidoras codificadas por genes activados por YAP / TAZ también se han mostrado prometedoras para la terapia. (Dey, et al, 2021)

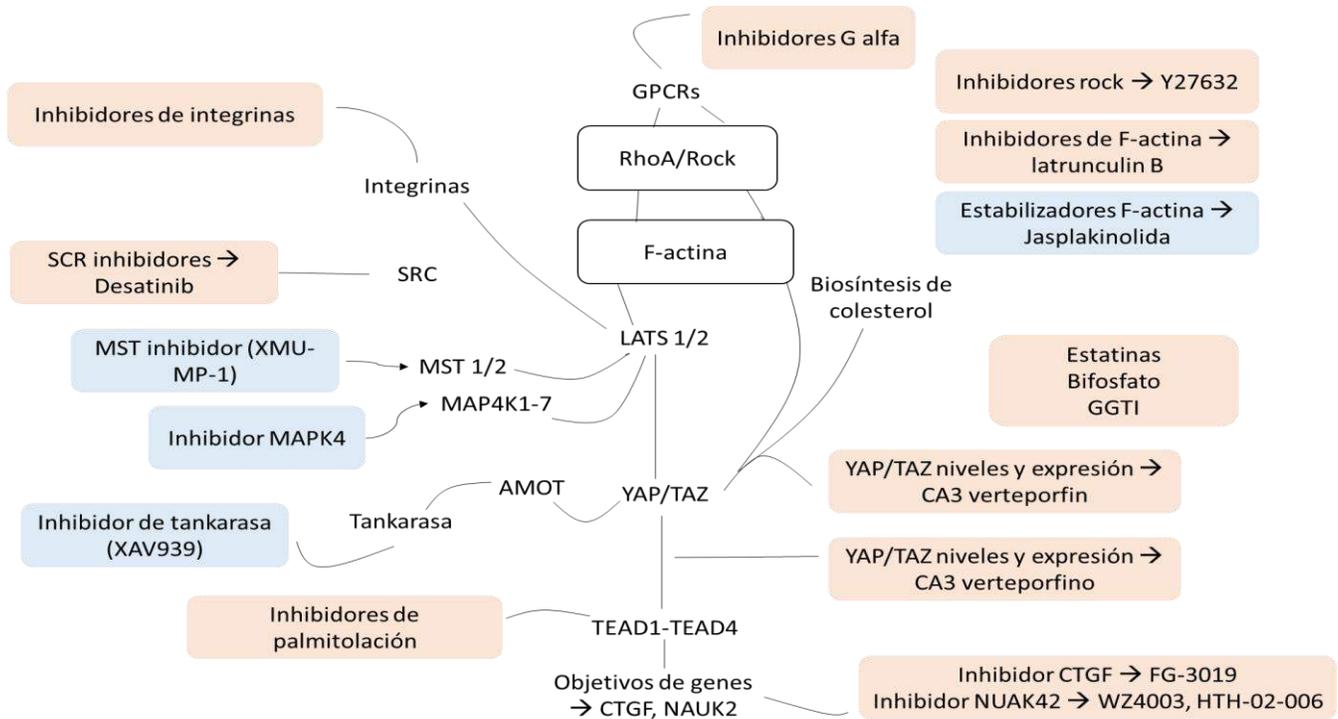


Figura 3. Propuestas de estrategias y pequeñas moléculas que podrían promover o inhibir la actividad de YAP/TAZ. Tomado y adaptado de Dey, et al, 2021

CONCLUSIONES

YAP1 es un coactivador transcripcional que tiene aspectos relacionados con la progresión y evolución de cáncer, en específico del cáncer de próstata que es una enfermedad con una alta tasa de incidencia y de mortalidad en los hombres mayores de 50 años. Muchas veces el diagnóstico se realiza cuando la etapa ya es muy avanzada y cuando el tratamiento común como quimioterapia y terapia con hormonas ya no será eficaz debido a la progresión que el cáncer ha tenido.

Los hombres no tienen la cultura de realizarse periódicamente chequeos porque la salud masculina

sigue siendo un tabú en la sociedad, por ende, la medicina ha tenido que investigar tratamientos que ayuden a los hombres en etapas más avanzadas.

La vía del hipocampo juega un papel muy importante al promover el crecimiento celular y al activar genes que están regulados por YAP1, los cuales se ven involucrados en la progresión del cáncer de próstata como es TAZ Y KRAS, aunado a eso la investigación mostró YAP1 induce el crecimiento y la migración en las células epiteliales de próstata normales, dando por consiguiente cáncer en el huésped sano.

Los beneficios de poder tratar el cáncer de próstata con métodos inmunológicos o farmacológicos representan una gran ventaja para los pacientes porque involucraríamos detener el problema desde un gen raíz y no en detener solo el crecimiento descontrolado de las células prostáticas.

Los fármacos que se emplean para inhibir directa o indirectamente a YAP/TAZ han demostrado ser eficaces en el tratamiento y mejoría del cáncer de próstata, aunque la desventaja más importante es que no se tienen claro todavía los efectos adversos que se podrían provocar en los pacientes con un uso prolongado del fármaco. Por ende, es necesario que se sigan realizando investigaciones contrarrestando lo bueno y lo malo de esta terapia, para que tengamos la información necesaria para sugerir el tratamiento a nuestros pacientes y poder mejorar su calidad de vida, así como su pronóstico.

REFERENCIAS

Abbas, A. K., Lichtman, A. H., & Pillai, S. (2015). *Inmunología celular y molecular* (8.a ed.). Elsevier.

Dey, A., Varelas, X., & Guan, K. L. (2020). Targeting the Hippo pathway in cancer, fibrosis, wound healing and regenerative medicine. *Nature reviews. Drug discovery*, 19(7), 480–494. <https://doi.org/10.1038/s41573-020-0070-z>

Diagnóstico y Tratamiento del Cáncer de Próstata. (2018). *Guía de Evidencias y*

Recomendaciones: Guía de Práctica Clínica. México, CENETEC; 2018 [21/09/2021]

Hu X, Wang Q, Tang M, Barthel F, Amin S, Yoshihara K, Lang FM, Martinez-Ledesma E, Lee SH, Zheng S, et al. 2018. TumorFusions: an integrative resource for cancer-associated transcript fusions. *Nucleic Acids Res* 46: D1144–D1149. [10.1093/nar/gkx1018](https://doi.org/10.1093/nar/gkx1018)

Islas Pérez LA, Martínez Reséndiz JI, Ruiz Hernández A, Ruvalcaba Ledezma JC, Benítez Medina A, Beltran Rodríguez MG, Yáñez González A, Rivera Gómez MC, Jiménez Sánchez RC, Reynoso Vázquez J. Epidemiología del cáncer de próstata, sus determinantes y prevención. *JONNPR*. 2020;5(9):1010-22. DOI: [10.19230/jonnpr.3686](https://doi.org/10.19230/jonnpr.3686)

Jing-Yan Tian, Feng-Jun Guo, Guo-You Zheng, Aamir Ahmad, *Cáncer de próstata: actualizaciones sobre las estrategias actuales de detección, diagnóstico e implicaciones clínicas de las modalidades de tratamiento, Carcinogénesis, Volumen 39, Número 3, marzo de 2018, Páginas 307– 317, <https://doi.org/10.1093/carcin/bgx141>*

Leslie SW, Soon-Sutton TL, Sajjad H, et al. *Cancer de prostata*. [Actualizado el 17 de septiembre de 2021]. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 enero-. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470550/>

- Lorenzetto, E., Brenca, M., Boeri, M., Verri, C., Piccinin, E., Gasparini, P., Facchinetti, F., Rossi, S., Salvatore, G., Massimino, M., Sozzi, G., Maestro, R., & Modena, P. (2014). YAP1 acts as oncogenic target of 11q22 amplification in multiple cancer subtypes. *Oncotarget*, 5(9), 2608–2621. <https://doi.org/10.18632/oncotarget.1844>
- Marx, A., Schumann, A., Höflmayer, D., Bady, E., Hube-Magg, C., Möller, K., Tsourlakis, MC, Steurer, S., Büscheck, F., Eichenauer, T., Clauditz, TS, Graefen, M., Simon, R., Sauter, G., Izbicki, JR, Huland, H., Heinzer, H., Haese, A., Schlomm, T., Bernreuther, C.,... Polonski, A. (2020). La regulación positiva del efector de señalización Hippo YAP1 está relacionada con la recurrencia bioquímica temprana en los cánceres de próstata. *Informes científicos*, 10 (1), 8916. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-65772-w>
- Pan, Z. Tian, Y. Cao, C. Niu, G. (2019). The Emerging Role of YAP/TAZ in Tumor Immunity. *Molecular Cancer Research*, 17, 1777-1782. 13 de septiembre de 2021, De Pubmed: DOI: 10.1158/1541-7786.MCR-19-0375
- Pérez-Cabeza de Vaca R, Cárdenas-Cárdenas E, Mondragón-Terán P, et al. Molecular biology of cancer and new tools in oncology. *Rev Esp Med Quir*. 2017;22(4):171-181.
- Petrylak, D. P., Kantoff, P., Vogelzang, N. J., Mega, A., Fleming, M. T., Stephenson, J. J., Jr, Frank, R., Shore, N. D., Dreicer, R., McClay, E. F., Berry, W. R., Agarwal, M., DiPippo, V. A., Rotshteyn, Y., Stambler, N., Olson, W. C., Morris, S. A., & Israel, R. J. (2019). Phase 1 study of PSMA ADC, an antibody-drug conjugate targeting prostate-specific membrane antigen, in chemotherapy-refractory prostate cancer. *The Prostate*, 79(6), 604–613. <https://doi.org/pbidi.unam.mx:2443/10.1002/pros.23765>
- Petrylak, D. P., Vogelzang, N. J., Chatta, K., Fleming, M. T., Smith, D. C., Appleman, L. J., Hussain, A., Modiano, M., Singh, P., Tagawa, S. T., Gore, I., McClay, E. F., Mega, A. E., Sartor, A. O., Somer, B., Wadlow, R., Shore, N. D., Olson, W. C., Stambler, N., DiPippo, V. A., ... Israel, R. J. (2020). PSMA ADC monotherapy in patients with progressive metastatic castration-resistant prostate cancer following abiraterone and/or enzalutamide: Efficacy and safety in open-label single-arm phase 2 study. *The Prostate*, 80(1), 99–108. <https://doi.org/pbidi.unam.mx:2443/10.1002/pros.2392>
- Procuraduría Federal del Consumidor. (2019, 17 junio). Cuida tu próstata y regálale la vida. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/profeco/documentos/c>

- uida-tu-prostata-y-regalate-vida?state=published
- Punt, J., Stranford, S. A., Jones, P. P., & Owen, J. A. (2020). *Kuby inmunología* (8.a ed.). McGraw-Hill Education.
- Salem O, Hansen CG. The Hippo Pathway in Prostate Cancer. *Cells*. (2019) Apr 23;8(4):370. doi: 10.3390/cells8040370. PMID: 31018586; PMCID: PMC6523349.
- Shen, T., Li, Y., Zhu, S., Yu, J., Zhang, B., Chen, X., Zhang, Z., Ma, Y., Niu, Y., & Shang, Z. (2020). YAP1 plays a key role of the conversion of normal fibroblasts into cancer-associated fibroblasts that contribute to prostate cancer progression. *Journal of experimental & clinical cancer research : CR*, 39(1), 36. <https://doi.org/10.1186/s13046-020-1542->
- Shibata, M., Ham, K., & Hoque, M. O. (2018). A time for YAP1: Tumorigenesis, immunosuppression and targeted therapy. *International Journal of Cancer*, 143(9), 2133–2144. <https://doi.org/10.1002/ijc.31561>
- Szulzewsky, F., Arora, S., Hoellerbauer, P., King, C., Nathan, E., Chan, M., Cimino, P. J., Ozawa, T., Kawauchi, D., Pajtler, K. W., Gilbertson, R. J., Paddison, P. J., Vasioukhin, V., Gujral, T. S., & Holland, E. C. (2020). Comparison of tumor-associated YAP1 fusions identifies a recurrent set of functions critical for oncogenesis. *Genes & development*, 34(15-16), 1051–1064. <https://doi.org/10.1101/gad.338681.120>
- Szulzewsky, F., Holland, E. C., & Vasioukhin, V. (2021). YAP1 and its fusion proteins in cancer initiation, progression and therapeutic resistance. *Developmental Biology*, 475, 205–221. <https://doi.org/10.1016/j.ydbio.2020.12.018>
- Thomas-Kaskel, A., & Veelken, H. (2007). Inmunoterapia activa en cáncer de próstata: Revisión con atención especial a las células dendríticas. *Actas Urológicas Españolas*, 31(6), 668–679. [https://doi.org/10.1016/s0210-4806\(07\)73704-x](https://doi.org/10.1016/s0210-4806(07)73704-x)
- Van den Bulk, J., Verdegaal, E. M., & de Miranda, N. F. (2018). Cancer immunotherapy: broadening the scope of targetable tumours. *Open Biology*, 8(6), 180037. <https://doi.org/10.1098/rsob.180037>

VALORACIÓN MÉDICA INTEGRAL DE LA PROFILAXIS PRE-EXPOSICIÓN Y POST-EXPOSICIÓN AL VIH NO OCUPACIONAL Y SU MANEJO EN MÉXICO

AUTORES: *Gutiérrez Reséndiz José Antonio, García Chávez Nadia, Saguya Lozada Johana Yamilet*

Adscripción: *Licenciatura en Médico Cirujano*

Fecha de recepción: *11 junio 2022*

Fecha de aceptación: *16 agosto 2022*

RESUMEN

El virus de inmunodeficiencia humana (VIH) es el microorganismo más ampliamente reconocido en microbiología por ejercer presión de selección negativa e infección para los linfocitos T CD4+, T Naives y Macrófagos, lo cual es causa suficiente para infectar de forma persistente al genoma del hospedador al ser un virus de RNA Baltimore tipo VI. La profilaxis para evitar una posible infección por VIH se divide en dos amplias categorías que puede cambiar según la legislación de cada país: 1.- Profilaxis posterior a la exposición (PEP) y 2.- Profilaxis previa a la exposición (PrEP). La primera es la administración de fármacos antirretrovirales a una persona VIH negativa que puede estar expuesta al VIH (tras un evento generalmente relacionado a situación laboral o por contagio sexual). Mientras que la segunda puede ser ocupacional (oPEP) o no ocupacional (nPEP). Estos fármacos junto con su mecanismo de acción son formas recientemente reconocidas por instituciones de salud en México, aunque con poca promoción alrededor de los individuos predispuestos a contraer la infección, la evaluación de la profilaxis del VIH analiza el papel

del equipo interprofesional en la educación de los pacientes sobre las opciones disponibles.

ABSTRACT

The acquired immunodeficiency virus (HIV) is an RNA virus with the ability to go against the central dogma of molecular biology, passing to DNA and establishing persistent infections on cells whose tropism is the myeloid line, specifically T lymphocytes with a CD4+ marker and virgin lymphocytes. Prophylaxis to avoid a potential infective effect of HIV is divided into two broad categories that may change according to the legislation of each country: a).- Post-exposure prophylaxis (PEP) and b) Pre-exposure prophylaxis (PrEP). The first is the administration of antiretroviral drugs to an HIV-negative person who may be exposed to HIV (after an event generally related to a work situation or sexual transmission). While the second can be occupational (oPEP) or non-occupational (nPEP). These drugs along with their mechanism of action are forms recently recognized by health institutions in Mexico, although with little diffusion around individuals predisposed to contract the infection, the evaluation of HIV prophylaxis analyzes the role of the interprofessional team in the education of patients about available options. In this paper we will try to identify the

benefit and efficacy of pre and post-exposure prophylaxis to HIV as well as the regulation in Mexico.

Palabras clave: VIH, Retrotranscripción, Profilaxis, ETS.

Key Words: VIH, Prophylaxis, RNA virus, Sexual transmission.

INTRODUCCIÓN

El virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) es un retrovirus envuelto que contiene 2 copias de un genoma de ARN monocatenario, dentro de la clasificación taxonómica de los virus es un Baltimore tipo VI que sin tratamiento provoca el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA), esta presentación patológica es la última etapa de la enfermedad del VIH (Vaillant AA, 2022). Los retrovirus se pueden subclasificar en los lentivirus VIH-1 y VIH-2. El VIH-1 está más expandido globalmente y es más virulento con ancestría en África Central. El VIH-2 es mucho menos virulento y proviene de África Occidental. Ambos virus están relacionados antigénicamente con los virus de la inmunodeficiencia que se encuentran principalmente en los primates. (Javadi S, 2018) El VIH se une a la molécula CCR5 y CXCR4 (un grupo de correceptores de quimiocinas) y cuyas células diana son preferentemente los linfocitos TCD4+. En la superficie del virus se fusiona con la membrana celular inicialmente en esta línea celular, pero con una progresión (mínima de 6 meses) puede afectar a

otras estirpes como macrófagos y linfocitos T naives, lo que le permite una inmunodeficiencia generalizada.

Después de la integración en el genoma del huésped, el provirus del VIH se auto encapsula y luego sigue la transcripción y la producción de ARNm viral. Las proteínas estructurales del VIH se fabrican y ensamblan en la célula huésped. La gemación viral en las células del huésped puede liberar millones de partículas de VIH que infectan otras células extramedulares (Chadburn A, 2013). Los factores de riesgo para contraer la infección con fuerza necesaria para la propagación del VIH entre la especie humana, el uso de drogas antes de tener relaciones sexuales, incluida la marihuana, los nitritos de alquilo, la cocaína y el éxtasis son la primera causa identificada en países occidentales. Otros factores de riesgo asociados con la adquisición de la infección por el VIH incluyen la promiscuidad entre personas heterosexuales u homosexuales, prácticas sexuales inseguras sin métodos de barrera, uso de drogas intravenosas, transmisión vertical y transfusiones de sangre o productos sanguíneos (Javadi S, 2018). La transmisión del VIH se puede prevenir mediante el uso de métodos de barrera durante las relaciones sexuales (p. ej., condones de látex), técnicas de inyección de drogas más seguras y el cumplimiento de las precauciones universales en el ámbito de la atención médica. La infección por VIH también se puede prevenir con el uso de medicamentos antirretrovirales (ARV) tomados como profilaxis previa a la exposición (PrEP). Después de que ha

ocurrido una exposición, la infección por VIH se puede prevenir con la administración rápida de medicamentos ARV como PEP. La primera dosis de PEP debe administrarse dentro de las 2 horas posteriores a la exposición (ideal) y no más de 72 horas (3 días) después de la exposición (DeHaan E, 2021). En el contexto actual del nuevo Gobierno Mexicano, es necesario plantear políticas públicas enfocadas en negociar con las empresas farmacéuticas los costos de la PrEP y PEP, coordinar los servicios públicos con grupos de la sociedad civil y fortalecer las políticas y acciones para reducir el estigma y la discriminación (Baruch R, 2020).

En esta línea de ideas, el objetivo general de esta investigación fue: Describir el mecanismo de acción de los profilácticos pre y post exposición al VIH, así como integrar su uso, recomendaciones y efectos secundarios en pacientes con riesgos no ocupacional en México. Por su parte, los objetivos particulares fueron:

- Identificar el ciclo replicativo del VIH y valorar el tiempo de la eficacia del PEP.
- Analizar la presión de selección genómica e inmunológica sobre los linfocitos T CD4+ en PrEP.
- Discriminar si existe una legislación, guía de práctica clínica o Consejo Mexicano que categorice los esquemas de profilaxis para su uso.

La metodología de trabajo fue la siguiente:

- Revisión de artículos indexados, arbitrados, revisados por pares y de alto impacto en ciencia y medicina a través de plataformas como NCBI, PubMed, PMC, NIH.
- Discriminar el reservorio académico y literario de la información más relevante, así mismo ejercer síntesis de información y vislumbrar posibles ejercicios para el desarrollo de modelos en investigación experimental.
- Emplear el modelo de investigación y revisión literaria en textos de idioma inglés en alumnos de la universidad Justo Sierra Escuela de Medicina.

DESARROLLO

Marco Teórico

El VIH es capaz de integrar su ADN en el genoma del huésped; este hecho hace que el virus sea extremadamente difícil de erradicar con las terapias actuales. El virus tiene una pequeña cantidad de proteínas y es notablemente eficiente en su diseño. Después de ingresar a una célula, el ARN monocatenario se transcribe de manera inversa en el ADN del VIH, que luego se integra en el ADN del huésped. Aprovechando las enzimas del huésped, se transcribe el VIH, se producen y escinden proteínas y se liberan viriones maduros (Faria, N. R. 2014).

Sobre la base de las características genómicas y las diferencias en los antígenos virales de superficie, el VIH se clasifica en los tipos 1 y 2 (VIH-1, VIH-2). Los virus de inmunodeficiencia de primates no humanos (virus de inmunodeficiencia simia, SIV)

también se agrupan en el género Lentivirus. Los análisis epidemiológicos y filogenéticos actualmente disponibles implican que el VIH se introdujo en la población humana alrededor de 1920 a 1940.

El VIH-1 evolucionó a partir de virus de inmunodeficiencia de primates no humanos de chimpancés de África Central (SIVcpz) y el VIH-2 de mangabeys negros de África occidental (SIVsm) para finales de la década de los 70s. (Gao F, 1999) El virión del retrovirus, incluido el virus de la inmunodeficiencia humana tipo 1 (VIH-1) es esférico con un diámetro de aproximadamente 120 nm y proteínas en forma de picos en su superficie formados de glicoproteínas virales que sobresalen de su envoltura.

El VIH-1 convierte dinámicamente la morfología interior de su partícula durante la liberación del RNAm, lo que se denomina maduración. La maduración cambia la morfología del virión de una partícula inmadura, llamada partícula en forma de rosquilla al virión maduro; dicha partícula está a) revestida con proteínas de la matriz viral (MA), b) proteínas que contienen al núcleo en forma de cono condensado compuesto por una cápside viral (CA) que finalmente es encapsulada y c) el complejo RNP, compuesto por ARN viral (NC) y enzimas virales como la transcriptasa inversa (RT) y la integrasa (I) (Sakuragi J. 2011).

La glicoproteína de la envoltura del VIH se dispone en la superficie del virus y de las células infectadas

por el virus como un heterotrímero. Cada monómero está compuesto por una unidad de superficie de unión al receptor gp120 y una unidad transmembrana fusogénica denominada gp41. La subunidad gp120 se une al linfocito T CD4+ y un correceptor CXCR4 o CCR5 en las células T.

La unión gp120 del VIH al T CD4+ desencadena una secuencia compleja de eventos que involucran varios cambios conformacionales en ella que dan como resultado la exposición de los sitios de unión del correceptor activo y las regiones de repetición heptada del amino N-terminal y carboxilo C-terminal de gp41. Después del compromiso de gp120 con el correceptor (Figura 1), los dominios repetidos gp41 heptados interactúan entre sí para formar un haz de seis hélices que cataliza la fusión de las membranas diana y viral para ahora completar una glicoproteína fusionada de 160 kilodaltones (gp160) (Garg, H., 2008).

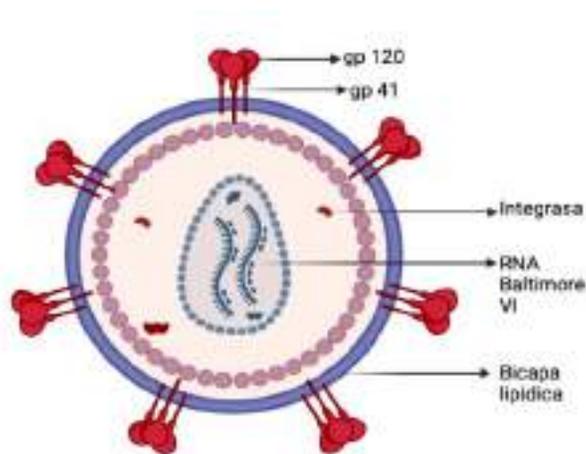


Figura 1. Estructura morfológica del VIH: se aprecia la gp120 que es el receptor constitutivo, la gp41 que es el receptor transmembranal, las integrasas y el RNA doble monocatenario Baltimore tipo VI.

El genoma del VIH consta de dos moléculas idénticas de ARN monocatenario (para la clasificación taxonómica de los virus Baltimore tipo VI) que se encuentran dentro del virus. El genoma del virus del VIH también conocido como ADN proviral, se genera mediante la transcripción inversa del genoma del ARN viral en ADN a través de una retrotranscriptasa, la degradación del ARN y la integración del ADN del VIH de doble cadena en el genoma humano es mediada por la integrasa (Figura 2). El genoma de ADN está flanqueado en ambos extremos por secuencias LTR (repetición terminal larga). La región 5' LTR codifica el promotor de la transcripción de los genes virales. En la dirección 5' a 3' siguiendo el marco de lectura del gen *gag*, que codifica las proteínas de la membrana central externa (MA, p17), la proteína de la cápside (CA, p24), la nucleocápside (NC, p7) y una más pequeña, proteína estabilizadora de ácidos nucleicos (Sauter D, 2012).

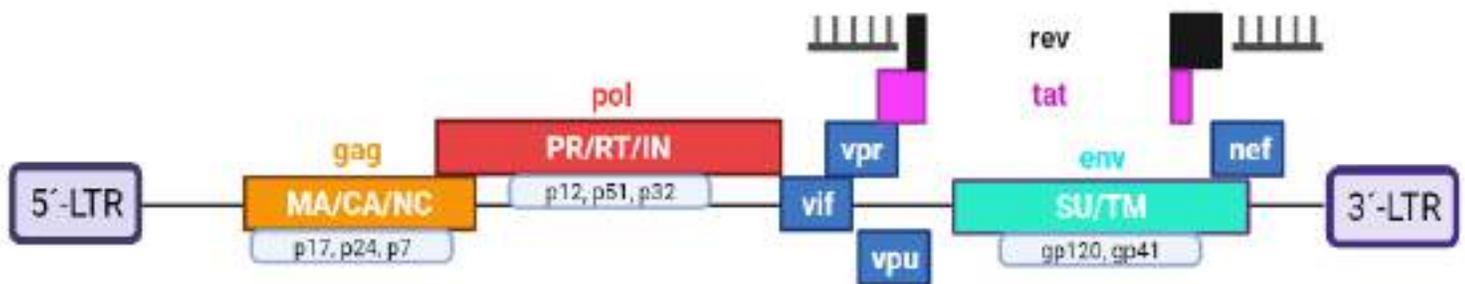


Figura 2. Estructura y organización de VIH-1: Se inicia la transcripción de la repetición terminal larga (LTR) a los marcos de lectura de los genes *gag* (antígeno específico del grupo), *pol* (polimerasa) y *env* (envoltura) que codifican para proteínas estructurales y reguladoras como Tat (proteína transactivadora) y Rev (ARN splicing-regulador) que son necesarias para el inicio de la replicación del VIH mientras que Vif (factor de infectividad viral), Vpr (factor de infectividad viral), Vpu (proteína viral única) y Nef (factor regulador negativo) tienen un impacto en la replicación viral, para el VIH-2 codifica Vpx (proteína del virus x) en lugar de Vpu.

Ciclo Replicativo del VIH

El ciclo de vida del VIH-1 es complejo, su duración y latencia dependen del tipo de célula diana y de la activación de la célula junto con la carga viral recibida y la autonomía inmunológica del receptor biológico (Coffin JM, 1997). En los primeros pasos, el VIH-1 accede a las células T sin causar daños letales inmediatos (efecto propio de los *Lentivirus*), pero el proceso de entrada estimula cascadas de señales intracelulares, lo que a su vez facilita la replicación viral (Balabanian K, 2004). Las dos moléculas en la envoltura del VIH-1, la glicoproteína externa (gp120) y la proteína transmembrana (gp41), van a formar las espigas en la superficie del virión. Durante el proceso de entrada, gp120 se acopla a la membrana celular uniéndose primero al receptor del T-CD4+ de la superfamilia de las quimiocinas y cuya actividad es la quimiotaxis de las células. Las interacciones posteriores entre el virus y los correceptores de quimiocinas (CCR5, CXCR4) van a desencadenar cambios conformacionales irreversibles (Ray N, 2006). El evento de fusión real tiene lugar en cuestión de minutos mediante la formación de poros y la liberación del núcleo viral en el citoplasma celular (Platt EJ, 2005). Después de que el núcleo se desarma, el genoma viral se transcribe de manera inversa en ADN mediante la propia enzima transcriptasa inversa del virus, durante este proceso se pueden generar variantes virales relacionadas pero distintas, ya que

la transcriptasa inversa es propensa a errores y no tiene actividad de revisión o reparación (como una polimerasa evolutivamente más compleja) (Coffin JM, 1997). En el punto medio de la infección, la proteína integrasa viral junto con las enzimas de reparación del ADN del huésped insertan el genoma viral en dominios transcripcionalmente activos ricos en genes del ADN cromosómico del huésped (Schroder A, 2002). Un factor del hospedador para la unión al genoma es la integrasa (p75) que facilita la integración del ADN viral al genoma humano (Figura 3), lo que marca el punto de inflexión al transformar irreversiblemente a la célula en un potencial productor de virus (Turlure F, 2006). En los últimos pasos, la producción de partículas virales necesarias para la transcripción es impulsada por el huésped, así como la actividad de las proteínas accesorias del virus. Las proteínas virales se transportan y ensamblan en las proximidades de la membrana celular. La salida del virus de la célula no es lítica y se aprovecha de la vía de clasificación vesicular (ESCRT-I, II, III), que normalmente median la formación de endosomas en cuerpos multivesiculares en el aparato de Golgi. (Bieniasz PD, 2006) El VIH-1 accede a esta vía de clasificación de proteínas al unirse a TSG101 a través de su dominio tardío, un motivo de secuencia corta de la proteína accesoria Gag (Garrus JE, 2001). La escisión de la poliproteína Gag-Pol por la proteasa viral produce viriones infecciosos maduros (Zhu T, 1993).

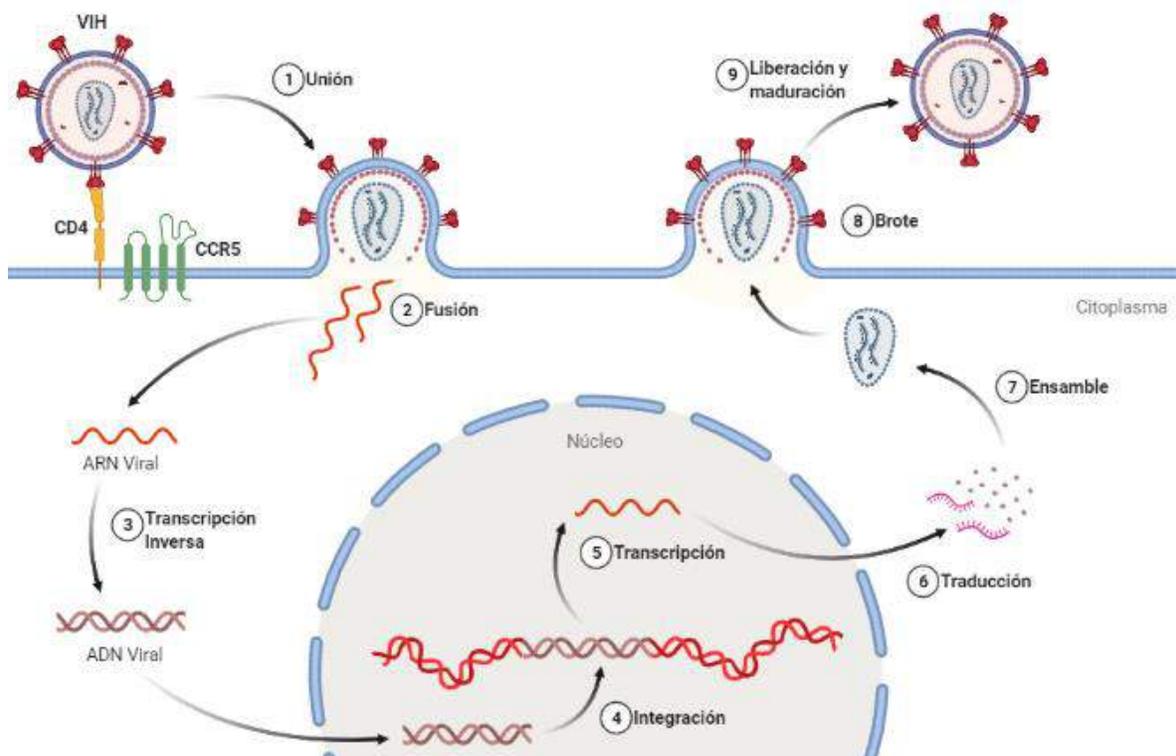


Figura 3. Ciclo replicativo de VIH: Se aprecian 9 pasos de su ciclo 1) Comienza cuando las glicoproteínas se fijan a los receptores de superficie del linfocito T CD4+ y el correceptor que atraviesa la membrana. 2) La envoltura del VIH y la membrana se fusionan, por lo que el virus entra a la célula. 3) La retrotranscriptasa convierte la cadena simple de ARN vírico en cadena doble de ADN vírico. 4) El ADN viral va a ser insertado en el ADN celular. 5 y 6) cuando la célula es infectada y se divide, se traduce el ARN y se van a formar cadenas largas de proteínas. 7) Se dividen las cadenas largas de proteínas en pequeñas proteínas individuales que se unen a las copias del material genético y se ensamblan en una nueva partícula del virus. 8) El nuevo virus sale de la célula por lisis. 9 y 10) El virus inmaduro se libera de la célula infectada y se terminan de cortar las cadenas combinadas de proteína, cuando se combinan forman el centro del virus y un virus nuevo funcional y maduro.

Fisiopatología y Efectos Genómicos e Inmunológicos.

Los retrovirus se distinguen de otros virus por dos pasos característicos en el ciclo de replicación viral. La primera es la transcripción inversa, que da como resultado la producción de una copia de ADN de doble cadena del genoma del ARN viral, y la segunda es la integración, que da como resultado la unión covalente de la copia de ADN al ADN de la célula huésped. Los pasos catalíticos iniciales de la reacción de integración son realizados por la proteína integrasa (I) codificada por el virus. La química de los pasos de ruptura y unión del ADN mediada por la integrasa está bien resuelta, y las estructuras de los complejos IN-DNA ahora han aclarado cómo se ensambla el complejo general. Los métodos desarrollados durante estos años de investigaciones se adaptaron para la identificación de los inhibidores de la integrasa, pieza clave para la utilización de un inhibidor en la PEP o PrEP, que recibieron la aprobación de la FDA para su uso en pacientes en 2007 (Craigie, R. 2012). Los destinos de los productos de transcripción inversa del VIH-1 dentro de las células infectadas no se conocen bien. Aunque se ha identificado intermediarios del VIH-1 durante las primeras etapas de la infección, pocos han conectado estos eventos con las etapas posteriores que finalmente conducen a la transcripción proviral y la producción de la progenie del virus (Stultz RD, 2017). El potencial traslacional completo del descubrimiento de la genómica del huésped en el VIH aún no se ha realizado. Aunque la asociación entre el tipo de alelo HLA, la unión al epítipo y el control del VIH ha sido bien establecida en líneas celulares particularmente inmaduras, lo que es problemático porque la gran mayoría de las células leucocitarias provienen de mieloblastos y linfoblastos inmaduros en médula ósea (McLaren, P.J., 2021).

El VIH es un virus muy variable que establece una infección de por vida. Por lo tanto, representa un modelo ideal para buscar los efectos potenciales de la presión selectiva intrahuésped sobre un patógeno humano. Si bien algunas de las variantes observadas en la secuencia genómica del VIH están presentes en el virus transmitido/fundador, otra fracción se adquiere durante el curso de la enfermedad como resultado, al menos parcialmente, de la presión selectiva ejercida por la respuesta del huésped a la infección. Los signos de selección impulsada por el huésped son claramente visibles en el genoma del VIH. En particular, se han descrito variantes específicas en epítipos virales claves presentados por moléculas HLA de clase I y dirigidos por respuestas citotóxicas (Carlson, J. M, 2015). Dados los ejemplos en textos de alto impacto en ya se han detectado los territorios cromosómicos del VIH en el genoma del hospedador a diferencia de otros virus. Los resultados de varios estudios de genes candidatos y del metaanálisis de varias cohortes grandes de pacientes con SIDA han revelado múltiples variantes genéticas, es decir, genes de restricción del VIH que afectan la entrada a linfocitos T Naives, Macrófagos y T CD4+. (caso curiosamente descrito para el paciente de Berlín) La replicación intracelular y las respuestas innatas y adaptativas del huésped son compensadas por la médula ósea (compensación extramedular de linfocitos precursores linfoblásticos), una vez que estas células son invadidas desde su progenie los marcadores genómicos de infección se observan de forma latente en el cromosoma 3p21 gene que codifica para el CCR5 y CXCR4 de forma anticipada, para un modelo biológico con SIDA se han localizan múltiples insertos del genoma del VIH en regiones como 17q11 asociado al MIP-1, 6p21 asociado a HLA B 21 (Sharma. G, 2011) ambos relacionados a una progresión rápida de la enfermedad en seropositivos.

Factores de riesgo no ocupacionales

Debemos recordar que una vez contraída la infección el virus establece infecciones persistentes, para evitar el contraer el VIH se reconocen una serie de fenómenos no ocupacionales y ocupaciones, que dada la prevalencia predominan los primeros, 99% de los nuevos casos reportados son de orden no ocupacional (médicos y enfermeras en centro o nosocomios) mismos que se reconocen en la siguiente tabla:

Riesgo de exposición parenteral	Compartir agujas durante el uso de drogas inyectables Percutáneo (pinchazo)
Factores que aumentan el riesgo de transmisión por exposición parenteral	Aguja hueca Lesión profunda (penetración) Aguja colocada en una arteria o vena Presencia de sangre en la aguja
Riesgo de exposición sexual	Coito anal receptivo Coito pene-vaginal receptivo Relaciones sexuales anales insertivas Coito peneano-vaginal insertivo Sexo oral
Factores que aumentan el riesgo de transmisión por exposición sexual	Ausencia de protección de barrera, como condones masculinos/insertivos o femeninos/receptivos Presencia de úlceras genitales u otras ITS Trauma en el sitio de exposición. Exposición a la sangre Falta de circuncisión masculina
Otros tipos de exposición	Mordedura: Insignificante Escupir: Insignificante Arrojar fluidos corporales, incluidos semen o saliva: insignificante Compartir juguetes sexuales: Insignificante
Factores que aumentan el riesgo de transmisión a través de otras exposiciones	Fuente con alta carga viral del VIH Actividad que implica la exposición a la sangre

Tabla 1.- Riesgo de contagio no ocupacional: Los factores de riesgo para contraer VIH no ocupacional son más ampliamente estudiados, estos en términos epidemiológicos a través de la cultura y sociedad generan actos de mayor incidencia para propagar un número elevado de contagios anuales (Tabla parafraseada del autor DeHaan E, 2021)

Violencia sexual en México y VIH

La violencia sexual es un problema a nivel mundial con implicaciones, en ocasiones graves sobre la salud que abarca aspectos médicos, legales y psicológicos, por lo que la asistencia ha de ser multidisciplinaria, estableciendo protocolos de atención para poder dar cobertura a las víctimas de agresión sexual. Esta asistencia se debe dar independientemente del sexo, la edad, la raza y las creencias religiosas. Estos pacientes tienen un alto riesgo de adquirir infecciones de transmisión sexual (ETS) y, como recomienda el CDC, debe hacerse diagnóstico, profilaxis y tratamiento para el VIH (Hernández RL, 2019).

La decisión de ofrecer profilaxis contra VIH debe tener como objetivo el obtener beneficios identificando los efectos a pequeño y largo plazo. En caso de abuso sexual, el tipo de exposición suele conllevar una relación sexual forzada y traumática lo que aumenta el riesgo de infección tanto si el agresor está infectado con VIH, como si no se conoce su condición al retardar el diagnóstico para la persona apremiada (Smith DK, 2005). La urgencia en catalogar la situación se debe a la necesidad de implementar profilaxis para disminuir la probabilidad de infección con VIH (junto a otras enfermedades de transmisión sexual), teniendo en cuenta el riesgo de exposición, la edad del niño para valorar adherencia a los antirretrovirales, presentaciones farmacéuticas y reacciones adversas a los mismos (González V, 2022). La Comisión Nacional de los Derechos Humanos (CNDH, 2021) en su portal especifica que existen 208 denuncias al día por violencia sexual a la semana, un cuarto de ellas con coito obligado, entre los grupos de mayor riesgo se encuentra la comunidad LGBTIQ+, los menores de edad y los actos de violencia y feminicidios.

Durante 2020 en México fallecieron 4,573 personas debido al virus de inmunodeficiencia humana (VIH); 3,815 hombres y 758 mujeres. La tasa de mortalidad por esta causa es de 3.62 personas por cada 100 mil habitantes; 6.19 en el caso de los hombres (por cada 100 mil hombres) y 1.17 para las mujeres (por cada 100 mil mujeres). Las tasas más altas de mortalidad por el VIH se registran en Quintana Roo con 10.25, Colima 9.40 y Campeche con 7.52 fallecidos por cada 100 mil habitantes en cada entidad. (INEGI, 2021)

Antirretrovirales

El manejo médico de la infección por VIH-1 ha sido el tratamiento antirretroviral de por vida en pacientes clínicamente seropositivos, con PCR + o indetectables, que pueden suprimir la replicación del VIH-1 a niveles cuantitativamente bajos. Hasta la fecha, existen 24 medicamentos aprobados por la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) para el tratamiento de infecciones por VIH-1. Estos fármacos se distribuyen en seis clases distintas en función de su mecanismo molecular y perfiles de resistencia: 1) inhibidores de la transcriptasa inversa análogos de nucleósidos (NNRTI), 2) inhibidores de la transcriptasa inversa no nucleósidos (NNRTI), 3) inhibidores de la integrasa, 4) inhibidores de la proteasa (PI), 5) inhibidores de la fusión y 6) antagonistas del correceptor. (Arts E. J., 2012)

Los antirretrovirales se pueden usar para la prevención del VIH como tratamiento antirretroviral (TAR), hallazgo propuesto para países occidentales hasta hace no más de 10 años, utilizados para reducir la infecciosidad de las personas infectadas por el VIH y como quimioprofilaxis oral o tópica después de una exposición de alto riesgo reconocida, es decir,

profilaxis posterior a la exposición (PEP) o de manera continua como profilaxis previa a la exposición (PrEP) para personas con exposiciones repetidas al VIH (Thigpen MC, 2012).

PEP

La profilaxis posterior a la exposición (PEP) se establece para prevenir eficazmente la infección por el VIH en una persona expuesta cuando se inicia dentro de las 2 horas siendo adecuadamente lo ideal y no más de 72 horas después de la exposición. La PEP bloquea la replicación viral después de la exposición percutánea o mucosa al VIH, por lo que se produce la replicación local del virus en los macrófagos tisulares o las células dendríticas. Si la infección no se puede contener en la etapa dentro de las 48 a 72 horas continua la replicación del VIH en los ganglios linfáticos regionales, por lo que sigue la viremia dentro de las 72 a 120 horas (3 a 5 días) de la inoculación del virus. La PEP, por tanto, es eficaz para la prevención de la infección por el VIH cuando se administra rápidamente, idealmente dentro de las 2 horas y no más de 72 horas, después de una exposición de alto riesgo (DeHaan E, 2021). En un estudio de experimental en macacos, todos los animales que recibieron tratamiento posterior a la exposición durante 28 días no se infectaron; solo la mitad de los animales tratados durante 10 días se infectaron; ninguno de los animales que recibieron solo 3 días de tratamiento fueron protegidos. De manera similar, el retraso en el inicio de la profilaxis fue perjudicial en este modelo. Todos los animales que recibieron tratamiento dentro de las 24 horas posteriores a la infección por VIH intravenoso permanecieron sin infección, mientras que solo el 50% de los animales que recibieron tratamiento a partir de las 48 horas posteriores a la infección si lo desarrollaron y solo el 25% de los animales que recibieron tratamiento a partir de las 72 horas posteriores a la exposición quedaron protegidos. Otten R. *et al.* demostró hallazgos similares en un estudio con macacos que evaluó la profilaxis posterior a la exposición después de la inoculación vaginal con el VIH tipo 2. Todos los animales tratados dentro de las 48 horas estaban protegidos, mientras que solo algunos de los animales que recibieron el agente antirretroviral 72 horas después de la inoculación permanecieron sin infectarse (Otten RA, 2020). En el estudio retrospectivo de casos y controles de los trabajadores de la salud de la CDC, la PEP con zidovudina se asoció con una reducción del 81 % en las probabilidades de infección después de ajustar los factores de riesgo de exposición relevantes, así como la disminución de los contagios en sexo servidoras hasta en un 91% con dos inhibidores de la retro transcriptasa en combo con un inhibidor de la integrasa a diferencia de la suma de muchos fármacos del grupo de los antirretrovirales. (Cardo DM, 2017)

PrEP

La profilaxis previa a la exposición (PrEP) es utilizada para la prevención de la transmisión del VIH en personas con alto riesgo de contraer la infección. Y se encuentra incluida en el concepto de prevención combinada que incluye también la promoción de conductas de menos riesgo para la infección del VIH y otras ETS, como es el uso del preservativo (Mascort, J., 2020). Se ha estimado que la PrEP confiere una reducción de la incidencia del VIH del 99 % para los hombres que tienen sexo con hombres (HSH) y ≥ 90 % para las mujeres, en el contexto de una adherencia diaria constante (Anderson PL, 2012). El primer agente que recibió la aprobación regulatoria para PrEP es una coformulación oral una vez

al día de fumarato de disoproxilo de tenofovir con emtricitabina (TDF-FTC) (Beymer, M. R., 2019). Los casos de seroconversión con la PrEP deben investigarse cuidadosamente, dadas sus implicaciones para la salud pública y su rareza. Se han registrado casos de resistencia farmacológica que causa seroconversión en PrEP a pesar de la alta adherencia al tratamiento, confirmado con pruebas de nivel de fármaco en suero y secuenciación de un solo genoma, que es el efecto esperado como posible factor de pacientes metabolizadores lentos (Spinelli MA, 2021). El régimen antirretroviral más comúnmente estudiado para la PrEP es una combinación de dosis fija oral diaria de tenofovir disoproxil fumarato (TDF), y emtricitabina (FTC). Se seleccionó esta combinación debido a su eficacia como parte del tratamiento para la infección por VIH, el perfil de seguridad resulta ser favorable y la barrera genética relativamente alta a la resistencia dado que logro el aumento de altas concentraciones en tejido rectal (TDF) y tejido genital femenino (FTC). En 2012, la Administración de Drogas y Alimentos de los EE. UU. (FDA) aprobó el TDF-FTC oral diario para la PrEP en adultos con riesgo de adquisición sexual (no ocupacional). En 2018, la FDA amplió la indicación de PrEP para incluir a adolescentes que pesen al menos 35 kg (77 lb). Debido a que la efectividad de la PrEP depende de la adherencia, también hay interés en los regímenes orales no diarios que pueden mejorar la adherencia al mismo tiempo que mantienen la eficacia de la PrEP, la dosificación a pedido o basada en eventos (tomada antes y después de un evento anticipado de exposición al VIH) o la dosificación intermitente (programada, no diaria) de TDF-FTC. (FDA, 2018) También se están realizando investigaciones sobre modos alternativos no orales de administración de la PrEP que requieren dosis poco frecuentes (p. ej., inyectables de acción prolongada o un anillo intravaginal).

Antecedentes y Eficación de la Profilaxis al VIH

El VIH parece afectar a subconjuntos específicos de la población de manera desproporcionada. En 2015, el 67% de los nuevos casos de VIH diagnosticados se encontraban entre grupo de riesgos vulnerables (delitos sexuales o consumo de alcohol de por medio). El 55% de los nuevos diagnósticos fueron entre adolescentes y adultos jóvenes (de 13 a 34 años) independientemente de la orientación sexual. La terapia PrEP incluye tenofovir-emtricitabina, una sola pastilla que se toma diariamente para prevenir la infección por VIH. Múltiples estudios clínicos han demostrado que este régimen es útil para la PrEP. En general, cuando se toma según lo prescrito, se ha descubierto que la PrEP tiene una eficacia superior al 90 % en la prevención de la infección por el VIH. Con base a ello, la FDA aprobó el uso de tenofovir-emtricitabina para la PrEP en 2012, y en 2014 los CDC desarrollaron las pautas de práctica clínica de la PrEP (Territo H, 2022).

Murnane, P. *et al.* realizaron un estudio observacional dividido en dos grupos, el primero con VIH-1 que fue tratado con placebo en donde la totalidad de los modelos de estudio en este grupo adquirieron la infección por ejercicio del ensayo. Entre los subgrupos de mayor riesgo, la incidencia del VIH-1 en el grupo de placebo osciló entre 3,9 y 6,6 por persona. En todos los subgrupos, la PrEP protegió contra la adquisición del VIH-1, con estimaciones puntuales de eficacia que oscilaron entre el 64 % y el 84 %. Entre los subgrupos de mujeres con una incidencia de VIH-1 en el grupo de placebo. La asistencia a la visita mensual para recargas de PrEP y detección de tenofovir en plasma fue alta. (Murnane, P, 2013).

Eficacia basada en porcentaje versus estimaciones de análisis comparativo

La PrEP basada en porcentaje tiene una eficacia del 92 % cuando se usa todos los días. PrEP puede variar de 44% a 92% de efectividad dependiendo de la adherencia. Cuando se usa a diario, la PrEP tiene una tasa de falla del 8 %.

La PrEP es altamente efectiva. La PrEP puede variar de algo efectivo a altamente efectivo dependiendo de la adherencia. Cuando se usa a diario, la PrEP tiene una baja tasa de fallas.

Estimaciones de eficacia basadas en rango versus puntuales

Basado en el rango La eficacia de la PrEP puede oscilar entre el 44 % y el 92 % según el cumplimiento.

Estimación puntual: La efectividad de la PrEP es del 44 % cuando se toma de manera imperfecta. La eficacia de la PrEP es del 92 % cuando se toma todos los días.

Información de eficacia enmarcada en el éxito versus enmarcada en el fracaso

La PrEP enmarcada en el éxito tiene una efectividad del 92 % cuando se usa todos los días. La PrEP tiene una eficacia del 44 al 92 % según el cumplimiento.

La PrEP enmarcada en fallas es un 8 % ineficaz cuando se usa todos los días. PrEP tiene una tasa de fracaso del 8% al 56% según la adherencia.

Tabla 2. Eficacia de la profilaxis PrEP: interpretaciones de información basada en porcentajes de eficacia para la toma de profilaxis para VIH, información parafraseada del autor (Underhill, K., 2016)

La información numérica para los participantes en estudios analíticos se estimó que en un medicamento que “a veces falla” tiene una tasa de error de aproximadamente 20 % a 80 % asociado a efectos neurobiológicos, y muchos participantes señalaron que este mensaje los haría reacios a usar un medicamento. Cuando se les pidió que crearan una descripción verbal de la eficacia de la PrEP, dada la estimación de iPrEx del 92% de eficacia entre los hombres con niveles detectables del fármaco, los participantes dijeron que describirían el fármaco como "alta", "muy alta" o “extremadamente alto” al valor interpretativo, donde la media de respuestas fue “muy alta” y volverían a tomar el fármaco (Underhill, K., 2016) mismo que no puede ser azaroso o explicado por el efecto placebo, aunque el factor biopsicosocial o incluso el neuropsiquiátrico puede afectar en efectos biológicos la farmacodinamia y farmacocinética de la profilaxis, seguida de efectos por su sistema inmunológicos, en donde se necesita corroborar con más desarrollo experimental en este apartado para validar un valor acercado al 100% dentro de la p. de significancia estadística.

Profilaxis en México

El Centro Nacional para la Prevención y Control del VIH y el Sida emitido y publicado para la gaceta Nacional Mexicana del 20 de septiembre de 2019 apenas muy poca o nula información de carácter científico referente a la profilaxis no ocupacional, en

el portal www.hablemosdeprep.com no especifican los centros de atención primarios o lugares de atención en caso de urgencia para prevenir un potencial contacto a las 72 horas como marcan las revisiones en los artículos revisados con anterioridad. El proceso para generar una cita es complicado y la

atención es centralizada para las urbes como la Ciudad de México (Clínica Condesa) en donde (para el día en que se envía este artículo) la única forma de solicitar atención es bajo una cita en el portal <https://condesacdmx.mx/>, dicho protocolo rompe con severidad la restricción en tiempo del fármaco que, en la medida de lo posible, entre más rápido se tome mayor será la eficacia.

En la GPC (guía de práctica clínica) IMSS-241-12 / CIE-10: B24X (Mata M, 2017) cita textualmente: “Los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) pueden clasificar a los pacientes en los siguientes subgrupos: a) pacientes que se sabe son VIH -positivos con un carga viral alta (pacientes con seroconversión aguda y pacientes con enfermedad crónica con carga viral $\geq 1,500$ copias/mL), b) pacientes que se conocen con VIH positivos y carga viral baja ($< 1,500$ copias/mL), c) pacientes con serología VIH desconocida, y d) pacientes que se sabe son VIH negativos” (Landovitz RJ, 2009).

Si bien es cierta la información son elementos técnicos científicos muy rezagados dado que la CDC manifiesta una actualización para el contenido farmacológico en el 2019. Finalmente, en el protocolo de atención nunca se especifica de forma coherente y concisa las pautas de toma de la profilaxis, sin mencionar que el protocolo de fármacos, dosis y esquema de tratamiento suele ser confuso y no conclusivo respecto a los antirretrovirales.

CONCLUSIONES

Sin duda la profilaxis post exposición es una gran herramienta para el evitar contraer la infección por VIH, misma que se acerca al 92% de efectividad siendo tomada responsablemente antes de las 72 horas como máximo y misma que puede elevar su eficacia si se toma incluso a las 2 horas de la exposición al VIH indistintamente si es tipo 1 o tipo 2. La combinación de dos inhibidores de la retro transcriptasa y un inhibidor de la integrasa es el combo farmacológico más ampliamente descrito y con mejor expertís en textos internacionales durante los últimos 5 años, no se han reportado efectos secundarios severos salvo cefaleas, diarreas o cambios en la conducta alimenticia, a diferencia de lo antes ya descrito para el ejercicio de los centros o servidores de salud en México donde la guía de práctica clínica no ha sido actualizada desde 2009, los protocolos en México son pobremente explicados o difundidos en medios de masificación social, televisión, radio o internet dado que no existen centros especializados fuera de Clínica Condesa o en hospitales de tercer nivel de atención donde se encuentre un servicio de infectología en turno.

Recordemos que los crímenes de violencia sexual por coito inducido es una de las mayores fuentes de contagio no ocupacional, así como el consumo de bebidas alcohólicas o drogas en contexto con la mala toma de decisiones al tener relaciones sexuales sin métodos de barrera incluidos. En contexto con la fisiopatología del VIH y su ciclo replicativo, una vez que el virus ingresa su material genético viral en el genoma del hospedador se genera una infección persistente misma que ha generado sus insertos en territorios cromosómicos bien identificables, las células con tropismo actúan como modelo de inmunodeficiencia ya que no solo los linfocitos T CD4+ son afectados, en un modelo biológico

avanzado de la enfermedad son también infectadas los T naives, macrófagos, células dendríticas entre otras líneas inmunológicas. La presión de selección genómica en la línea mieloide y linfoide puede ser teorizada por la homología que guardan estas células a través de su diferenciación por una célula hematopoyética madre en común y que implica los efectos a largo plazo y donde los fármacos no tengan éxito.

Es necesario que las autoridades en México difundan con mayor énfasis los métodos para que una persona en situación de riesgo por violencia o no ocupacional puedan acercarse a un clínico o servidor de la salud a una atención oportuna, dada la importancia del tiempo en la toma del fármaco hacer campañas que no se centralicen en las urbes, de igual forma es necesario que se generen legislaciones protocolarias para que los médicos puedan actualizarse y generar redes de atención para evitar la propagación (con la PrEP) y el contagio (con la PEP) del VIH así como procurar no estigmatizar el uso de antirretrovirales tanto en costos como en un ambiente biopsicosocial sobre su uso.

REFERENCIAS

- Anderson PL, Glidden DV, Liu A, Buchbinder S, Lama JR, Guanira JV et al. (2012) Emtricitabine-Tenofovir Concentrations and Pre-Exposure Prophylaxis Efficacy in Men Who Have Sex with Men. *Science Translational Medicine* 2012;4(151).
- Arts E. J., & Hazuda, D. J. (2012). HIV-1 antiretroviral drug therapy. *Cold Spring Harbor perspectives in medicine*, 2(4), a007161. <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a007161>
- Balabanian K, Harriague J, Decrion C, et al. (2004) CXCR4-tropic HIV-1 envelope glycoprotein functions as a viral chemokine in unstimulated primary CD4+ T lymphocytes. *J Immunol.* 2004;173:7150–60.
- Baruch R, Cuadra SM, Arellano J, Sánchez D, Ortega DV, Arredondo A. (2020) Pre-exposure prophylaxis and its implications in Mexico: notions of men who have sex with men. *Sex Health.* 2020 Feb;17(1):22-28. doi: 10.1071/SH18193. PMID: 31969247.
- Beymer, M. R., Holloway, I. W., Pulsipher, C., & Landovitz, R. J. (2019). Current and Future PrEP Medications and Modalities: On-demand, Injectables, and Topicals. *Current HIV/AIDS reports*, 16(4), 349–358. <https://doi.org/10.1007/s11904-019-00450-9>
- Bieniasz PD. (2006) Late budding domains and host proteins in enveloped virus release. *Virology.* 2006;344:55–63.
- Cardo DM, Culver DH, Ciesielski CA, et al. (2017) A case-control study of HIV seroconversion in health care workers after percutaneous exposure. *Centers for Disease Control and Prevention Needlestick Surveillance Group. N Engl J Med.* 2017;337:1485–90.
- Carlson, J. M., Le, A. Q., Shahid, A. & Brumme, Z. L. (2015) HIV-1 adaptation to HLA: a window into virus-host immune interactions. *Trends Microbiol.* 23, 212–224 (2015).

- Chadburn A, Abdul-Nabi AM, Teruya BS, Lo AA. (2013) Lymphoid proliferations associated with human immunodeficiency virus infection. *Arch Pathol Lab Med.* 2013 Mar;137(3):360-70.
- Coffin JM, Hughes SH, Varmus HE, editors. (1997) *Retroviruses.* Plainview, NY USA: Cold Spring Harbor Laboratory Press; 1997.
- Craigie, R. y Bushman, FD (2012). Integración del ADN del VIH. *Perspectivas de Cold Spring Harbor en medicina*, 2 (7), a006890. <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a006890>
- DeHaan E, McGowan JP, Fine SM, et al. (2021) PEP to Prevent HIV Infection [Internet]. Baltimore (MD): Johns Hopkins University; 2021 Nov. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov.translate.google/books/NBK562734/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es-419&_x_tr_pto=op,sc
- Faria, N. R. (2014) HIV epidemiology. The early spread and epidemic ignition of HIV-1 in human populations. *Science* 346, 56–61 (2014).
- FDA (2018) Department of Health and Human Services. Supplement Approval. 2018. https://www.accessdata.fda.gov/drugsatfda_docs/appletter/2018/021752Orig1s055ltr.pdf.
- Gao F, Bailes E, Robertson DL, Chen Y, Rodenburg CM, Michael SF, Cummins LB, Arthur LO, Peeters M, Shaw GM, Sharp PM, Hahn BH. (1999) Origin of HIV-1 in the chimpanzee Pan troglodytes troglodytes. *Nature.* 1999;397:436–441.
- Garg, H., & Blumenthal, R. (2008). Role of HIV Gp41 mediated fusion/hemifusion in bystander apoptosis. *Cellular and molecular life sciences: CMLS*, 65(20), 3134–3144. <https://doi.org/10.1007/s00018-008-8147-6>
- Garrus JE, von Schwedler UK, Pornillos OW, et al. Tsg101 and the vacuolar protein sorting pathway are essential for HIV-1 budding. *Cell.* 2001;107:55–65.
- González Virginia, Gutiérrez Stella, & Quián Jorge. (2014). Profilaxis para evitar infección por el virus de la inmunodeficiencia humana: Protocolo de manejo frente a abuso sexual o accidente con agujas en niños y adolescentes. *Archivos de Pediatría del Uruguay*, 85(4), 242-245. Recuperado en 05 de junio de 2022,
- Hernández Ragpa L, Valladolid Urdangaray A, Ferrero Benítez OL, Díez Sáez C. (2019) Sexually transmitted infections in the context of a sexual assault. *Enferm Infecc Microbiol Clin (Engl Ed).* 2019 Mar;37(3):187-194. English, Spanish. doi: 10.1016/j.eimc.2018.11.004. Epub 2019 Jan 23. PMID: 30685206.
- INEGI. (2021) Comunicado de prensa núm. 698/21 publicado el 29 de noviembre de 2021. página 1/5
- Javadi S, Menias CO, Karbasian N, Shaaban A, Shah K, Osman A, Jensen CT, Lubner MG, Gaballah AH, Elsayes KM. (2018) HIV-

- related Malignancies and Mimics: Imaging Findings and Management. *Radiographics*. 2018 Nov-Dec;38(7):2051-2068.
- Justiz Vaillant AA, Gulick PG. (2022) HIV Disease Current Practice. [Updated 2022 Apr 30]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK534860/>
- Landovitz RJ, Combs KB, Currier JS. (2009) Availability of HIV postexposure prophylaxis services in Los Angeles Country. *Clin Infect Dis* 2009; 48:1624-1627.
- Mascort, J., Carrillo, R., Alastrue, I., Zarco, J., Aguado, C., Rodríguez, B., Fransi, L., & Ramon, J. L. (2020). Pre-exposure prophylaxis for HIV infection and Primary Care (PA) [Pre-exposure prophylaxis for HIV infection and Primary Care (PA)]. *Primary Care*, 52(3), 137–139. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2020.02.001>
- Mata Marín José Antonio (2017) Catálogo Maestro de Guías de Práctica Clínica: IMSS-241-12 Actualización 2017. CMN La Raza, México, D.F. IMSS
- McLaren, P.J., Fellay, J. (2021) HIV-1 and human genetic variation. *Nat Rev Genet* 22, 645–657 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41576-021-00378-0>
- Murnane, P. M., Celum, C., Mugo, N., Campbell, J. D., Donnell, D., Bukusi, E., Mujugira, A., Tappero, J., Kahle, E. M., Thomas, K. K., Baeten, J. M., & Partners PrEP Study Team (2013). Efficacy of preexposure prophylaxis for HIV-1 prevention among high-risk heterosexuals: subgroup analyses from a randomized trial. *AIDS* (London, England), 27(13), 2155–2160. <https://doi.org/10.1097/QAD.0b013e3283629037>
- Otten RA, Smith DK, Adams DR, et al. (2020) Efficacy of postexposure prophylaxis after intravaginal exposure of pig-tailed macaques to a human-derived retrovirus (human immunodeficiency virus type 2) *J Virol*. 2020;74:9771–5.
- Platt EJ, Durnin JP, Kabat D. (2005) Kinetic factors control efficiencies of cell entry, efficacies of entry inhibitors, and mechanisms of adaptation of human immunodeficiency virus. *J Virol*. 2005;79:4347–56.
- Ray N, Doms RW. (2006) HIV-1 coreceptors and their inhibitors. *Curr Top Microbiol Immunol*. 2006;303:97–120.
- Sakuragi J. (2011). Morphogenesis of the Infectious HIV-1 Virion. *Frontiers in microbiology*, 2, 242. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2011.00242>
- Sauter D, Unterweger D, Vogl M, Usmani SM, Heigele A, Kluge SF, Hermkes E, Moll M, Barker E, Peeters M, Learn GH, Bibollet-Ruche F, Fritz JV, Fackler OT, Hahn BH, Kirchhoff F. (2012) Human tetherin exerts strong selection pressure on the HIV-1

- group N Vpu protein. *PLoS Pathog.* 2012;8:e1003093
- Schroder A. (2002) HIV-1 integration in the human genome favors active genes and local hotspots. *Cell.* 2002;110:521–29.
- Sharma, G., Kaur, G., & Mehra, N. (2011). Genetic correlates influencing immunopathogenesis of HIV infection. *The Indian journal of medical research*, 134(6), 749–768. <https://doi.org/10.4103/0971-5916.92623>
- Smith DK, Grohskopf LA, Black RJ, Auerbach JD, Veronese F, Struble KA, et al; U.S. (2005) Department of Health and Human Services. Antiretroviral postexposure prophylaxis after sexual, injection-drug use, or other nonoccupational exposure to HIV in the United States: recommendations from the U.S. Department of Health and Human Services. *MMWR Recomm Rep* 2005; 54(RR-2):1-20.
- Spinelli MA, Lowery B, Shuford JA, Spindler J, Kearney MF, McFarlane JR, McDonald C, Okochi H, Phung N, Kuncze K, Jee K, Johannessen D, Anderson PL, Smith DK, Defechereux P, Grant RM, Gandhi M. (2021) Use of Drug-level Testing and Single-genome Sequencing to Unravel a Case of Human Immunodeficiency Virus Seroconversion on Pre-exposure Prophylaxis. *Clin Infect Dis.* 2021 Jun 1;72(11):2025-2028. doi: 10.1093/cid/ciaa1011. PMID: 32686825; PMCID: PMC8315126.
- Stultz RD, Cenker JJ, McDonald D. (2017) Imaging HIV-1 Genomic DNA from Entry through Productive Infection. *J Virol.* 2017 Apr 13;91(9):e00034-17. doi: 10.1128/JVI.00034-17. PMID: 28250118; PMCID: PMC5391475.
- Territo H, Justiz Vaillant AA. HIV Prophylaxis. [Updated 2021 Dec 9]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK534852/>
- Thigpen MC, Kebaabetswe PM, Paxton LA, Smith DK, Rose CE, et al. (2012) Antiretroviral preexposure prophylaxis for heterosexual HIV transmission in Botswana. *New England Journal of Medicine.* 2012;367:423–34. This randomized clinical trial provides additional evidence of the efficacy FTC/TDF PrEP for HIV prevention among heterosexuals.
- Turlure F, Maertens G, Rahman S, Cherepanov P, Engelman A. (2006) A tripartite DNA-binding element, comprised of the nuclear localization signal and two AT-hook motifs, mediates the association of LEDGF/p75 with chromatin in vivo. *Nucleic Acids Res.* 2006;34:1663–75
- Underhill, K., Morrow, K. M., Colleran, C., Calabrese, S. K., Operario, D., Salovey, P., & Mayer, K. H. (2016). Explaining the Efficacy of Pre-exposure Prophylaxis (PrEP) for HIV Prevention: A Qualitative

Study of Message Framing and Messaging Preferences Among US Men Who have Sex with Men. *AIDS and behavior*, 20(7), 1514–1526. <https://doi.org/10.1007/s10461-015-1088-9>

Zhu T, Mo H, Wang N, et al. (1993) Genotypic and phenotypic characterization of HIV-1 patients with primary infection. *Science*. 1993;261:1179–81.

ZIKA: EL ORIGEN DEL SÍNDROME DE GUILLAIN-BARRÉ

AUTORES: Gallardo-Herrera Sandra Cinderella,
Montero-Alvarez Jose Alberto

Adscripción: Licenciatura en Químico Farmacéutico
Biólogo

Fecha de recepción: 13 junio 2022

Fecha de aceptación: 25 agosto 2022

RESUMEN

Desde finales de 2015 y principios de 2016, la enfermedad por el virus Zika ha despertado un gran interés internacional debido a su asociación con la aparición de manifestaciones neurológicas como el síndrome de Guillain-Barré (SGB), así como de microcefalia en recién nacidos. La enfermedad por el virus Zika es un flavivirus que se transmite principalmente por mosquitos del género *Aedes*. En la actualidad, la epidemia por virus Zika se puede considerar estabilizada en la región de América y, aunque siguen notificando casos y brotes en nuevos territorios, en un gran número de países la transmisión del virus se mantiene de forma endémica. El síndrome de Guillain-Barré (SGB) se considera la causa más frecuente de parálisis flácida, y se comunica una incidencia mundial de 0.6-4 por cada 100.000 habitantes/año. Suele afectar a personas de cualquier edad y sexo, con dos picos de presentación: uno en la etapa adulta joven (15-34 años) y otra en los ancianos (60-74 años) aunque es raro en los niños menores de 1 año esto debido a que ellos son más propensos a contraer microcefalia. La patología del virus ZIKV se hace presente entre 2 y

14 días después de haber sido picados por el mosquito infectado presenta los siguientes síntomas: fiebre, sarpullido, dolor de cabeza, dolor en las articulaciones, ojos enrojecidos y dolor muscular. Por lo que en este trabajo de investigación se explicara detalladamente el virus del ZIKV y la patología que desarrolla (el síndrome de Guillain Barre).

ABSTRACT

Since the end of 2015 and the beginning of 2016, Zika virus disease has aroused great international interest due to its association with the appearance of neurological manifestations such as Guillain-Barré syndrome (GBS), as well as microcephaly in newborns. Zika virus disease is a flavivirus that is transmitted primarily by *Aedes* mosquitoes. At present, the Zika virus epidemic can be considered stabilized in the Americas region and, although cases and outbreaks continue to be reported in new territories, the transmission of the virus remains endemic in a large number of countries. Guillain-Barré syndrome (GBS) is considered the most frequent cause of flaccid paralysis, and a worldwide incidence of 0.6-4 per 100,000 inhabitants/year is reported. It usually affects people of any age and sex, with two presentation peaks: one in the young adult stage (15-34 years) and another in the elderly (60-74 years), although it is rare in children under 1 year of

age. because they are more likely to get microcephaly. The pathology of the ZIKV virus is present between 2 and 14 days after being bitten by the infected mosquito and presents the following symptoms: fever, rash, headache, joint pain, red eyes and muscle pain. Therefore, in this research work, the ZIKV virus and the pathology it develops (Guillain Barre syndrome) will be explained in detail.

Palabras clave: Virus ZIKV, Guillain Barre, Género Aedes, Microcefalia.

Key Words: ZIKV virus, Guillain Barre syndrome, Genus Aedes. Microcephaly.

INTRODUCCIÓN

El virus del Zika o ZIKV es un Arbovirus del género Flavivirus ARN con polaridad positiva (familia Flaviviridae) relacionado con la fiebre amarilla, dengue, virus del Nilo Occidental y la encefalitis japonesa. Se aisló por primera vez en 1947 de un mono Rhesus durante un estudio sobre la transmisión de la fiebre amarilla selvática en los bosques de Zika, Uganda. El primer aislamiento de Zika en humanos se dio durante la investigación de una epidemia de ictericia en el este de Nigeria en 1952 (Coyle, 2017).

El virus del Zika se transmite principalmente por mosquitos de la especie Aedes infectados (Aedes aegypti o Aedes albopictus) y este tiene dos tipos de ciclos de transmisión, el ciclo selvático y el ciclo urbano. Pero también se transmite sexualmente y de

la madre al feto generando una transmisión vertical (Coyle, 2017).

En mayo de 2015, se informó de la aparición del virus en Brasil, esto dio lugar a una epidemia generalizada en América Latina. El brote inicial que comenzó en Brasil se extendió a lo largo de varias islas del caribe que incluyen Puerto Rico, las Islas Vírgenes y México (Chávez, 2017).

El brote originado en Brasil alcanzó su máximo nivel en dicho país en mayo del 2015. A nivel hemisférico, la epidemia alcanzó su máximo nivel en febrero de 2016. En México la epidemia llegó a sus máximos niveles alrededor de la misma fecha, última semana de enero, primeras semanas de febrero 2016. En su reporte situacional del 6 de octubre la Organización Mundial de la Salud (OMS) reportó el primer caso del síndrome Guillain-Barré relacionado con el ZIKV en México (Chávez, 2017).

La historia natural reciente del ZIKV es similar a la del Chikunguña. Ambos alfavirus fueron identificados primero en África en 1947 y 1952, respectivamente. Ambos virus causaron importantes epidemias entre 1950 y 1980 en Asia para posteriormente desaparecer en términos epidemiológicos (Chávez, 2017).

Desde la emergencia del virus zika, su propagación se limitó a distintas Islas del Pacífico y África. Entre los años 2007 y 2014, se presentaron brotes de infección por virus zika en diversos países de

Oceanía. En el 2007 tuvo lugar el primer brote importante de la infección en la Isla de Yap en la Micronesia, en la que se notificaron 185 casos sospechosos, de los cuales 49 se confirmaron y 59 fueron considerados probables (González, 2017).

A finales de octubre de 2013 se inició un brote en la Polinesia Francesa con 10,000 casos notificados, de los cuales 70 fueron graves por complicaciones neurológicas como el síndrome de Guillain Barré y meningoencefalitis y autoinmunes, como púrpura trombocitopénica y leucopenia. En el 2014, se registraron casos en Nueva Caledonia y en las Islas Cook; en febrero del 2014 se confirmó un caso de transmisión autóctona en la Isla de Pascua. En mayo de 2015 se registró por primera vez su circulación autóctona en América continental, en el nordeste del Brasil.

Desde entonces hasta el 06 de octubre 2016, cuarenta y siete países/territorios de las Américas confirmaron casos autóctonos por transmisión vectorial del virus zika y cinco países notificaron casos de zika transmitidos sexualmente (Argentina, Canadá, Chile, Estados Unidos de América y Perú) (González, 2017).

En el brote de la Polinesia Francesa ocurrieron 38 casos de síndrome de Guillain-Barré entre 28,000 personas que buscaron atención médica. En un estudio de casos y controles en la Polinesia Francesa se encontró una fuerte asociación ($OR > 34$) entre el

síndrome de Guillain-Barré y la infección previa por zika (León, 2017).

En la Región Andina (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) se ha comunicado hasta la fecha 12,081 casos confirmados, 157,795 casos sospechosos y 36 casos importados con la infección por el virus zika, no habiéndose reportado fallecidos. Colombia es el país más afectado de la región, con 8,826 casos confirmados, 95,898 casos sospechosos; seguido de Venezuela con 2,200 casos confirmados y 58,591 casos sospechosos. En el Perú se han reportado 122 casos confirmados y 17 casos importados (Sánchez, 2016).

Hasta el 3 de marzo de 2016, 31 países y territorios han confirmado circulación autóctona de virus Zika. A principios de marzo de 2016 se reportan 143 casos autóctonos de Zika en los estados de Chiapas, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, Sinaloa, Veracruz y Yucatán. Así como cuatro casos importados. Un tema relevante es el de los casos durante la gestación. Al día de este reporte se confirmaron 20 casos de infección por virus Zika en mujeres embarazadas en los estados de Chiapas (17), Oaxaca (2) y Veracruz (1) (Sánchez, 2016).

En México la Secretaría de Salud (SS) reportó 8,113 casos autóctonos confirmados de enfermedad por ZIKV desde 2015 hasta la semana epidemiológica no. 8 de 2017, 86 de ellos en los primeros dos meses de 2017.

El estado con mayor número de casos confirmados es Veracruz, seguido de Yucatán; la mayoría de los infectados son individuos en edad reproductiva (León, 2017).

El virus Zika y la microcefalia

La enfermedad causada por ZIKV se caracteriza por erupción maculopapular, dolor de cabeza, fiebre, artralgias y conjuntivitis. Actualmente la infección por ZIKV ha sido asociada con complicaciones graves que incluyen casos de síndrome de Guillain-Barré y la infección congénita que puede conducir a la microcefalia y maculopatía.

El mecanismo de transmisión de hombre a mujer mediante la transmisión sexual ha sido demostrado en Estados Unidos. A pesar de que ha sido confirmado que los casos de mujeres embarazadas infectadas con el ZIKV se encuentran asociados con microcefalia de los niños al nacer, no ha sido posible establecer con precisión la magnitud del riesgo.

Investigadores que han estudiado la epidemia de ZIKV en la Polinesia Francesa entre 2013 y 2014 estiman que el riesgo de microcefalia para niños cuyas madres hayan contraído el virus durante el primer trimestre del embarazo es de 95%. Dicho cálculo fue realizado a partir de ocho casos de microcefalia de una población de 270 000 habitantes, con una tasa de infección del ZIKV de 66% (Chávez, 2017).

En este contexto, el presente artículo comparte una investigación cuyo diseño metodológico se apegó a los siguientes objetivos:

- Describir cual es la relación del Zika con el síndrome de Guillain-Barre
- Identificar los factores para el desarrollo del síndrome.

DESARROLLO

Fisiopatología

El ZIKV se trata de una enfermedad viral autolimitada, de leve intensidad y evolución benigna, caracterizada por fiebre, cefalea, erupción cutánea maculopapular pruriginosa, hiperemia conjuntival (conjuntivitis) no pruriginosa y no purulenta, artralgia/artritis (con edema, especialmente de las pequeñas articulaciones de las manos y de los pies), mialgias, cefalea, dolor de espalda y manifestaciones digestivas (dolor abdominal, diarrea, estreñimiento) (Espinoza, 2017).

Este virus puede provocar padecimientos relacionados con la enfermedad principal del Zika que son: microcefalia, síndrome congénito relacionado a la infección del virus del Zika y el síndrome de Guillain-Barré (Espinoza, 2017).

La microcefalia se caracteriza por un perímetro cefálico menor que lo normal aproximadamente de 33 centímetros entre recién nacidos, lo que impide el desarrollo del sistema nervioso al reducirse la masa encefálica, esta puede causar el deterioro cognitivo y

motor. Se sospecha que el zika atraviesa la placenta y 'se alimenta' del líquido amniótico en donde crece el feto por lo que afecta su formación cerebral (Lugones, 2016).

El Síndrome congénito relacionado a la infección del virus del Zika

Es la serie de manifestaciones entre recién nacidos de hasta 4 semanas cuando han estado expuestos al virus de Zika en el útero: malformaciones de la cabeza, movimientos involuntarios, convulsiones, irritabilidad, disfunción del tallo encefálico (como problemas de deglución), contracturas de los miembros, anomalías de la vista y la audición y anomalías cerebrales. La infección también puede ser causa de abortos y mortalidad prenatal (OMS, 2018). El síndrome de Guillain-Barré.

Es una neuropatía autoinmune aguda, que se desencadena generalmente luego de infecciones virales o bacterianas. Clínicamente, se manifiesta como debilidad progresiva, que inicia en las extremidades inferiores y asciende de forma proximal en unas pocas semanas. Los pacientes presentan típicamente disfunción motora y parálisis, reducción o ausencia de reflejos tendinosos profundos y también pueden desarrollar trastornos de los nervios craneales (Betancur, 2016).

Dos tercios de los pacientes con SGB desarrollan síntomas neurológicos 2 a 4 semanas después de una infección respiratoria o gastrointestinal. Más del 90% de los pacientes alcanzan el nadir de la enfermedad

en 2 a 4 semanas, sin embargo, la recuperación de la función ocurre lentamente en semanas o meses (Mendoza, 2010).

Diagnóstico

El diagnóstico se establece, en primer lugar, con base en la clínica y la epidemiología de la enfermedad y se confirma por técnicas de laboratorio, con técnicas de detección de RNA viral (PCR) en enfermos agudos y por detección de IgG/IgM en pacientes con más de 5-6 días de evolución de la enfermedad, aunque son posibles las reacciones cruzadas con otros flavivirus (Barrera, 2015).

En los primeros 5 días tras el establecimiento del cuadro clínico (fase aguda, período virémico) se puede lograr la detección del RNA viral a partir de suero y mediante técnicas moleculares (RT-PCR tiempo real) (Barrera, 2015).

Las pruebas serológicas (ELISA o neutralización) específicos para detectar IgM o IgG frente a ZIKV pueden ser positivos a partir del día 5-6 tras el establecimiento del cuadro clínico (Barrera, 2015).

Pruebas:

- Detección de antígeno: en laboratorios especializados mediante PCR y aislamiento viral. Se procesa de muestras de suero de pacientes en fase aguda. De 1 a 5 días desde presentación de síntomas.

- Detección de anticuerpos: en laboratorios especializados para identificación de IgM. Se procesa de muestras de suero de pacientes en fase aguda, de 6 días en adelante desde la presentación de los síntomas.

Tratamiento

El tratamiento de la infección por ZIKV es fundamentalmente sintomático. Hasta el momento, no existe un tratamiento farmacológico antiviral específico, por lo que se recomienda iniciar el tratamiento sintomático. El tratamiento consiste principalmente en aliviar los síntomas, entre ellos el dolor articular, con antipiréticos, analgésicos óptimos y líquidos. Se debe evitar el uso de ácido acetilsalicílico por riesgo de síndrome de Reye (Barrera, 2015).

Entre las principales recomendaciones de manejo se incluyen:

- Reposo en cama.
- Dieta normal para la edad, más líquidos abundantes: - Adultos: líquidos abundantes por vía oral (por lo menos cinco vasos -de 250 ml- o más al día, para un adulto promedio de 70 kg). - Niños: líquidos abundantes por vía oral (leche, jugos de frutas naturales, con precaución en diabéticos), suero oral (sales de rehidratación oral). Se debe tener precaución con el uso exclusivo de agua para la rehidratación, ya que puede causar desequilibrio

hidroelectrolítico. Se debe escribir la cantidad prescrita en vasos (250 ml), onzas o en litros.

- Tratar la fiebre: indique paracetamol. Adultos 500- 1000 mg hasta 4 gramos por día, cada 6 horas y en niños menores de 5 años 10-15 mg/kg/dosis cada 6 horas.
- Para tratar el dolor y la inflamación: si persiste dolor articular después del séptimo día de inicio de la enfermedad, indique antiinflamatorios no esteroideos (AINE), de acuerdo con edad y peso, entre ellos diclofenaco, ibuprofeno o naproxeno, posterior a descartar antecedentes de alergia.
- Para tratar la erupción y prurito: indique lociones a base de óxido de zinc y lociones refrescantes y humectantes con aloe vera, mentol y alcanfor, así como antihistamínicos de uso común, entre ellos difenhidramina o loratadina.
- Evaluar el estado de hidratación (diuresis, signo del pliegue cutáneo, enoftalmos u ojos hundidos, sequedad de mucosas) y recomiende suero oral en caso de ser necesario.
- Recomendar reposo.
- Informar al paciente sobre signos de alarma, cuidado en el hogar, prevención de la transmisión (uso de mosquiteros, repelentes y ropa adecuada).

Ciclo de replicación del Zika

El virus de Zika pertenece al género flavivirus, su genoma está compuesto por una sola cadena de RNA de polaridad positiva de aproximadamente 10794 nucleótidos que codifican para 3419 aminoácidos (Lopez, 2016).

La entrada del virus Zika (Fig. 1) a la célula hospedera está principalmente mediada por la proteína E, presente en la envoltura viral, que se une a receptores específicos y permite la fijación y fusión de la partícula viral a la célula del huésped. Mediante el proceso de endocitosis, el virión entra en el citoplasma de las células. Las proteínas no estructurales se unen al retículo endoplásmico, donde forman un complejo que permite la replicación del ARN viral. La replicación se produce principalmente en el citoplasma; sin embargo, se ha detectado ARN viral en el núcleo de la célula. Posteriormente, las células se someten a un proceso de apoptosis y autofagia, produciendo la liberación de partículas de virus, el cual llega al sistema linfático y a la sangre, desde donde el virus se disemina, produciendo las manifestaciones clínicas (Espinoza, 2017).

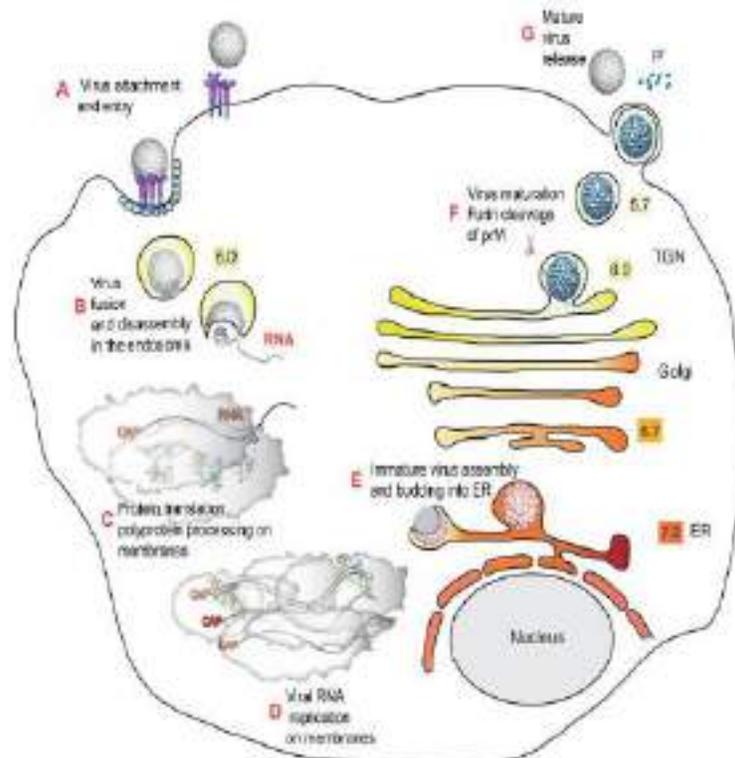


Fig. 1 Ciclo de replicación del Zika. **A.** Los viriones se unen a moléculas y receptores de unión a la superficie celular y se internalizan mediante endocitosis. **B.** En el pH bajo de la endosoma, las glicoproteínas virales median la fusión de las membranas viral y celular, lo que permite el desensamblaje del virión y la liberación de ARN en el citoplasma. **C.** El ARN viral se traduce en una poliproteína que es procesada por proteasas virales y celulares. **D.** Las proteínas virales no estructurales replican el ARN del genoma. **E.** El ensamblaje del virus ocurre en la membrana del RE, donde la proteína de la cápside y el ARN viral son envueltos por la membrana

del RE y las glicoproteínas para formar partículas virales inmaduras. **F.** Las partículas virales inmaduras se transportan a través de la vía secretora. En el pH bajo del trans-Golgi, la escisión de prM mediada por furina de la red (TGN) impulsa la maduración del virus. **G.** El virus maduro se libera en el citoplasma. Los números que se muestran en los recuadros de colores se refieren al pH de los compartimentos respectivos. (Recuperado de Perera, R., Khaliq, M., & Kuhn, R. J. (2008). *Closing the door on flaviviruses: Entry as a target for antiviral drug design. Antiviral Research, 80(1), 11–22.*)

La replicación viral desencadena una respuesta inmune antiviral innata con producción de interferón de tipo 1 (Fig 2) El resultado de la infección está dado por la competencia entre la replicación viral y la respuesta inmune del hospedero (Espinoza, 2017).

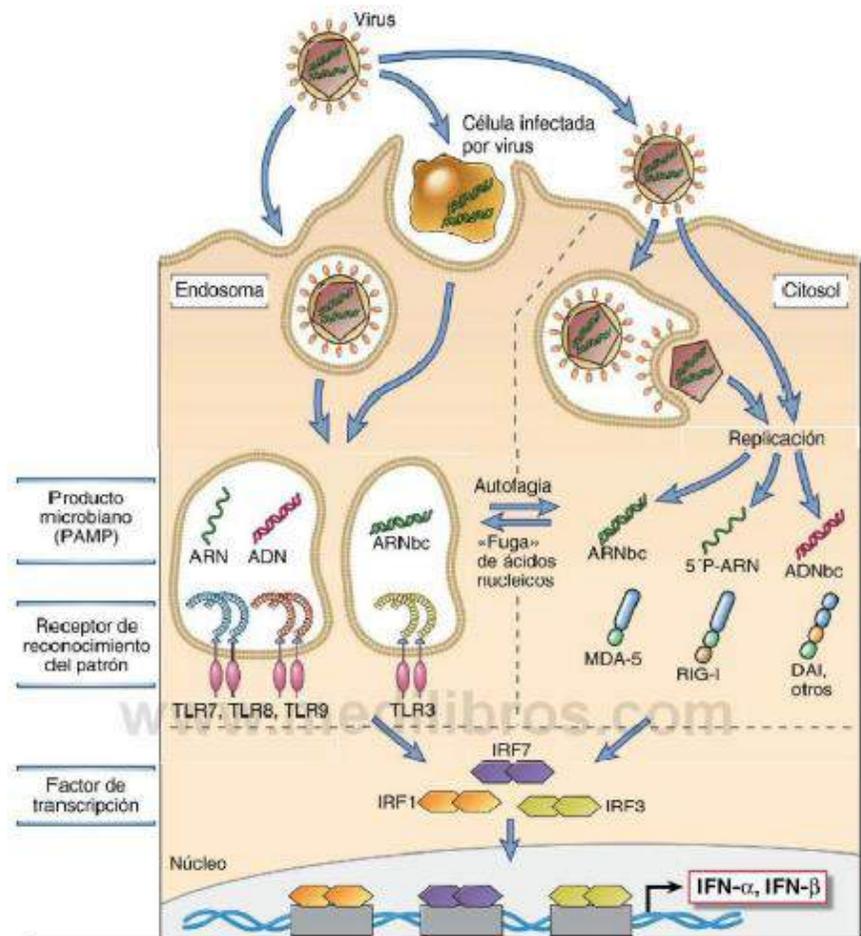


Fig. 2 Mecanismo de inducción de los interferones de tipo 1 por los virus. Los ácidos nucleicos y las proteínas víricas son reconocidos por varias familias de receptores celulares (TLR, la familia de receptores citosólicos del tipo RIG o RLR, que comprende MDA-5, RIG-I, DAI y otros, y los detectores citosólicos del ADN), que activan los factores de transcripción (proteínas IRF) que estimulan la producción de los interferones del tipo I IFN-α e IFN-β.

(Recuperado de Abbas (8°) (2015) Inmunología celular y molecular. Barcelona, España. ELSERVIER ISBN: 978-0-323-22275-4).

Se ha reportado la presencia del virus Zika en diferentes órganos y tejidos de varias especies, y en algunos casos se ha logrado identificar el estirpe celular afectado; en el ser humano se ha identificado en placenta (trofoblastos), cerebro (células neurales progenitoras, neuronas maduras), aparato reproductor femenino (fibroblastos), aparato reproductor masculino (células precursoras de espermatozoides), tejido ocular (estirpe celular sin identificar) (Ocaña, 2019).

Síndrome de Guillain-Barre

La historia del Síndrome de Guillain Barre (SGB) se puede dividir en tres etapas: La primera que va del año 1843 a 1926 cuando se establece la hipótesis de que la afección del nervio periférico puede ser la causante de la parálisis flácida aguda. La segunda etapa del año de 1916 a 1969 donde se debaten los límites y barreras del diagnóstico de SGB. Y la última etapa de 1970 en adelante donde se inician los intentos para identificar la etiología de una enfermedad, la cual en diferentes consensos se ha considerado de carácter autoinmune (Díaz, 2007).

El síndrome de Guillain-Barré es un trastorno desmielinizante agudo de origen post infeccioso (Mohite,2020). Se clasifica en 4 subtipos (estudios neuro-fisiológicos): polirradiculoneuropatía aguda inflamatoria desmielinizante (PAID), neuropatía axonal sensitivo-motora aguda (NASMA), neuropatía axonal motora aguda (NAMA) y síndrome de Miller-Fisher (SMF) (Mohite,2020).

Antigangliósido en el SGB asociado al Zika

La entrada del zika activa los receptores tipo Toll (TLR), que a su vez conduce a la liberación de interferón-a (IFNa), lo que potencialmente activa las células T CD8+. El mecanismo final es la infección viral persistente. (Katz, 2019). La presencia de autoanticuerpos séricos es una característica clave en la mayoría de las enfermedades autoinmunes en este caso se presentan IgG antiglicolípidos dirigidos a los gangliósidos, que producen neurotoxicidad son la relación entre el ZIVK y el desencadenamiento de este síndrome (Fig. 3) (Katz, 2019).

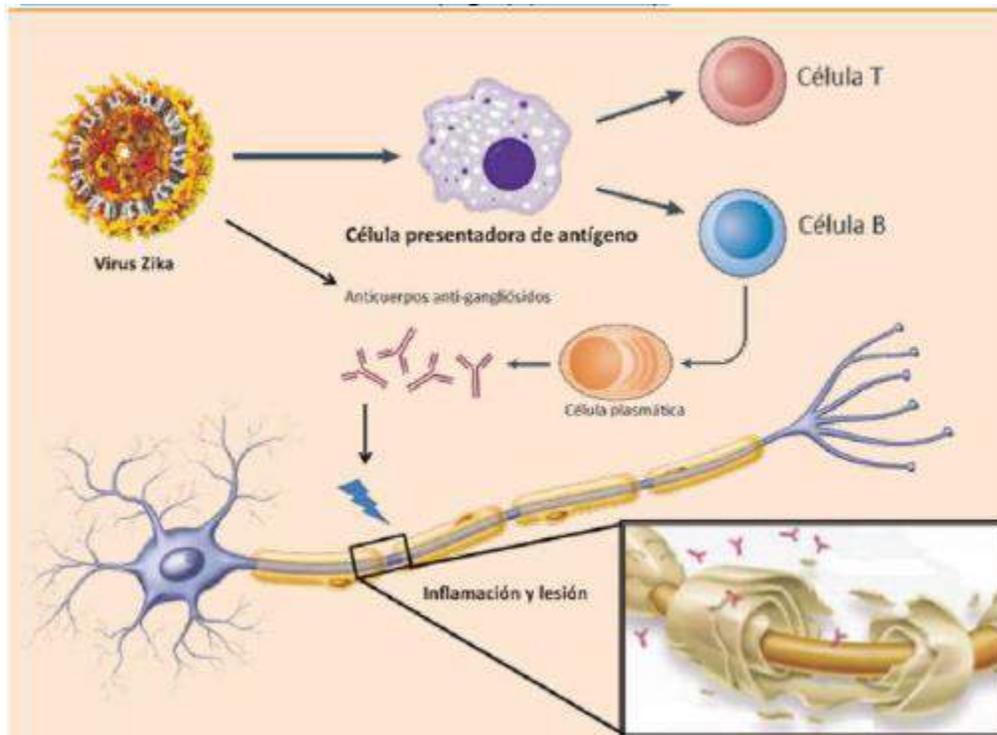


Fig. 3 Fisiopatología de infección por virus Zika asociada con síndrome de Guillain-Barré. Recuperado de: Ramírez-Rayón EM, Ávalos-Ríos JM, García-Jiménez FJ, Blancas-Cervantes JM y col. Síndrome de Guillain-Barré concomitante con infección por virus Zika. Med Int Méx. 2018 septiembre-octubre; 34(5):667-677. DOI: <https://doi.org/10.24245/mim.v34i5.1778>.

Los gangliósidos son un componente esencial del tejido nervioso. Los anticuerpos antigangliósidos se conjugan con el receptor FcγRIII en los macrófagos para inhibir la regeneración axonal. Estos anticuerpos son anti GM1/GD1a y anti GQ1b GT1a (Mohite, 2020).

Algunos factores que se pueden contribuir que el virus del Zika desarrolle el síndrome son (Mohite, 2020):

- Edad (40 años en adelante).
- Si al momento de presentar síntomas no se trata puede que se incube más la enfermedad siendo un detonante posible por producir el síndrome.
- Neurotoxicidad directa
- Algunas células epiteliales y neuronales (neuronas progenitoras) son más propensas a la infección por ende a desarrollar el síndrome.

CONCLUSIONES

Si bien no hay una explicación muy clara sobre el efecto directo entre el ZIKV y SGB lo más cercano es la producción de los anticuerpos antigangliósidos lo cual se puede explicar por el potencial tropismo de la proteína E en su membrana la cual desencadena toda la respuesta inmune.

Sin embargo, ya sabiendo los factores que pueden contribuir a que se desarrolle este síndrome y especulando lo descubierto se puede decir que la comunidad científica no está muy alejada de descubrir la relación que tiene este virus y el síndrome, así como el desarrollo de alguna vacuna o algún tratamiento para prevenir las complicaciones de este virus.

REFERENCIAS

- Barrera-Cruz, Antonio. (2015). Lineamientos técnicos para la prevención, diagnóstico y tratamiento de la infección por virus Zika. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*
- Bell BP, Boyle CA, Petersen LR. Preventing Zika Virus Infections in Pregnant Women: An Urgent Public Health Priority. *Am J Public Health*. 2016 Apr; 106(4):589–590.
- Betancur, I., Milena, A. & Cardena, J. (2016). Relación Entre Síndrome de Guillain-Barré e Infección por el Virus Zika: Revisión Sistemática de la Literatura. *iMedPub Journals*, 12(3), pp.1-8.
- Cayla, Joan, Domínguez Ángela., Rodríguez Elena., de Ory Fernando., Vázquez Ana., Fortuny Claudia., Grupo de trabajo sobre Zika del Programa de Prevención, Vigilancia y Control de Enfermedades Transmisibles (PREVICET) del CIBER de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP). (2016) La infección por virus Zika: una nueva emergencia de salud pública con gran impacto mediático. *Centro Nacional de Microbiología, Instituto de Salud Carlos III, Madrid, España*. 30(6):468–471
- Chavéz, Manuel., Martínez, Ericay., López, Olga. (2017). Epidemiología y derechos humanos: panorama del virus del Zika y los derechos reproductivos en Latinoamérica. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, vol. 55., 2448-5667
- Coyle, A. L. (2017). Virus del Zika: lo que las enfermeras deben saber. *Nursing (Ed. española)*, 34(1), 62-64.
- Del Carpio-Orantes L, Pola- Ramírez MR, García-Méndez S, Mata-Mirand MP, Perfecto-Arroyo MA, Solís-Sánchez I, et al. (2018) Agentes causales más frecuentes del síndrome de Guillain-Barré en un hospital general mexicano. *Rev Neurol*
- Romero Toro, José Antonio, Salazar Gutiérrez, Marifrancoy Teresa, Macuarisma Velásquez, Pedro José, & Meneses Barrios, Ruth Teresa. (2014). Síndrome de guillain-barré. *Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría*, 77(2), 75-78.

- Espinoza, M. (2017) Aspectos clínicos de la infección por el virus zika. *An Fac med.*78(1):79-82.
- González, Sofía. (2017). Situación Epidemiológica del Virus Zika. *An Fac med*, 78(1):73-8.
- Katz, I., Gilburd, B., & Shovman, O. (2019). Zika autoimmunity and Guillain-Barré syndrome. *Current Opinion in Rheumatology*, 31(5), 484-487.
- León, Yasshid., Baldassari, Luisa. F., Nellen, Haiko., Halabe, José. (2017) CC by-NCND, 24(3): 131-135.
- López Rodríguez, M. P. (2016). Enfermedades zoonóticas en muestras negativas a dengue en el estado de Nuevo León, México. UANL. <http://eprints.uanl.mx/13893/1/1080218549.pdf>
- Lugones, M. & Ramirez, M. (2016). Infección por virus zika en el embarazo y microcefalia. *Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología.*, 42(1), pp.398-411.
- Mendoza, D., Blancas, L. & Gutierrez, A. (2010). Síndrome de Guillain-Barré. *Medigraphic*, 19(2).
- Mohite, D., Omole, J. A., Bhatti, K. S., Kaleru, T., & Khan, S. (2020). The Association of Anti-Ganglioside Antibodies in the Pathogenesis and Development of Zika-Associated Guillain-Barré Syndrome. *Cureus*, 12(7), 8983.
- Ocaña M., Aguilar K., Guzmán O., Castro V., Hernández D. Alteraciones en células neuronales y cardíacas en la infección por el virus Zika (2019) Centro de Investigaciones Cerebrales Universidad Veracruzana. Vol. 10. Disponible en: <https://www.uv.mx/eneurobiologia/vols/2019/23/Oca%C3%B1a/HTML.html>
- Organización Mundial de la Salud: OMS. (2018, 20 julio). Enfermedad por el virus de Zika. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/zika-virus>
- Sánchez, Jorge. M., Ramos, Cesar., Jacome, Brenda., García, Ramiro., Flores, Jesús., Santoscoy, Fernando. (2016). Virus Zika en México. *Revista Latinoamericana de Patología Clínica Medicina de Laboratorio*, 63 (1): 4-12
- Troyano Juan., Suy María., Fernández María., Viñuela Carmen., Bernabéu Rafael., Antolín Eugenia., León Juan., Carreras Elena., Bartha José. (2017) Procedimiento de manejo de la infección por virus zika durante el embarazo y en recién nacidos. *SEGO (Sociedad Española de Ginecología)*. 1-24.

CONDUCTAS AUTODESTRUCTIVAS, DESARROLLO HUMANO Y SU IMPACTO EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DURANTE EL COVID-19

AUTORA: Patricia Vega Medina

Adscripción: Doctorado en Educación y Desarrollo Humano

Fecha de recepción: 14 mayo 2022

Fecha de aceptación: 19 agosto 2022

RESUMEN

Las conductas autodestructivas indirectas implican graves problemas en el desarrollo humano y en ocasiones pasan inadvertidas al realizarse de manera gradual, generando daño psicológico y orgánico en los sujetos; además generan un impacto importante en la sociedad. Por lo anterior, el presente artículo tiene como objetivo analizar las conductas autodestructivas indirectas (CAI) en jóvenes estudiantes de licenciatura, así como su impacto durante la pandemia por virus COVID-19 y su implicación en el desarrollo humano, ya que en México se encontró poca literatura científica que involucre estas variables. El estudio fue mixto, de alcance descriptivo y transversal. En la muestra participaron 136 estudiantes de entre 18 y 25 años, de sexo masculino y femenino y los instrumentos que se utilizaron fueron la Escala de Conductas Autodestructivas de Kelley (validada en México por Ponce, 2007) y un cuestionario de preguntas abiertas enfocado a conductas autodestructivas y desarrollo humano. Los resultados evidenciaron que los estudiantes presentan conductas autodestructivas indirectas, habiendo una diferencia entre género, así como respecto a la edad. Durante el confinamiento

hubo una diferencia estadísticamente significativa en las Conductas Autodestructivas Indirectas enfocadas a la alimentación y salud, manifestándose cierto impacto en el área personal y familiar y en menor medida en el plano escolar.

ABSTRACT

Indirect self-destructive behaviors involve serious problems in human development and sometimes go unnoticed as they are carried out gradually, generating psychological and organic damage, among others, as well as generating a significant impact on society. Due to this, this article aims to analyze indirect self-destructive behaviors (CAI) in young undergraduate students, as well as its impact during the COVID-19 virus pandemic and its implication in human development, since in Mexico little was found. scientific literature with these variables. The study was mixed, with a descriptive and cross-sectional scope. The sample included 136 male and female students between the ages of 18 and 25, and the instruments used were the Kelley Self-Destructive Behavior Scale (validated in Mexico by Ponce, 2007) and an open-ended questionnaire focused on to self-destructive behaviors and human development. The results showed that the students present indirect self-destructive behaviors, with a difference between gender, as well as with respect to age and during the pandemic there was a statistically

significant difference in Indirect Self-destructive Behaviors focused on food and health, manifesting a certain impact in the area personal and family and to a lesser extent at the school level.

Palabras clave: conductas autodestructivas indirectas, desarrollo humano integral y COVID-19.

Key Words: indirect self-destructive behaviors, comprehensive human development and COVID-19.

INTRODUCCIÓN

A lo largo del tiempo los individuos pueden presentar conductas autodestructivas indirectas que generan repercusiones en el desarrollo humano afectando el área social, personal, académico y familiar, entre otros. Estas conductas suelen pasar desapercibidas, ya que son progresivas y contribuyen a desarrollar enfermedades, así como consecuencias negativas de manera no intencional (Zavala, 2019) lo que genera un impacto a nivel social.

Las conductas autodestructivas indirectas son aquellas que se caracterizan por manejar a exceso de velocidad, tener relaciones sexuales sin protección, consumo de drogas y algunos trastornos alimenticios; se trata de conductas que implican graves problemas de salud y muertes a nivel mundial, que adicionalmente generan altos costos de atención a la salud (Sánchez-Hoil, Andueza-Pech, Hoil-Santos, & CuFarfán-López, 2017). Realizar este tipo de actividades con frecuencia genera en el

individuo un daño progresivo que repercute en el desarrollo integral. Por ejemplo, el consumo de drogas busca contrarrestar la ansiedad o tensión (Kimmel y Weiner citado en Castro, Kirchner, & Planellas, 2014) e inconscientemente denota que hay deseos de morir; en consecuencia, este tipo de conductas son un tipo de suicidio por lo que se consideran autodestructivas (Campos, citado en Solórzano-Ramírez, Berrocal, & Vilca- Quiro, 2017).

Ciertas investigaciones que se realizaron al inicio de la Pandemia por COVID-19, indican que las personas podrían incrementar los niveles de reacción al estrés tanto en la población en general como entre los trabajadores de salud (Palomino-Ori, 2020) debido a factores como la falta de socialización, trabajar detrás de un aparato electrónico y estar en aislamiento en el hogar, situación que hasta la actualidad siguen presentes de cierta manera y como menciona Rodríguez (2020) todo ello generará un enorme impacto psicológico con consecuencias desconocidas aún; sin embargo ya se ha identificado aumento en trastornos como ansiedad, depresión y estrés postraumático.

Debido a ello, el objetivo de esta investigación fue analizar en qué grado los estudiantes de nivel licenciatura presentan conductas autodestructivas indirectas y de qué manera influye en el desarrollo humano y su efecto durante la Pandemia por el COVID-19. Dado que en la actualidad existen pocos trabajos publicados respecto a dichas variables, con esta investigación se pretende contribuir a la

comprensión de las CAI, al analizar determinadas conductas que impactan en el individuo y que desafortunadamente van incrementando a través del tiempo generando graves daños a nivel individual y social. La investigación fue mixta y transversal, y en los resultados se observan diferencias significativas de conductas autodestructivas indirectas entre género, así como antes y durante la pandemia.

DESARROLLO

Conductas autodestructivas

Según Alpízar (2017) las conductas autodestructivas son acciones que la persona se genera así misma o deja de hacerse y que pueden perjudicar las diversas áreas de su vida en detrimento de su desarrollo integral. Estas conductas se clasifican en conductas autodestructivas directas, conductas autodestructivas psicológicas y conductas autodestructivas indirectas, mismas que pueden estar presentes durante mucho tiempo y producir efectos a largo plazo. En esta investigación solo se abordarán las últimas, ya que se realizan de manera inconsciente.

Algunas de las conductas autodestructivas indirectas, que mayormente se han investigado y donde mayormente existen estadísticas debido al impacto que generan a nivel social, se refieren al consumo de sustancias psicoactivas. En la Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, Alcohol y Tabaco (2016) se reportó que el consumo y el abuso de drogas en los últimos años se ha ubicado en el contexto nacional como uno de los problemas de salud pública de mayor relevancia en personas que oscilan entre los

16-65 años. Como indican Peralta y Quizhpi (2017) el consumo de alcohol sigue incrementando y generando consecuencias a nivel físico y psicológico y por lo tanto a nivel sociedad.

En 2019, en la Ciudad de México las cifras de consumo de alcohol eran del 29.9%, mientras que en Nayarit un porcentaje más alto alcanzó 34.7%. Respecto al consumo de marihuana, el Estado con mayor consumo fue Baja California, mientras que Chihuahua arrojaba índices de consumo de cocaína de un 0.8%. Con relación al tabaquismo, se encontraron tasas más altas en Europa Central, generando una alta morbilidad y mortalidad, por lo que es considerado como uno de los principales problemas de salud pública a nivel mundial (González & Santamaría, 2019).

Además de las adicciones existen otro tipo de conductas que también generan daños en el individuo, tales como conductas de alto riesgo que incluyen mantener relaciones sexuales sin protección, manejar a alta velocidad, etc., situaciones que generan un gran impacto en el desarrollo del individuo. Además, no hay que dejar de lado el área escolar, pues como indica Zavala (2019) las Conductas Autodestructivas Indirectas representan un problema social y de salud pública en población juvenil que derivan en accidentes viales, aumentando la mortalidad y morbilidad de los individuos y generando grandes daños en la sociedad.

Aunado a ello, durante la Pandemia por COVID-19 la población ha sido expuesta a un fuerte estrés psicosocial no patológico (Leiva, Nazar, Martínez, Petermann, Ricchezza, & Celis-Morales, 2020) lo que puede generar en el individuo un aumento de conductas autodestructivas indirectas y en caso de no contar con estrategias de afrontamiento efectivas para enfrentar situaciones estresantes, puede llevarle a un desequilibrio emocional e incluso a perder la vida.

Desarrollo Humano Integral

Al abordar las conductas autodestructivas es importante hablar del desarrollo humano que se considera un método general para crear niveles de bienestar humano en todos los aspectos de la vida (Pérez, Otero Ramos, & Nieves Achón, 2007). En el desarrollo humano se ven implicadas diversas variables, cuya integralidad constituye un suprasistema dinámico, formado por subsistemas coordinados como el subsistema físico, el químico, el biopsicosocial, el cultural, el ético-moral y el espiritual que constituyen la personalidad, por lo que si alguno no está integrado se pueden desarrollar procesos patológicos a nivel orgánico, psicológico, social, o combinados (Martínez, 2009) llevando al individuo a presentar pensamientos y conductas que afectan su vida y por ende su desarrollo.

Zavala (2019) menciona que para el desarrollo óptimo del individuo existen diversas variables como la alimentación, la salud, la higiene, la práctica de ejercicio, el trabajo, la recreación, las relaciones, el

manejo de dificultades diarias y la solución de problemas; por lo que es importante generar estilos de vida saludables y evitar conductas que generen impactos negativos en las diversas áreas de la vida individual, familiar y colectiva en general.

Otros autores como Maslow (1991) menciona que en la vida humana se deben tener en cuenta las aspiraciones elevadas del ser humano, como el crecimiento, autorrealización, procurar la salud, la búsqueda de la identidad y autonomía, entre otras; ya que son tendencias de la humanidad, y parte del desarrollo humano es buscar el bienestar integral. Así, en la salud integral el individuo requiere alcanzar y comprender aspectos interiores biológicos, psicológicos, espirituales y mentales, por lo que la alimentación, el amor, la religión y la educación son factores principales que influyen significativamente en el desarrollo humano (Uresti, Caballero, Vázquez, & Ramírez, 2013).

Desde la ética, en el desarrollo humano se buscan mejorar las condiciones que permitan a cada persona desarrollar sus capacidades y potencialidades para hacer posible el cumplimiento completo y armónico de su proyecto vital en todos los períodos que lo conforman y no solo como un cuerpo biológico, sino considerar lo psicológico, social, emocional, mental y espiritual (Franco, 2009). En general, la mayoría de los autores concuerdan en que en el desarrollo humano es importante considerar aspectos como lo biológico, mental, psicológico, espiritual y social por lo que se considera la esfera biopsicosocial.

A partir de estos antecedentes, y considerando el impacto que generan algunas conductas autodestructivas indirectas estudiadas en diversas investigaciones, se propone el objetivo de analizar estas variables en estudiantes mexicanos de nivel licenciatura a fin de identificar de qué manera han impactado durante la pandemia por COVID-19.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio tuvo un diseño no experimental, mixto, de corte transversal, con alcance exploratorio. El muestreo fue no probabilístico, por conveniencia, ya que permite seleccionar los casos accesibles que acepten ser incluidos; basándose en la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos para el investigador (Otzen & Manterola, 2017).

Participantes

La muestra estuvo constituida por 136 estudiantes de nivel licenciatura pertenecientes a instituciones públicas ubicadas al norte de la Ciudad de México, con un rango de edad entre 18 y 25 años, ambos sexos y que vivieran en la Ciudad de México

Instrumentos

Escala de Autodestructividad de Kelley

La Escala de Autodestructividad de Kelley (1985) en su inicio constaba de 189 reactivos que evaluaban comportamientos y actitudes que incluyen falta de cuidados, de planeación, pobre mantenimiento de la salud y evidencia de trasgresión, que permitió una validación cualitativa y cuantitativa. El instrumento

fue validado en México por Ponce (citado en Solórzano, Berrocal & Vilca, 2017) y esta versión está compuesta por 57 ítems cuya opción de respuesta es:

- A= totalmente de acuerdo,
- B= de acuerdo,
- C= indeciso,
- D= desacuerdo,
- E= totalmente desacuerdo.

Asimismo, la escala incluye cuatro sub-escalas:

- Falta de planeación,
- obtención consecutiva negativas,
- descuido de deberes,
- conductas de riesgo,
- evidencia de transgresión,
- pobre mantenimiento de la salud
- desobediencia a tratamientos médicos.

Con respecto a las propiedades psicométricas de la escala, ésta tiene una confiabilidad de 0.845 para el alfa de Cronbach, tanto en escalas como subescalas.

Cuestionario Semiestructurado

El instrumento es una creación propia y está constituido por 18 preguntas enfocadas a conductas autodestructivas indirectas y su implicación en el desarrollo humano antes y durante COVID-19. La aplicación de ambos instrumentos fue a través de la plataforma de formularios de Google en línea.

Resultados

Para la realización del análisis estadístico se utilizó el programa estadístico SPSS, arrojando que la media de los estudiantes se encuentra en los 20 años y al analizar la dimensión de género de la muestra, se observa que el 44.1% corresponde a mujeres, mientras que el 55.9% son hombres.

En cuanto a la frecuencia de conductas autodestructivas, como se indica en la Figura 1, en hombres se encontró que 44 indican que escuchan música a alto volumen, 36 hombres hacen cosas aunque saben que pueden ser peligrosas, 42 duermen muy tarde aunque tengan que despertar temprano, también indica que una mayor frecuencia come demasiado, hay mayor consumo de drogas y hacen cosas peligrosas sólo por emoción, mientras que las mujeres no toman precauciones con los autos al no llevarlos a revisión con frecuencia y hacen menos ejercicio que los hombres.

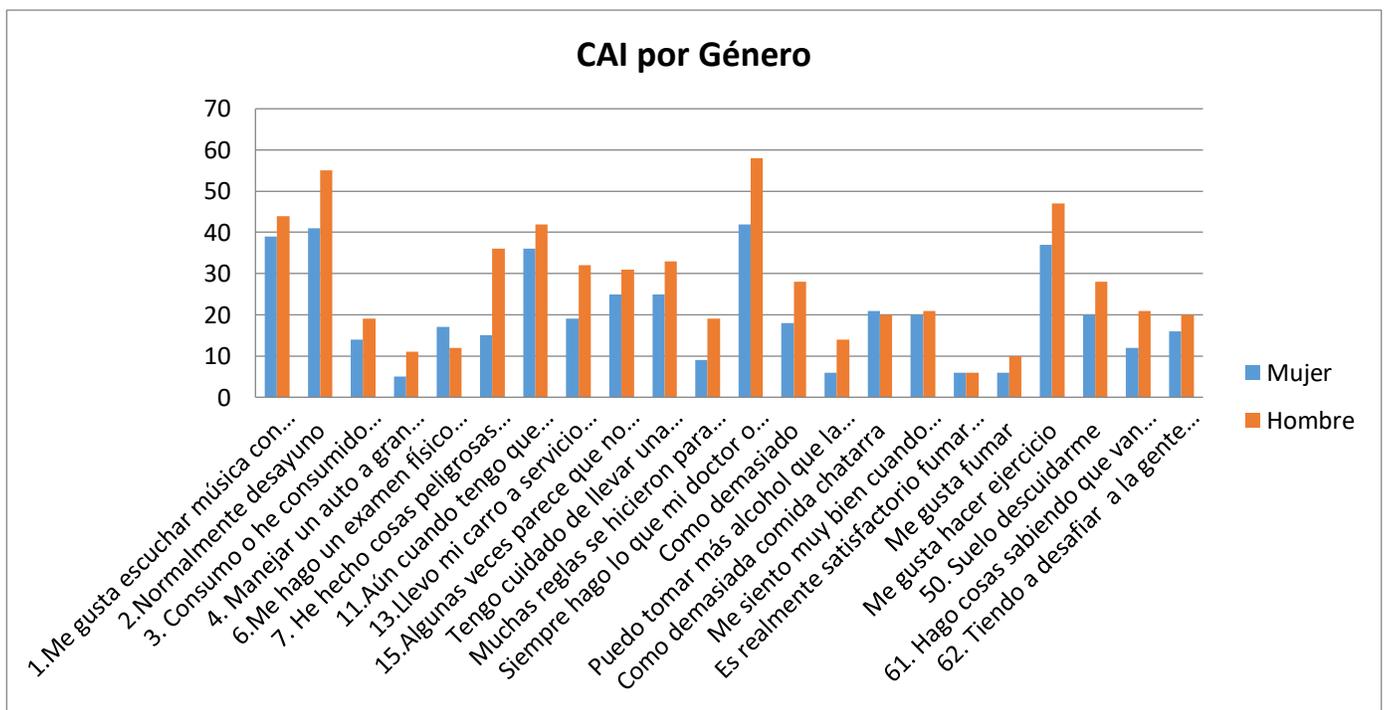


Figura 1. Frecuencia de conductas autodestructivas indirectas que presentan hombres y mujeres.

En la Figura 2 se observa que las carreras donde los estudiantes tuvieron mayor cantidad de conductas autodestructivas indirectas fueron en Comunicación al resultar con 217 (CAI), mientras que en Mecatrónica con 202, aun cuando en la licenciatura de Mecatrónica fueron 38 estudiantes y en Comunicación 34 alumnos. Sólo se contemplaron éstas ya que fueron las que tuvieron la misma cantidad de alumnos prácticamente encontrándose solo una diferencia de cuatro alumnos menos en la carrera de Comunicación, las demás no se consideraron debido a que por carrera no había más 10 alumnos.

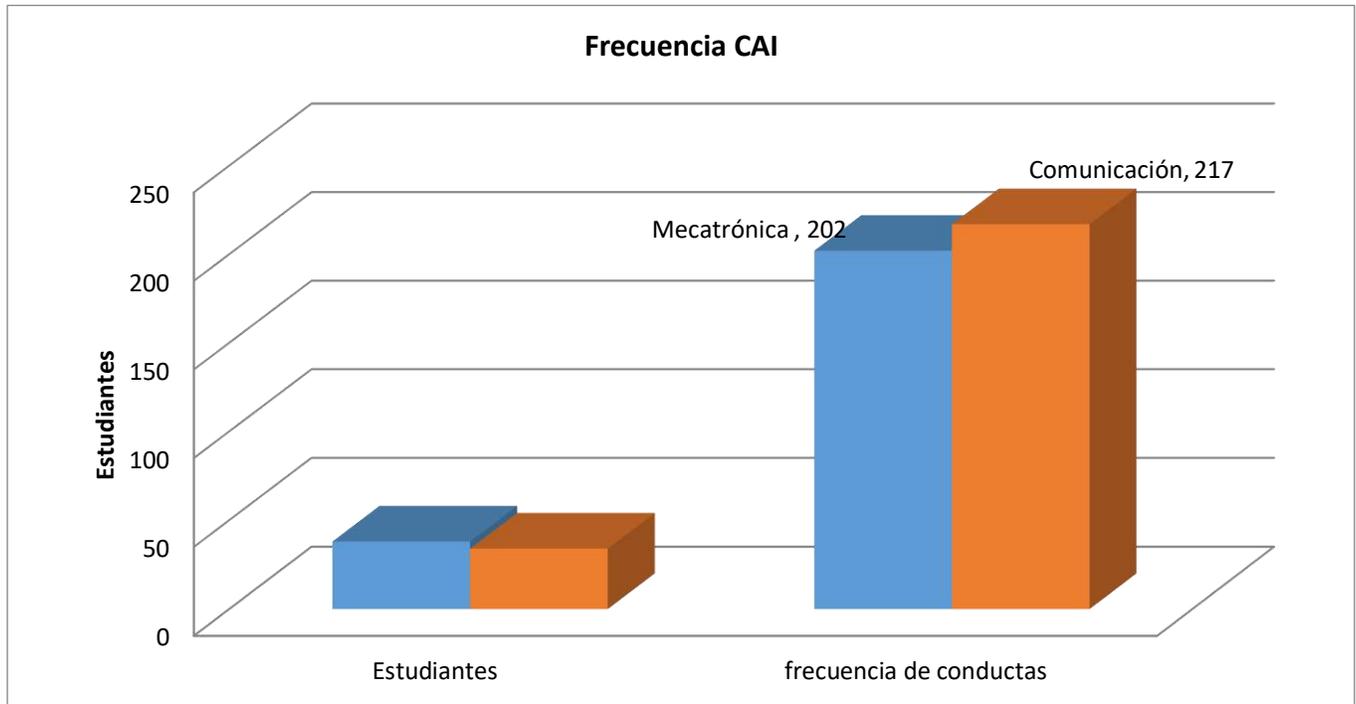


Figura 2. Frecuencia de conductas según carreras.

Para analizar si hubo cambios significativos en la presencia de CAI antes y durante la pandemia por COVID-19, se aplicó un cuestionario de preguntas abiertas donde los resultados indican un incremento del 14.2% en el descuido de la salud, mientras que en conductas relacionadas con la alimentación hubo un aumento durante la pandemia; los estudiantes indican que han comido demasiado durante COVID-19, mostrando un incremento del 16.9%, y otros muestran que comieron menos, indicando un decremento del 8.1%, mientras que en la ingesta de comida chatarra hubo un incremento menor del 4.3%, por lo que no hubo diferencia significativa.

Mientras que en las adicciones se muestran un decremento del 4.4% y también hubo una disminución al tener relaciones sexuales sin protección mostrando un 4.5% de diferencia antes de la pandemia.

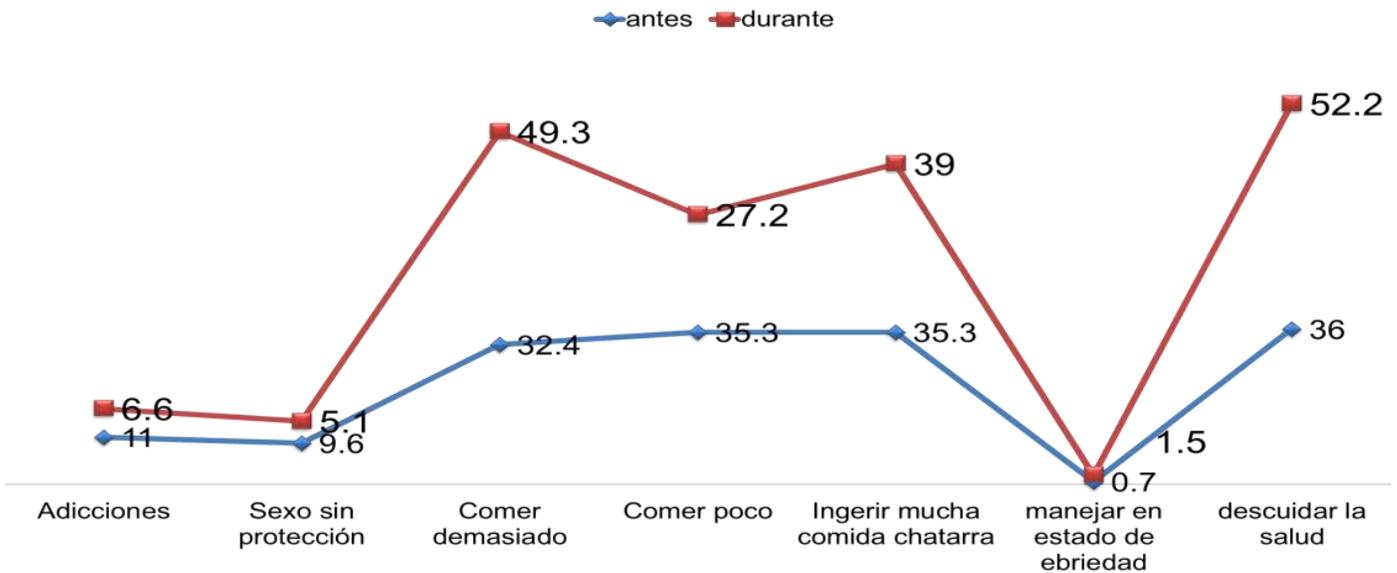


Figura 3. Comparación de conductas autodestructivas indirectas antes y durante la Pandemia por COVID-19

CONCLUSIONES

El objetivo de la presente investigación fue determinar las conductas autodestructivas indirectas de estudiantes de nivel licenciatura y el impacto durante la pandemia por COVID-19 así como su efecto en el desarrollo humano. Los resultados arrojan que efectivamente hay conductas autodestructivas indirectas (CAI) que afectan en mayor grado; aquellas que se ven implicadas en la alimentación y en la salud, así como realizar actividades peligrosas solo por placer o escuchar música a alto volumen, entre otras.

La investigación que aquí se reporta evidenció el incremento de algunas conductas durante la pandemia; lo que coincide con otras investigaciones de Leiva, Nazar, Martínez, Petermann, Richezza, &

Celis-Morales (2020) cuyo trabajo menciona que debido al estrés psicosocial no patológico originado por la Pandemia se puede generar en el individuo un aumento de conductas autodestructivas indirectas, aunque no mencionan de que tipo.

Las conductas autodestructivas indirectas enfocadas a la alimentación, mostraron un mayor porcentaje en frecuencia, especialmente aquellas relacionadas con comer comida chatarra, comer demasiado, mientras que otros estudiantes tuvieron una reducción en la ingesta de la alimentación, situación que indica alteración en la alimentación durante el aislamiento.

Otro reactivo que tuvo mayor puntuación respecto a frecuencia fue el dormir muy noche y levantarse muy temprano, lo que puede estar relacionado con la

alteración en la alimentación, ya que como indica Chamorro, Farias & Peirano (2018) existe una estrecha relación entre el funcionamiento del sistema circadiano, la alimentación y la regulación metabólica y también indican que la ingesta alimentaria responde a factores homeostáticos, hedónicos y sociales pero también circadianos, todos los que contribuyen al patrón de alimentación.

Por otro lado, en los resultados enfocados a las adicciones hubo una pequeña reducción durante la pandemia, ya que anteriormente el 11% de los estudiantes indicaron que antes de COVID-19 consumían marihuana, cocaína, tabaco y alcohol, y durante el aislamiento por el virus hubo una disminución del 4.4% en el consumo de sustancias psicoactivas. Estos resultados son consistentes con la investigación realizada por el Observatorio Mexicano de Salud Mental y Consumo de Sustancias Psicoactivas (2021) que encontró que no hubo incrementos importantes en el consumo de dichas sustancias durante la pandemia.

Por otro lado, algunas CAI podrían considerarse más propias en los hombres que en las mujeres, como el comer más, hacer ejercicio, consumo de drogas o tener conductas de riesgo, ya que se presentó mayor frecuencia en los hombres que en las mujeres, lo que pareciera que tiene que ver con los estereotipos de género y sobre todo en el consumo de sustancias, ya que como el hombre, dentro de la sociedad está influenciado por la masculinidad tradicionalista, ésta restringe su parte afectiva y le impide expresar sus

sentimientos y emociones (Levant, Hall, Williams & Hasan, citado en Iglesias-Hoyos & Del Castillo-Arreola, 2017) y posiblemente el consumo de sustancias funciona como un modo de escape frente a la culpa y estrés (Morris y Maisto, citado en Solórzano Ramírez, Berrocal, & Vilca Quiro, 2017).

Por otro lado, en los resultados enfocados al desarrollo humano integral se encontró que las áreas que han sido levemente afectadas en el plano personal es la percepción que tienen algunos estudiantes de ellos mismos, ya que al presentar obesidad o al haberla presentado anteriormente a afectado la autoestima al ser y sentirse rechazados o rechazarse ellos mismos o bien al padecer bullying, mientras que el consumo de sustancias ha repercutido al presentar problemas con los padres, tener efectos adversos debido al consumo, lo cual a su vez impacta en el plano académico al faltar a clases o bien presentar problemas en los procesos cognitivos como la memoria, atención y concentración lo que impacta en el desarrollo humano integral.

Autores como Uresti, Caballero, Vázquez & Ramírez (2013) mencionan que parte del desarrollo humano es buscar el bienestar integral, mientras que en la salud integral el individuo requiere alcanzar y comprende aspectos interiores biológicos, psicológicos, espirituales y mentales, por lo que la alimentación, el amor, la religión y la educación son los factores principales que influyen significativamente en el desarrollo humano y sin

duda alguna las conductas autodestructivas indirectas pueden llevar al ser humano a verse afectado en las diversas áreas de su vida y por ende en su desarrollo humano integral.

En conclusión, los estudiantes muestran conductas autodestructivas indirectas antes de la pandemia, mostrando una diferencia estadísticamente significativa durante el aislamiento por el virus ya que presentan afectación en áreas del desarrollo humano integral y por lo tanto tiene un impacto en la sociedad y más aún en aquellas conductas relacionadas con las adicciones, ya que son problemas de salud pública de gran importancia dada la cantidad de muertes atribuibles anuales alrededor del mundo con alrededor de 6 millones para el tabaco y 247 mil para las drogas (Sánchez-Hoil, Andueza-Pech, Hoil-Santos, & CuFarfán-López, 2017) y cuando como sociedad pueden prevenirse al realizar investigación y generar psicoeducación y conocimiento para los jóvenes, ya que desafortunadamente al ser conductas autodestructivas indirectas, a través del tiempo se van normalizando, no solo en el individuo sino como sociedad, y al ser graduales y realizarse inconscientemente, el individuo poco a poco va generando un incremento de dichas conductas, creando graves daños a la salud e incluso llevarlo a la muerte.

A partir de los resultados, se considera sería importante ampliar la muestra y aplicarla a adultos y ver si hay diferencia entre estas dos etapas de

desarrollo, sobre todo durante la pandemia, ya que quedaría la pregunta ¿Acaso los jóvenes están más seguros para no consumir drogas manteniéndose en aislamiento? ¿O será que manteniéndose la familia cerca, este tipo de conductas pueden disminuir? Posiblemente la disminución de las CAI enfocadas al consumo de sustancias psicoactivas, así como al sexo sin protección sea debido al aislamiento y al tratarse de estudiantes de nivel licenciatura quizás impacte la parte económica, no salir y estar la mayor parte del tiempo cerca de la familia, por lo que sería interesante analizar si existen resultados similares en adultos con independencia económica.

REFERENCIAS

- Alpízar Jiménez, L. (2017). Conductas autodestructivas y las drogas. 2(2), 256-274.
- Castro, K., Kirchner, T., & Planellas, I. (2014). Predicción de conducta autodestructiva en adolescentes mediante tipologías de afrontamiento. *Universitas Psychologica*, 13(1), 121-133.
- Chamorro, R., Farias, R., & Peirano, P. (2018). Regulación circadiana, patrón horario de alimentación y sueño: Enfoque en el problema de obesidad. *Revista chilena de nutrición*, 45(3).
- Franco, Z. (2009). La bioética y la ética del cuidado para el desarrollo humano integral. *Revista Hacia la Promoción de la Salud*, 14(1), 93-108.
- González, L., & Santamaría, I. (2019). Percepción que tienen los estudiantes de la Universidad

- Autónoma de Occidente, sobre las advertencias que traen impresas la cajetilla de cigarrillos acerca de las consecuencias del consumo de cigarrillo. Santiago de Cali.
- Iglesias-Hoyos, S., & Del Castillo-Arreola, A. (2017). Alexitimia y estilos de apego: relación y diferencias por género y carreras universitarias. *Psicología Iberoamericana*, 25(2).
- Leiva, A. M., Nazar, G., Martínez, M. A., Petermann, F., Ricchezza, J., & Celis-Morales, C. (2020). Dimensión psicosocial de la pandemia: la otra cara del COVID-19. *Ciencia y enfermería*, 26.
- Martínez, M. (2009). Dimensiones Básicas de un Desarrollo Humano Integral. *Revista Latinoamericana*.
- Maslow, A. (1991). *Motivación y personalidad*. España: Díaz de Santos.
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1).
- Palomino-Ori, C. (2020). Trastornos por estrés debido a la cuarentena durante la pandemia por la COVID-19. *Horizonte Médico*, 20(4).
- Peláez, F., & Rosa, Z. (2009). La Bioética Y La Ética Del Cuidado Para El Desarrollo Humano Integral. *Revista Hacia la Promoción de la Salud*, 14(1).
- Peralta, V., & Quizhpi, I. (2017). Consecuencias del consumo de alcohol en el rendimiento académico de estudiantes de la unidad educativa Manuel J. Calle 2016. Ecuador.
- Pérez, O. M., Otero Ramos, I., & Nieves Achón, Z. (2007). Aprendizaje y desarrollo humano. *Revista Iberoamericana de Educación*.
- Ramírez, Y. S., Berrocal Chirinos, B., & Vilca Quiro, W. (2017). Estilos de apego y conductas autodestructivas en agentes en actividad de la Policía Nacional del Perú Lima. *Revista Científica de Ciencias de la Salud*.
- Rodríguez, C. (2020). Cinco retos psicológicos de la crisis del COVID-19. *JONNPR*, 5(6).
- Sánchez-Hoíl, A., Andueza-Pech, M., Hoíl-Santos, J., & CuFarfán-López, J. (2017). Características sociodemográficas y perfil de consumo de tabaco y drogas en estudiantes de dos universidades de México. *Revista Biomédica*, 1(28).
- Solorzano, Y. G., & Berrocal, B. N. (2017). Estilos de apego y conductas autodestructivas en agentes en actividad de la Policía Nacional del Perú de Lima, 2016. Perú.
- Trejo, B. D. (2020). Coronavirus. Efectos psicológicos de una pandemia: el Estrés. *Ciencia UNAM*.
- Uresti, R., Caballero, F., Vázquez, M., & Ramírez, J. (2013). La coherencia en el desarrollo humano y la salud integral. *Ciencia UAT*.
- Yoe, L. Z., Rivas, R., Andrade, P., & Reidl, L. (2008). Validación del instrumento de estilos de enfrentamiento de Lazarus y Folkman en adultos de la Ciudad de México. *Revista Intercontinental de Psicología y Educación*, 10(2), 159-182.

Zavala, A. H. (2019). Conductas autodestructivas indirectas en jóvenes universitarios y los bloqueos en el ciclo de la experiencia. Universidad Iberoamericana de Puebla.

<https://www.insp.mx/avisos/4585-encodat-2016.html#:~:text=La%20Encuesta%20Nacional%20de%20Consumo%20de%20Drogas%2C%20Alcohol,de%20las%2032%20entidades%20federativas%20de%20nuestro%20pa%C3%ADs>.

<https://www.who.int/es/news/item/11-05-2020-who-statement-tobacco-use-and-covid-19>

DISEÑO DE ESTRATEGIA PARA LA INTEGRACIÓN Y GENERACIÓN DE NUEVOS APRENDIZAJES PARA LA CARRERA DE PEDAGOGÍA

AUTORA: *Ivette Esperanza Corzas García*

Adscripción: *Dirección Académica y de Investigación*

Fecha de recepción: *6 marzo 2022*

Fecha de aceptación: *10 mayo 2022*

RESUMEN

La contingencia sanitaria por COVID-19 ha impulsado un cambio irreversible en la educación mundial, en México tanto instituciones públicas como privadas han intentado mantenerse activas superando los retos que esto implica para los docentes y estudiantes, muchas instituciones privadas se vieron afectadas y dieron cierre a sus actividades al no poder enfrentar el reto tecnológico y la inversión que ello implicaba para su infraestructura. Las circunstancias actuales han dificultado que la educación llegue a más estudiantes, la demanda de educandos especializados, preparados y con experiencia en herramientas digitales y modalidades híbridas está a la orden del día, por ello es importante que los próximos egresados en el área de pedagogía, estén preparados para enfrentar las nuevas necesidades educativas postpandemias, a fin de que puedan ofrecer nuevas alternativas educativas, creativas, innovadoras y adaptables a las necesidades de las comunidades impactadas. En consecuencia, se considera de importancia fortalecer el trabajo formativo e integral de dichos especialistas dotándoles de herramientas pedagógicas,

tecnológicas y estratégicas que les permitan proponer nuevos modelos, técnicas y estrategias ante la nueva normalidad educativa. Por lo anterior, en este artículo de experiencia se presenta una narrativa que evidencia los principales procesos y resultados preliminares de un proyecto con un grupo de cuarto semestre de Pedagogía que comprende el diseño y montaje de un curso virtual en el Portal académico de la Universidad Justo Sierra.

ABSTRACT

The health contingency due to COVID-19 has driven an irreversible change in global education, in Mexico both public and private institutions have tried to stay active overcoming the challenges that this implies for teachers and students, many private institutions were affected and closed its activities by not being able to face to a greater extent the technological challenge and the investment that this implies for its infrastructure. Current circumstances have made it difficult for education to reach more students, the demand for specialized students, prepared and with experience in digital tools and hybrid modalities, is the order of the day, so it is important that the next graduates in the area of pedagogy , are prepared to face the new post-pandemic educational needs, where they can offer new educational, creative, innovative and adaptable

alternatives to the needs of the impacted communities.

Consequently, it is considered important to strengthen the training and comprehensive work of these specialists by providing them with pedagogical, technological and strategic tools that allow them to propose new models, techniques and strategies in the face of the new educational normality. Due to the above, in this experience article a narrative is presented that shows the main processes and preliminary results of a project with a group of fourth semester of Pedagogy that includes the design and assembly of a virtual course in the academic Portal of the Universidad Justo Sierra.

Palabras clave: Estrategia, integración de aprendizajes, tecnología educativa, Pedagogía.

Key Words: Strategy, integration of learning, educational technology, Pedagogy.

INTRODUCCIÓN

La contingencia sanitaria por COVID-19 ha impulsado un cambio irreversible en la educación mundial, si bien es cierto que en México tanto instituciones públicas como privadas han intentado mantenerse activas superando los retos que esta crisis ha implicado para los docentes y estudiantes, muchas instituciones privadas se vieron afectadas y dieron cierre a sus actividades al no poder enfrentar el reto tecnológico y la inversión que ello implica para su infraestructura.

Si bien, la necesidad de la innovación educativa siempre ha existido, el impacto actual y para muchos años más está apenas por visualizarse, las circunstancias actuales han dificultado que la educación llegue a más estudiantes, la demanda de educandos especializados, preparados y con experiencia en herramientas digitales y modalidades híbridas, está a la orden del día, por ello es importante que los próximos egresados en el área de pedagogía, estén preparados para enfrentar las nuevas necesidades educativas postpandemias, donde puedan ofrecer nuevas alternativas educativas, creativas, innovadoras y adaptables a las necesidades de las comunidades impactadas.

Las herramientas de la población matriculada en el ciclo escolar que concluyó (2020-2021) a nivel superior, en un 55.7% usaban su equipo de cómputo para tomar las clases, mientras que el 70.2 % de los estudiantes de primaria usaban un celular inteligente, (Encuesta Para La Medición Del Impacto Covid-19 En La Educación (ECOVID-ED) 2020, 2021). La disparidad del acceso a medios tecnológicos es una limitante para vencer. Debido al panorama post pandémico que la educación padece, la demanda educativa, la necesidad y la economía fragmentada en el mundo, la población toma las opciones disponibles y a su alcance. Adicional a esto, los docentes también encontraron limitaciones para continuar con su labor al inicio de la pandemia, entre ellas la alfabetización digital y tecnológica, el uso de herramientas de comunicación digitales, el diseño de materiales atractivos para el estudiante, y

la inversión por adquirir su equipo de cómputo y aprender nuevas herramientas ante la nueva forma de educar.

La Universidad Justo Sierra ofrece entre su diversa oferta educativa la Licenciatura de pedagogía, dicho programa tiene como objetivo “Formar profesionales de la pedagogía con un amplio sentido crítico y humanista capaces de analizar la problemática y necesidades educativas de planear, desarrollar y evaluar estrategias de intervención propositiva en la solución de las nuevas necesidades generadas a partir de la sociedad del conocimiento, mediante el conocimiento y empleo de los actuales enfoques teóricos-metodológicos de la pedagogía de sus instrumentos y procedimientos técnicos conducentes a innovar y mejorar los procesos educativos que promueva...” dando cumplimiento a este objetivo, los estudiantes de dicha licenciatura deben prepararse para las necesidades actuales educativas, es por ello la importancia de iniciar el trabajo formativo e integral en los semestres iniciales y avanzados, intentando previo egreso dotarles de herramientas pedagógicas, tecnológicas y estratégicas para proponer nuevos modelos, técnicas y estrategias ante esta nueva normalidad educativa..

Por tal motivo, con la experiencia adquirida del titular de la asignatura de tecnologías aplicadas a la educación en la aplicación tecnológica y pedagógica de las modalidades mixtas y virtuales en la Universidad Justo Sierra (UJS), así como durante el

proceso de Enseñanza Remota de Emergencia (ERE) en el inicio de la contingencia sanitaria por COVID-19, y su evolución al Modelo B-learning, dieron oportunidad de contar con un aprendizaje significativo que pudiese trasladarse a los estudiantes del programa académico de Pedagogía como una fortaleza para sus habilidades, conocimientos y destrezas de su perfil ante las nuevas necesidades educativas postpandemias. Por lo que la Dirección del programa académico de pedagogía y el docente de la asignatura de tecnologías aplicada a la educación, evaluaron la posibilidad de fortalecer el conocimiento y aprendizaje del grupo fortaleciendo como una ventaja competitiva a estas nuevas generaciones próximas a egresar.

Por lo anterior surgió la pregunta de investigación: ¿Cómo se puede contribuir al objetivo y resultado de aprendizaje de la asignatura tecnologías aplicadas a la educación que permita integrar y generar nuevos aprendizajes para la carrera de pedagogía que trascienda a las necesidades educativas actuales postpandemias y que favorezca la oferta de educación continua de la UJS? De lo cual se desprendieron los siguientes objetivos:

- Diseñar una estrategia para la integración y generación de nuevos aprendizajes para la carrera de pedagogía que cubran las necesidades educativas post pandémicas.
- Propiciar el logro de conocimientos, habilidades y actitudes del perfil de egreso ante las nuevas necesidades educativas post pandémicas para ejercer su profesión.

- Fortalecer el aprendizaje y profesionalización de los estudiantes ante las nuevas necesidades educativas que propicien el logro del perfil de egreso
- Favorecer la oferta de educación continua de la Universidad Justo Sierra.

DESARROLLO

Breve contexto

En la Encuesta para la medición del impacto COVID-19 en la educación (ECOVID-ED) 2020, demuestra que 33.6 millones de personas entre los 3 y 29 años estuvieron inscritas en el ciclo escolar 2019- 2020 (62.0% del total). El 89% de la matrícula inscrita opto por las instituciones públicas y el 11% en privadas, en instituciones privadas el mayor número de matrícula se vio reflejado en nivel superior con un 24% de matrícula inscrita, seguido del nivel medio superior con un 13.2%, mientras que en las públicas el mayor número de matrícula se vio reflejado en la primaria con un 92.7 %, seguido de la secundaria con un 91.4%.

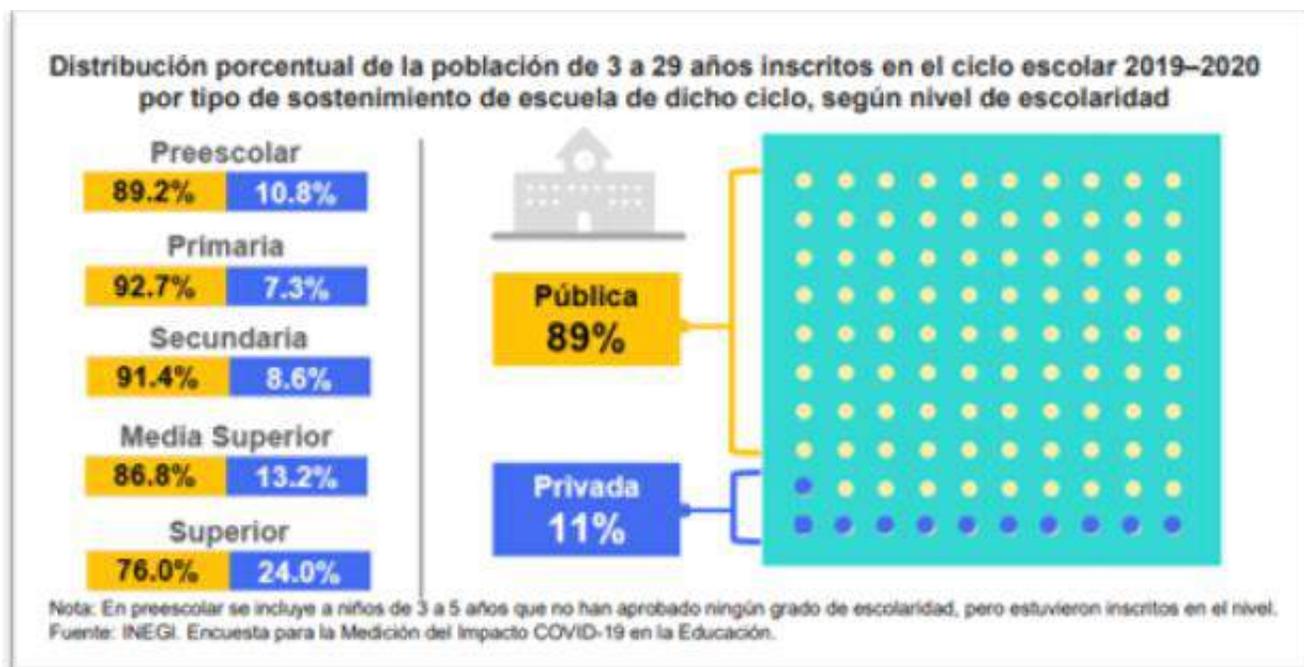


Figura 1. Distribución porcentual de la población de 3 a 29 años inscritos en el ciclo escolar 2019-2020 por tipo de sostenimiento de escuela de dicho ciclo, según el nivel de escolaridad

En la misma encuesta, se obtuvo que, sobre las principales desventajas de la educación a distancia que observa dicha población encuestada, el 58.3% opinan que no se aprende o se aprende menos que de manera presencial,

seguida de la falta de seguimiento al aprendizaje de los alumnos (27.1%) y de la falta de capacidad técnica o habilidad pedagógica de padres o tutores para transmitir los conocimientos (23.9%)

Distribución porcentual de la población informante de 18 años y más en viviendas con teléfono y con población de 3 a 29 años, según opinión sobre las ventajas y desventajas de las clases o distancia o virtuales



Nota: Corresponde a población en viviendas en donde hubo alguna persona inscrita en algún ciclo escolar (2019-2020 y 2020-2021)
 Fuente: INEGI. Encuesta para la Medición del Impacto COVID-19 en la Educación.

Figura 2. Distribución porcentual de la población informante de 18 años y más en viviendas con teléfono y con población de 3 a 29 años, según opinión sobre las ventajas y desventajas de las clases o distancia o virtuales

Lo anterior nos da un panorama de la cantidad de estudiantes que interrumpieron sus estudios tradicionales de forma presencial para ingresar a una nueva modalidad, y solo para aquellos que tenían ese acceso, tras el panorama pandémico mundial que se vive desde el 2020, INEGI indica en sus cifras un total de 33.6 millones de estudiantes entre los 3 y 29 años de acuerdo a datos de la encuesta antes mencionada, para el ciclo escolar 2020-2021 un total de 2.3 millones de personas entre 3 y 29 años no se inscribieron en ningún tipo de escolaridad, esto de acuerdo a datos de ECOVID-ED (Marzo, 2021) quien especifica fue por motivos directos a la pandemia por COVID-19.

Descripción

Serrano Sánchez (2016, en Torres Cañizález, et al., 2017) afirma que la tecnología educativa constituye una disciplina encargada del estudio de los medios, materiales, portales web y plataformas tecnológicas al servicio de los procesos de aprendizaje; en cuyo campo se encuentran los recursos aplicados con fines formativos e instruccionales, diseñados originalmente como respuesta a las necesidades e inquietudes de los usuarios. Por

ello la importancia de en la asignatura que se desarrolla este proyecto (tecnología aplicada a la educación) se trascienda y aprovechar la circunstancia en que los estudiantes pueden tomar su propia experiencia y su aprendizaje especializado en pedagogía combinando la tecnología al servicio del aprendizaje. Tras las sesiones de trabajo entre la dirección del programa y el titular de la asignatura ,y considerando el objetivo de la materia de Tecnología Aplicada a La Educación con clave LPD420 del cuarto semestre de la licenciatura en pedagogía, con número de acuerdo de RVOE 20081073, el cual dice “Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de evaluar los estándares que existen para el diseño, planeación y producción de material educativo a distancia, de tal manera podrá identificar los objetos de aprendizaje en entornos de paquetería, plataformas tecnológicas, lo que permitirá la óptima realización de cursos en línea.”

Se planteó un proyecto ambicioso platicado con el grupo 413-A de siete estudiantes, el cual se puso a consideración del grupo, la dirección y el profesor para llegar a un acuerdo de trabajo y definir el producto final a obtener. Con lo anterior se definió el proyecto con el nombre: Diseño y montaje de un curso virtual en el Portal académico de la Universidad Justo Sierra, del cual se desprende el siguiente objetivo para el proyecto integrador que el grupo entregaría al finalizar el curso: Planear, Diseñar y montar un curso virtual en Moodle, aplicando los conocimientos previos y adquiridos durante la trayectoria académica de la licenciatura en pedagogía, para integrar los aprendizajes en un producto real, que incluya material didáctico elaborado con herramientas digitales, utilizando como estrategia un syllabus para el diseño del curso.

Los objetivos específicos del proyecto son:

- a) Participar en una Plataforma de cursos en línea GRATUITO y aprobar dicho curso, realizando cada una de las actividades programadas en 4 semanas, con la finalidad de que adquiera herramientas para desenvolverse en la era digital, comprender y conocer el ambiente virtual de aprendizaje y adquiera la experiencia como participante en un curso en línea para poder diseñar su propio curso y pueda lograr obtener en el participante un aprendizaje estratégico en ambientes virtuales.
- b) Diseño, planeación y producción de material educativo para desarrollar un curso en modalidad a distancia a través del uso de plataformas tecnológicas, utilizando como herramienta un syllabus para el diseño del curso.

Para dar comienzo a este proyecto es necesario comprender que es la estrategia, se define como una serie de acciones muy meditadas, encaminadas hacia un fin determinado, esto de acuerdo con el diccionario digital de Oxford Languages, teniendo claro el concepto de estrategia e importante comprender que la integración de los aprendizajes busca encontrar nexos lógicos entre los contenidos previos o información, actitudes, habilidades y

hábitos, y es necesario el grupo de estudiantes pueda identificar de cada asignatura previa los conocimientos adquiridos e integrar lo aprendido para darle sentido a su aprendizaje anterior desarrollando el proyecto que se propone.

De este ejercicio de reflexión con el grupo se obtuvo la siguiente tabla de conocimientos previos:

<i>Integración de los aprendizajes previos</i>	
<i>Aplicación de la creatividad para el logro del aprendizaje.</i>	<i>Diseño y elaboración de materiales didácticos</i>
<i>Desarrollo humano y compromiso social</i>	<i>Tecnología aplicada a la educación</i>
<i>Teorías pedagógicas</i>	<i>Programación de la enseñanza</i>
<i>Tecnología de la información</i>	<i>Trabajo en equipo y liderazgo</i>
<i>Teorías del aprendizaje</i>	<i>Orientación educativa</i>
<i>Didáctica</i>	<i>Realidad educativa mexicana</i>
<i>Habilidades comunicativas</i>	<i>Observación del contexto social y escolar</i>

Tabla 1. Integración de los aprendizajes previos del estudiante durante la licenciatura en Pedagogía

En la tabla podemos ubicar los diferentes conocimientos adquiridos en semestres anteriores y que las estudiantes identificaron aplicables para el desarrollo de este proyecto, dando significado a su aprendizaje y por su puesto aplicabilidad a todo en ello en la asignatura de tecnología aplicada a la educación.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

El desarrollo del curso quedó estructurado de la siguiente forma:

1. Diseño de un instrumento para el DNC, análisis de resultados y selección del tema
2. Desarrollo de Propuesta de contenidos temáticos
3. Búsqueda de bibliografía para el desarrollo de contenidos temáticos
4. Desarrollo de contenidos del curso propuesto
5. Desarrollo de Materiales didácticos y recursos de apoyo para el curso virtual a diseñar
6. Desarrollo de Carta descriptiva del curso
7. Elaboración del Syllabus del curso virtual a diseñar
8. Montaje del curso en plataforma Moodle: Portal académico UJS

Para iniciar las actividades del ciclo escolar se dividió el trabajo en **tres entregas parciales** que coincidieran con los exámenes parciales y el examen final del ciclo escolar quedando de la siguiente forma:

PRIMER ENTREGA PARCIAL

ACTIVIDAD	RECURSO
<i>Planeación del calendario de actividades</i>	Planeación del proyecto_Tecnologías Apñica Educación.doc
<i>Investigación de bibliografía (de libre elección por cada estudiante)</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Biblioteca digital Universitaria 2. Restas especializadas 3. Bases de datos 4. Artículos de revistas 5. Bancos de vídeos 6. Blogs especializados 7. Sitios web oficiales
<i>Llenado de Syllabus y documento de proyecto final</i>	Proyecto final.docx
<i>Sensibilización de la educación a distancia y urso virtuales</i>	<p>Les fue sugerido a las estudiantes tomar los siguientes cursos en línea para sensibilizarlas como estudiante y las necesidades ante la modalidad virtual, además de su propia experiencia ante la pandemia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprender a aprender, alternativas para una mejor calidad de vida, plataforma México X • Tecnologías digitales aplicadas a la educación, México X • Recomendaciones para un retorno seguro al trabajo ante COVID-19
<i>Investigación y recopilación de información del tema a desarrollar el curso.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 8. Biblioteca digital Universitaria 9. Restas especializadas 10. Bases de datos 11. Artículos de revistas 12. Bancos de vídeos 13. Blogs especializados 14. Sitios web oficiales
<i>Elaboración de apuntes del curso</i>	Proyecto final.docx

Tabla 2 Entrega primer Parcial**SEGUNDA ENTREGA PARCIAL**

ACTIVIDAD	RECURSO
<i>Seguir el calendario de actividades</i>	Planeación del proyecto_Tecnologías Apñica Educación.doc
<i>Diseño de un diagnóstico de necesidades</i>	DNC-2020.pdf
<i>Continuar con el curso para la Sensibilización de la educación a distancia y urso virtuales</i>	<p>Les fue sugerido a las estudiantes tomar los siguientes cursos en línea para sensibilizarlas como estudiante y las necesidades ante la modalidad virtual, además de su propia experiencia ante la pandemia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprender a aprender, alternativas para una mejor calidad de vida, plataforma México X • Tecnologías digitales aplicadas a la educación, México X 15. Recomendaciones para un retorno seguro al trabajo ante COVID-19
<i>Llenado de Syllabus y documento de</i>	Proyecto final.docx

<i>proyecto final</i>	
<i>Recopilación y Diseño de material de apoyo para la construcción del proyecto</i>	Proyecto final.docx
<i>Desarrollo de materiales didácticos</i>	listadeherramientasparadesarrollodematerialdidacticoycursos.pdf GuiaEstandares.pdf
<i>Diseño de Carta descriptiva del curso</i>	Rubrica crata descriptiva.pdf GUIA-PARA-CARTA-DESCRIPTIVA.pdf
<i>Elaboración de apuntes del curso.</i>	Proyecto final.docx

Tabla 3 Entrega segundo Parcial

TERCERA ENTREGA PARCIAL	
ACTIVIDAD	RECURSO
Seguir el calendario de actividades	Planeación del proyecto_ Tecnologías Apñica Educación.doc
Diseño de actividades de aprendizaje	taxonomia de bloom rueda de la pedagogia..jpg Moodle2ToolGuideforTeachers-v11-es (2).pdf Como-redactar-Resultados-de-Aprendizaje-2018.pd
Llenado de Syllabus y documento de proyecto final	Proyecto final.docx
Diseño de rúbricas y lista de cotejo de cada actividad del curso	Instrumentos de evaluación.pdf

Tabla 4 Entrega tercer Parcial

ENTREGA FINAL	
ACTIVIDAD	RECURSO
Montaje en plataforma Moodle Portal académico	http://189.240.63.55/moodle/
Pruebas	http://189.240.63.55/moodle/
Llenado de Syllabus y documento de proyecto final	Proyecto final.docx RUBRICA-PROYECTO FINAL
Desarrollo de netiquetas para el curso	Netiquetas.pdf

Tabla 5 . Entrega final

El docente previo al curso desarrolló las siguientes actividades:

- Diseñar el documento integrador del Proyecto (detalle del contenido a construir)
- Diseñar las listas de cotejo y rúbricas de cada parcial para las entregas parciales
- Seleccionar los cursos virtuales para la sensibilización de las estudiantes
- Diseñar e Impartir un curso de inducción del portal académico institucional a las estudiantes

- Diseñar e Impartir un curso de instructor a Moodle
- Programar asesorarías individuales a las estudiantes para la resolución de dudas del proyecto

RESULTADOS

A continuación, se detallan los resultados obtenidos durante el ciclo escolar 21-2 con el grupo 413-A de la licenciatura en pedagogía, con siete estudiantes inscritas, todas entregaron en tiempo y forma su proyecto montado y los documentos solicitados para fundamentarlo.

1. Las estudiantes desarrollaron el Diagnóstico de necesidades de capacitación de forma colaborativa durante la clase en un forms, que se puede acceder en el enlace.
2. Se concluyeron 7 cursos con los siguientes temas:

Dislexia "Una forma diferente de aprender"
Curso de ortografía básica.
El trabajo docente y la Neuroeducación en el aula.
Aplicación de estilos de aprendizaje y psicología del color en el aula
Gamificación como estrategia de enseñanza
Taller de Lectura y Redacción
La comunicación como herramienta de proceso de enseñanza aprendizaje

3. Los cursos diseñados fueron colocados en el portal académico de la UJS, en la plataforma Moodle. A continuación, se muestran los enlaces de los cursos montados :
 - La comunicación como herramienta del proceso de enseñanza aprendizaje:
<http://189.240.63.55/moodle/course/management.php?categoryid=84&courseid=294>
 - Dislexia "Una forma diferente de aprender":
<http://189.240.63.55/moodle/course/management.php?categoryid=84&courseid=293>

- Gamificación como estrategia de enseñanza:
<http://189.240.63.55/moodle/course/management.php?categoryid=84&courseid=292>
- Aplicación de estilos de aprendizaje y psicología del color en el aula:
<http://189.240.63.55/moodle/course/management.php?categoryid=84&courseid=291>
- Neuroeducación:
<http://189.240.63.55/moodle/course/management.php?categoryid=84&courseid=290>
- Curso de ortografía básica.:
<http://189.240.63.55/moodle/course/management.php?categoryid=84&courseid=289>
- Taller de lectura y Redacción:
<http://189.240.63.55/moodle/course/management.php?categoryid=84&courseid=288>



Ilustración 3 Capturas de pantalla de cursos montados en el portal académico

Figura 4. Capturas de pantalla de cursos montados en el portal académico

4. Se obtuvieron en total 12 constancias, a continuación, algunas evidencias:



Figura 5. Evidencia de constancias obtenidas por las estudiantes en los cursos en línea

5. Las estudiantes participaron en el coloquio de investigación presentado sus proyectos y el desarrollo que realizaron para concluirlo, dándoles una experiencia más a su arduo trabajo.
6. Al finalizar el curso las estudiantes obtuvieron:
 - Sensibilización para el diseño de cursos en línea
 - Identificar estrategias de aprendizaje y técnicas de estudio, mediante el uso de diversas herramientas tecnológicas para desempeñarte dentro y fuera de un AVA.
 - Experiencia en una herramienta tecnológica de aprendizaje
 - Adquisición de habilidades de aprendizaje
 - Conocimiento de nuevas herramientas de aprendizaje
 - Desenvolvimiento en la era digital.
 - Práctica del estudio individual y ser autodidactas
 - Aprovechamiento de los recursos y aplicaciones disponibles para favorecer su aprendizaje
 - La posibilidad de impartir su curso en el Programa de formación y capacitación docente y directiva (PROFAD)
 - Todas las estudiantes donaron sus cursos a la institución para que fueran impartidos en dicho programa de formación, con la intención de participar como facilitadoras en el curso.

CONCLUSIONES

Las estudiantes producen un proyecto que trasciende del aula y que permite cumplir el objetivo de aprendizaje, con el proyecto da la posibilidad de liberación de servicio social al donar su proyecto, y les permite tener un avance de propuesta de tesis para su titulación, así como una propuesta de curso para educación continua y PROFAD, se logró la aplicación e integración de conocimientos en un proyecto real y viable, el desarrollo del proyecto fue laborioso para ambas partes, el docente y las estudiantes, pero mediante una estrategia dirigida, el compromiso de las estudiantes, el mantener la motivación en el grupo y una metodología aplicada se culminó el proyecto propuesto a la dirección, esperando esta propuesta pueda seguirse implementando en otros semestres con proyectos integrales y aplicables.

REFERENCIAS

- INEGI. (2021). Encuesta para la Medición del Impacto COVID-19 en la Educación (ECOVID-ED) 2020. <https://www.inegi.org.mx/investigacion/ecovided/2020/#:~:text=La%20Encuesta%20para%20la%20Medici%C3%B3n,COVID%2D19%20en%20la%20experiencia>
- Torres Cañizález, P., Cobo Beltrán, J. (2017). Tecnología educativa y su papel en el logro de los fines de la educación. *Revista Educere*. 21(68). 31-40. <https://www.redalyc.org/pdf/356/35652744004.pdf>

LA ARQUITECTURA Y SU IMPACTO EN EL MEDIO AMBIENTE

AUTOR: *Salvador Reyes Palacios*

Adscripción: *Arquitectura, Cien Metros*

Fecha de recepción: *6 mayo 2022*

Fecha de aceptación: *18 julio 2022*

RESUMEN

La construcción de las viviendas y los edificios genera impactos ambientales que incluyen la utilización de materiales que provienen de recursos naturales, la utilización de grandes cantidades de energía tanto en el proceso de su construcción, así, como a lo largo de su vida y el impacto ocasionado en el entorno urbano. El material fuertemente manipulado y que ha sufrido un proceso de fabricación utilizado en el campo de la construcción tiene efectos medioambientales muy importantes con un contenido muy intensivo en energía. El estudio de todos estos aspectos así como el concepto de arquitectura sostenible despierta el interés y da origen al proyecto de investigación que se comparte. La Construcción Sostenible deberá entenderse como el desarrollo de la Construcción tradicional pero con una responsabilidad considerable con el Medio Ambiente por todas las partes y participantes. El entorno construido, donde pasamos más del 90% de la nuestra vida, es en gran medida culpable de esta situación. Las viviendas y edificios consumen entre el 20 y el 50% de los recursos físicos según su entorno, teniendo especial responsabilidad en el actual deterioro del medio ambiente y la ampliación

de la mancha urbana. Los cálculos de la huella ecológica se basan primero en medir la mayoría de los recursos que consumimos y la mayor parte de los desechos que generamos, considerando que muchos de esos recursos y flujos de desechos se pueden convertir en áreas biológicamente productivas.

ABSTRACT

The construction of houses and buildings generates environmental impacts that include the use of materials that come from natural resources, the use of large amounts of energy both in the construction process, as well as throughout their life and the impact caused in the urban environment. The material handled and that has undergone a manufacturing process used in the construction field has very important environmental effects, with a very energy-intensive content. The study of all these aspects as well as the concept of sustainable architecture awakens the interest and the origin of the research project that arises. Sustainable Construction should be understood as the development of traditional Construction but with a considerable responsibility to the Environment by all parties and participants. The built environment, where we spend more than 90% of our lives, is largely to blame for this situation. Homes and buildings consume between 20 and 50% of physical resources depending on their environment, with the

expansion of the urban area taking special responsibility for the current deterioration of the environment. Ecological footprint calculations are based on first measuring most of the resources we consume and most of the waste we generate; Second, many of those resources and waste wastes can be converted into biologically productive areas.

Palabras clave: Desarrollo sustentable, construcción sostenible, huella ecológica.

Key Words: Sustainable development, sustainable construction, ecological footprint

INTRODUCCIÓN

La construcción de las viviendas y los edificios genera impactos ambientales que incluyen la utilización de materiales que provienen de recursos naturales, la utilización de grandes cantidades de energía tanto en lo que atiende a su construcción como a lo largo de su vida y el impacto ocasionado en el emplazamiento. El material fuertemente manipulado y que ha sufrido un proceso de fabricación utilizado en el campo de la construcción tiene unos efectos medioambientales muy importantes, con un contenido muy intensivo en energía.

Fenómenos como el cambio climático y la acentuación del deterioro de la capa de ozono, la aparición de la lluvia ácida, la deforestación o la pérdida de biodiversidad, están causadas por las actividades económicas que tienen lugar

actualmente. El entorno construido, donde pasamos más del 90% de la nuestra vida, es en gran medida culpable de dicha situación.

Las viviendas y edificios consumen entre el 20 y el 50% de los recursos físicos según su entorno, teniendo especial responsabilidad en el actual deterioro del medio ambiente la ampliación de la mancha urbana.

Dentro de las actividades industriales la actividad constructora es la mayor consumidora, junto con la industria asociada, de recursos naturales como pueden ser madera, minerales, agua y energía. Asimismo, los edificios, una vez construidos, continúan siendo una causa directa de contaminación por las emisiones que se producen en los mismos o el impacto sobre el territorio, creando un ambiente físico alienante, y una fuente indirecta por el consumo de energía y agua necesarios para su funcionamiento.

El estudio de todos estos aspectos, así como el concepto de arquitectura sostenible, despierta el interés y da origen al proyecto de la investigación que se presenta. Por lo anterior, en este artículo se reflexiona sobre el estudio de todos estos aspectos así como el concepto de arquitectura sostenible despierta el interés y da origen al proyecto de investigación que se comparte. La Construcción Sostenible deberá entenderse como el desarrollo de la Construcción tradicional, pero con una

responsabilidad considerable con el Medio Ambiente por todas las partes y participantes.

DESARROLLO

Desarrollo sustentable, construcción sostenible, huella ecológica

La Construcción Sostenible deberá entenderse como el desarrollo de la Construcción tradicional, pero con una responsabilidad considerable con el Medio Ambiente por todas las partes y participantes. Lo que implica un interés creciente en todas las etapas de la construcción, considerando las diferentes alternativas en el proceso de construcción, en favor de la minimización del agotamiento de los recursos, previniendo la degradación ambiental o los prejuicios, y proporcionar un ambiente saludable, tanto en el interior de los edificios como en su entorno (Kibert, 1994).

La aplicación de los criterios de sostenibilidad y de una utilización racional de los recursos naturales disponibles en la construcción requerirá realizar unos cambios importantes en los valores que ésta tiene como cultura propia. Estos criterios o, más correctamente, principios de sostenibilidad llevarán hacia una conservación de los recursos naturales, una maximización en la reutilización de los recursos, una gestión del ciclo de vida, así como reducciones de la energía utilizada.

En el siglo que pasamos se han generado gran infinidad de avances científicos en todas y cada una de las disciplinas humanas tales como la salud, las

telecomunicaciones, la electrónica y diversas industrias donde se aplica la tecnología de vanguardia. La función de la tecnología domótica es integrar sistemas y equipos automatizados para el control de energía, confort térmico, de comunicaciones, de iluminación y de seguridad dentro de una vivienda, de manera automatizada y acorde a las necesidades del usuario. La domótica se convierte en una necesidad actual y vital, pues la rápida evolución de la electrónica e informática ha inundado nuestro entorno con televisores, teléfonos, equipos de fax, módem, comunicaciones dotadas de nuevas tecnologías y sistemas de automatización.

Los resultados de que arrojan los estudios de mercado en materia de domótica es la aportación de eficiencia en el manejo de los recursos del inmueble y favorece el ahorro de energía además de proveer mayor confort y seguridad. Como es natural todos aspiramos a una mejor calidad de vida, y parece lógico que esta aspiración se refleje en nuestro propio entorno empezando por el más importante y cercano: el hogar; se evidencia que para el usuario el costo no es un problema pues valora su calidad de vida, la seguridad, la flexibilidad, las comunicaciones, el ahorro de energético e integrarse a los ciclos vitales de la naturaleza.

El ritmo de vida actual ha provocado un fenómeno cultural sin precedentes nos encontramos inmersos en la sociedad de la comunicación y la información. Hasta los electrodomésticos están experimentando una vertiginosa evolución, hoy en día los fabricantes

ofrecen nuevos electrodomésticos inteligentes y ecológicos, de alta eficiencia y conectados a la red de transmisión de datos. Refrigeradores que hacen la compra de forma programada, hornos autolimpiables que acceden a Internet por recetas, se autoprograman y se autolimpian, lavadoras y lavavajillas programados con técnicas de inteligencia artificial para permitir el menor consumo posible de agua y detergente, las campanas extractoras menos ruidosas del mercado, el frigorífico de menor consumo del mercado, monomandos en el fregadero electrónicos con doble chorro (uno para el fregadero y otro para lavarse las manos). Sistemas de acceso a Internet con pantalla táctil en la cocina y en el refrigerador (que permite controlar toda la casa, acceder a Internet, realizar la agenda del día, comunicarse con videoconferencia, trabajar, jugar entre otras funciones).

El sector de la construcción es el mayor responsable del consumo energético y de la generación de residuos de todas las actividades humanas (lo cual viene agravado dado que la construcción es a su vez la actividad más inerte). Por ello, más que nada, se hace necesario la obtención de un modelo de construcción sostenible, que pueda aplicarse a cualquier tipo de construcción y que permita el mayor respeto medioambiental y el menor costo posible; un modelo que evite que se sigan dando palos de ciego en el establecimiento de las pocas políticas y estrategias que se empiezan a adoptar por los diferentes estamentos de nuestra sociedad.

La ANAVI (2003) indica que es prioritario un marco conceptual potente y global, un entendimiento profundo de las relaciones ecológicas, la delimitación de un conjunto de indicadores sostenibles y la definición de eficientes políticas de actuación -globales y locales- que permitan la consecución de una auténtica construcción sostenible. Una construcción que satisfaga plenamente las necesidades vitales humanas y que esté en equilibrio con los ciclos vitales de la Naturaleza. Todo ello, sin olvidar que dicho marco conceptual ha de delimitarse necesariamente dentro del sistema económico capitalista actual; o lo que es lo mismo, debe seguir siendo rentable.

Por lo anterior, e intentando dar respuesta a los planteamientos anteriores, el congreso pretende convertirse en un foro de reflexión, y un marco en el que los profesionales y arquitectos más prestigiosos del sector realicen propuestas para la concepción, proyecto, promoción, construcción, infraestructuras y equipamiento para la arquitectura sostenible del futuro.

En los países desarrollados, la construcción de edificios según principios sustentables -llamados edificios de alto rendimiento o green buildings- emplea avanzadas herramientas de análisis y sistemas constructivos de alta tecnología. Su construcción está orientada al mantenimiento de los recursos ambientales, garantizando a la vez, una alta calidad de vida para los usuarios actuales y futuros.

El mundo de los negocios orienta recursos hacia este tipo de inversiones, en buena medida, debido a la posibilidad de una rápida recuperación de la inversión. La incertidumbre respecto de la situación energética y política futura determina la escasa sustentabilidad de los diseños de alto consumo energético, en términos económicos, ambientales y ecológicos. Fundación Urbana (2003).

El Centro de Investigación Hábitat y Energía, de la FADU-UBA está desarrollando el proyecto de investigación 'Arquitectura sostenible: Desarrollo de un Sistema de Evaluación' que elabora métodos de evaluación del impacto ambiental de edificios a fin de calificar propuestas y promover aspectos ecológicos en arquitectura. Se evalúan los impactos relacionados con la demanda y uso de energía, optimización de niveles de confort por medio de estrategias bioclimáticas de diseño, a fin de establecer niveles de calidad ambiental tanto dentro del edificio como en los espacios exteriores circundantes, definiendo el impacto que el edificio produce en el entorno urbano.

Requisitos que deberían cumplir los edificios sostenibles según Catalinas/Retiro (para el estudio e investigación del Impacto Ambiental e incidencia en el medio circundante. La construcción sostenible. Lanting, Roel (1996)

- Consumir una mínima cantidad de energía y agua a lo largo de su vida útil;

- Hacer un uso eficiente de las materias primas (materiales que no perjudican el medio ambiente, materiales renovables y caracterizados por su desmontabilidad);
- Generar unas mínimas cantidades de residuos y contaminación a lo largo de su vida (durabilidad y reciclable);
- Utilizar un mínimo de terreno e integrarse correctamente en el ambiente natural;
- Adaptarse a las necesidades actuales y futuras de los usuarios (flexibilidad, adaptabilidad y calidad del emplazamiento);
- Crear un ambiente interior saludable.

El paradigma

A partir de la Conferencia Mundial de Naciones Unidas sobre el Medio Humano (Estocolmo, Suecia), del 5 al 16 de junio de 1972, se manifestaron, por primera vez, las preocupaciones de la comunidad internacional en torno a los problemas ecológicos y del desarrollo. En 1976, con motivo de la Conferencia Mundial de Naciones Unidas sobre Asentamientos Humanos, conocida como Hábitat (Vancouver, Canadá), se consideró la necesidad de mejorar la calidad de vida a través de la provisión de vivienda adecuada para la población y el desarrollo sustentable de los asentamientos humanos.

En 1987, la Comisión Mundial de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo adoptó por unanimidad el documento Nuestro futuro común o Informe Brundtland, que constituye el

acuerdo más amplio entre científicos y políticos del planeta y que sintetiza los desafíos globales en materia ambiental en el concepto de desarrollo sustentable. Éste se definió como «aquél que satisface las necesidades esenciales de la generación presente sin comprometer la capacidad de satisfacer las necesidades esenciales de las generaciones futuras».

El Programa de Acción para el Desarrollo Sustentable o Agenda 21, suscrito durante la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro, México se comprometió a adoptar medidas nacionales y globales en materia de sustentabilidad, como también acciones orientadas a la generación de indicadores a través de los cuales se puedan medir y evaluar las políticas y estrategias de desarrollo sustentable.

De acuerdo con el párrafo 40.4 de la declaración de la Agenda 21, «los indicadores de desarrollo sustentable necesitan ser desarrollados para proporcionar bases sólidas para la toma de decisiones en todos los niveles y contribuir a autorregular la sustentabilidad de los sistemas integrados del ambiente y el desarrollo». Estos indicadores constituyen un punto de referencia para la evaluación del bienestar y de la sustentabilidad de un país.

En abril de 1995, la Comisión de Desarrollo Sustentable (CDS) de Naciones Unidas aprobó el Programa de Trabajo sobre Indicadores de Desarrollo Sustentable 1995-2000, a instrumentarse en diferentes etapas. Si bien México comenzó su

participación de manera informal desde el arranque de la convocatoria, fue a partir de marzo de 1997, durante el tercer taller sobre el tema celebrado en Costa Rica –los anteriores fueron en Estados Unidos y Bélgica (1995 y 1996)– cuando se sumó formalmente a otros 21 países que, de manera voluntaria, habían decidido participar en la prueba piloto mundial para desarrollar dichos indicadores.

Carta “Horizonte 2000”

Arquitectura Sostenible para un Mundo Sostenible:

1. Diseñar estrategias donde se contemple un equilibrio entre todas las funciones sociales, garantizando el desarrollo actual y futuro.
2. Crear edificios duraderos con ahorro de energía y materiales.
3. Diseñar edificios y ciudades amigables con el medio ambiente, que apunten a la salud física y mental de los seres humanos.
4. Trabajar para la regeneración de los entornos naturales y el reciclado de los materiales.
5. Desarrollar la civilización humana preservando y promoviendo las tradiciones, el patrimonio cultural y las interrelaciones de los habitantes con las estructuras de las ciudades.
6. Aplicar, dependiendo de las circunstancias, todo el rango de materiales y tecnologías – de lo primitivo a lo inteligente-, creando siempre con altos valores ecológicos y culturales.
7. Trabajar activamente para el desarrollo de nuevas tecnologías en generación de energía y transporte.

El punto crucial del desarrollo sustentable es, cómo armonizar la expansión productiva con la base de recursos que la hace posible, es decir, integrar estrategias del desarrollo económico, el bienestar de la población y las prioridades de conservación de los recursos naturales y ambientales. Conscientes de este desafío, los países han adoptado los instrumentos institucionales y legales para orientar sus estrategias hacia el desarrollo sustentable.

Por ejemplo, México cuenta desde 1988 con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en la que (Artículo 3º, inciso XI) el desarrollo sustentable se concibe como “el proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras”.

La definición anterior alcanza una dimensión concreta en el Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000, que establece los criterios generales de la planeación en México, la cual se efectúa a través de los planes sectoriales, que a su vez plantean estrategias, objetivos y metas.

Asimismo, por decreto del 28 de diciembre de 1994, fue creada la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), que

tiene como función principal el diseño de la política ambiental bajo los criterios del desarrollo sustentable. Así, México cuenta por primera vez con una Secretaría de Estado que aglutina los distintos aspectos ambientales, tales como áreas naturales protegidas, calidad del aire, política en materia de desechos peligrosos, vida silvestre, ordenamiento ecológico e impacto ambiental, cambio climático, regulación ambiental, pesca, bosques, agua, suelos y educación ambiental.

Sainz Santamaría (2003) indica que la sustentabilidad del manejo del agua en México implica que el consumo actual debe hacerse a una tasa que permita un volumen y calidad suficiente del recurso para las generaciones futuras. Tal patrón de consumo es posible sólo mediante un cambio sustancial en la forma en que se regula la demanda, pero las medidas necesarias para reformar la actual política de manejo enfrentan barreras institucionales y políticas. Los obstáculos podrán ser superados, entre otros medios, con análisis detallados de la situación del agua en México en sus dimensiones más relevantes, entre las que se incluyen las esferas económica, institucional y política.

El Programa Rector Metropolitano Integral de Educación Ambiental (Premia) articula un conjunto de proyectos y acciones de educación ambiental para la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), desarrollados por diversas instancias gubernamentales, académicas y de la sociedad civil,

para la formación de una cultura del desarrollo sustentable.

INE SEMARNAT (2000)

EL INE SEMARNAT (2000) indica que el objetivo general del Programa es promover mediante de acciones educativas una cultura ambiental orientada a fomentar la comprensión de la complejidad ambiental y a desarrollar conocimientos, actitudes, habilidades y valores para participar responsablemente en la construcción del desarrollo sustentable y el mejoramiento de la calidad de vida en la Zona Metropolitana del Valle de México.

EL INE SEMARNAT (2000) indica que los objetivos específicos son coadyuvar a la comprensión de la complejidad del ambiente y su problemática en la ZMVM como resultado de la confluencia de procesos ecológicos, sociales, económicos, políticos, culturales, tecnológicos y éticos que interactúan y se transforman en el tiempo y espacio.

Destacan también las siguientes acciones:

- Facilitar la adquisición de conocimientos, el cambio de hábitos y actitudes, la promoción de aptitudes, el fortalecimiento de valores, así como la participación de la ciudadanía en las soluciones de la problemática ambiental y en la construcción de una ciudad sustentable.
- Promover, mediante acciones coordinadas, la incorporación de la dimensión ambiental en actividades y programas educativos, de carácter tanto formal, como no formal y de comunicación.
- Impulsar la incorporación de la Educación Ambiental (EA) como instrumento estratégico de la política ambiental en la ZMVM y de los proyectos desarrollados por diversos sectores sociales y políticos.
- Facilitar la participación responsable de la sociedad en la gestión integral del ambiente y en las acciones para prevenir, reducir, controlar y revertir los procesos de su deterioro.
- Evaluar los programas y proyectos de educación ambiental con el fin de llevar un control eficiente, hacer las modificaciones pertinentes y potenciar así el logro de los objetivos.

¿Qué es el consumo sustentable?

El Capítulo 4 de la Agenda 21 señala que:

...la causa más importante del deterioro continuo del medio ambiente global son los patrones insostenibles de consumo y producción, particularmente en los países industrializados...» y menciona que «...lograr un desarrollo sustentable requerirá tanto de la eficiencia en los procesos de producción como de los cambios en los patrones de consumo... en muchas instancias, esto requerirá de una reorientación en los

procesos de producción actuales y los patrones de consumo, los cuales han surgido predominantemente de los países desarrollados y están siendo imitados cada vez con mayor frecuencia en la mayor parte del mundo, incluyendo a los países en vías de desarrollo.

La definición más completa de consumo sustentable es la propuesta en el Simposio de Oslo en 1994 y adoptada por la tercera sesión de la Comisión para el Desarrollo Sustentable (CSD III) en 1995. El consumo sustentable se definió como: “El uso de bienes y servicios que responden a necesidades básicas y proporcionan una mejor calidad de vida, al mismo tiempo minimizan el uso de recursos naturales, materiales tóxicos y emisiones de desperdicios y contaminantes durante todo el ciclo de vida, de tal manera que no se ponen en riesgo las necesidades de futuras generaciones”.

Diego Masera (2003) indica que el desarrollo sustentable requerirá de un incremento sustancial en la eficiencia en el uso de los recursos y la energía (mencionado como factor X debido a que realmente nadie sabe la magnitud de los cambios requeridos) y una reducción razonable en los niveles de contaminación y otros daños ambientales. La conferencia Río + 5 en Nueva Cork insistió en la necesidad de desarrollar patrones de consumo y producción más sostenibles. Uno de los resultados de esta propuesta fue una iniciativa sobre eco-eficiencia con la meta de lograr un factor 10 de mejoramiento en la eficiencia a largo plazo con un factor 4 de reducción en el uso de materias y energía en países

industrializados dentro de los siguientes 20 a 30 años, comenzando en 1997.

La nueva meta es crear más riqueza y consumir considerablemente menos recursos. Un obstáculo importante para lograr los factores propuestos de eficiencia está relacionado con el hecho de que el sistema económico actual no toma en cuenta los factores sociales, éticos y ambientales del consumo y la producción. Por lo tanto, existe la necesidad de contar con un mecanismo más holístico e inclusivo de precios y costos. La información juega un papel central en el objetivo de cambiar patrones de consumo.

La huella ecológica

Un concepto que relaciona hábitos de consumo y recursos naturales. Uno de los acuerdos de la Conferencia de Río en 1992 sobre Medio Ambiente y Desarrollo, fue el de desarrollar indicadores sobre la productividad biológica del planeta, su distribución geográfica y la cantidad de ella que en promedio corresponde a cada habitante.

Contreras Velázquez, L. M., Guillén Pérez, L., & Formoso Mieres, A. (2019). Indican que la “huella ecológica” es uno de esos indicadores, y nos muestra cosas realmente interesantes. Por ejemplo, que cada uno de los habitantes del planeta ocupamos en promedio 1.7 hectáreas de tierra productiva, y que solamente 10 países (de los 52 investigados) tienen una huella ecológica menor.

Además, según datos de 1997, 33 países del mundo tienen un déficit importante, porque consumen más recursos naturales de los que poseen.

Wackernagel (1997) indica que los cálculos de la huella ecológica se basan en dos simples factores: primero, podemos medir la mayoría de los recursos que consumimos y la mayor parte de los desechos que generamos; segundo, muchos de esos recursos y flujos de desechos se pueden convertir en áreas biológicamente productivas.

De esta manera, la huella ecológica de cualquier población (desde el nivel individual, hasta una ciudad o país) es el total de la tierra y mar ecológicamente productivos ocupados exclusivamente para producir todos los recursos consumidos y para asimilar todos los desechos generados por una población, utilizando la tecnología actual.

Como la gente usa recursos de todo el mundo y afectan casi todos los lugares con sus desechos, la suma de esas áreas ecológicas, doquiera que se localicen en el planeta, es la huella ecológica.

El consumo de un canadiense promedio requiere 7.7 hectáreas de tierra y mar de acuerdo a los hábitos de consumo dominantes en ese país, mientras que un norteamericano requiere 10.3 y un mexicano 2.6 hectáreas.

La disponibilidad para un canadiense, un norteamericano y un mexicano promedio disponen de 9.6, 6.7 y 1.4 hectáreas de productividad biológica de tierra y mar, respectivamente.

Los déficits y superávits por lo tanto, un canadiense tiene un superávit de 1.9, mientras que un norteamericano y un mexicano tienen déficits de 3.6 y 1.2 respectivamente.

Principios para una sociedad sustentable

Estos principios los menciona Salas (2004)

1. Sociedad sustentable. Inclusión y participación, justicia y equidad descentralización, cooperación, educación solidaridad.
2. Sustentabilidad económica. Redefinir la prosperidad, costos reales, habitabilidad adecuada, alivio a la pobreza, acceso al dinero.
3. Vida sustentable. Acceso a la vida, producción y consumo sustentable, responsabilidad en los negocios y el poder.
4. Sostenibilidad física. Límites ecológicos, escala de los asentamientos humanos, manejo de los recursos renovables, sostenibilidad del transporte, energía, agua, recursos reciclables.
5. Cultura sustentable. Reforzar y entender la cultura local, biodiversidad, diversidad cultural y social.

CONCLUSIONES

El desarrollo sustentable requerirá de un incremento sustancial en la eficiencia en el uso de los recursos y la energía. La nueva meta es crear construcciones y

consumir considerablemente menos recursos. Un obstáculo importante para lograr los ahorros energéticos de eficiencia está relacionado con el hecho de que el sistema económico actual no toma en cuenta los factores sociales, éticos y ambientales del consumo y la producción.

Por lo tanto existe la necesidad de contar con un mecanismo más holístico e inclusivo de precios y

ANAVIF (2003) "Viviendas y edificios inteligentes de alta eficiencia energética" Congreso Internacional sobre Arquitectura Sostenible. 14 y 15 de Noviembre. España.

Catalinas R. (2003) La construcción sostenible. para el estudio e investigación del Impacto Ambiental e incidencia en el medio circundante.

Contreras Velázquez, L. M., Guillén Pérez, L., & Formoso Mieres, A. (2009). La huella ecológica, indicador de la responsabilidad social y ambiental de cara al 2030. Revista Iberoamericana Ambiente & Sustentabilidad, 2(2), 5-13. <https://doi.org/10.46380/rias.v2i2.44>

Diego Masera (2003) HACIA UN CONSUMO SUSTENTABLE Coordinador Regional del Programa de Industria, Tecnología y Economía, PNUMA. Oficina Regional para América Latina y el Caribe. México, D.F., México. Correo-e: dmasera@rolac.unep.mx.

Enkerlin, C. Ernesto et al.(2001) Ciencia ambiental y desarrollo sostenible. Ed. Thomson editores.

Fundación Urbana (2003) "Construir lo Habitable" Jornadas de Arquitectura sustentable en el contexto latinoamericano. 29 -3 octubre

costos. La información juega un papel central en el objetivo de cambiar patrones de consumo en el ejercicio de la creación de entornos integrados a la naturaleza y la construcción de viviendas y construcciones eficientes en su proceso de construcción y más aún en el consumo de energía y recursos a lo largo de su vida útil.

REFERENCIAS

Lanting, Roel (1996) Sustainable Construction in The Netherlands -A perspective to the year 2010 (Working paper for CIB W82 Future Studies in Construction. TNO Bouw Publication number 96-BKR-) P007.

PNUD (1992) Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo.

Sainz Santamaría Jaime y Becerra Pérez Mariana (2003) Los conflictos por el agua en México Publicación trimestral INE-SEMARNAT. México Nueva época Número 67 Trimestre: Abril-junio ISSN 1405-2849.

Salas Espíndola Hermilo (2004) El impacto del ser humano en el planeta. Edamex.

Wackernagel, Mathis, Onisto, Larry, Callejas Linares, Alejandro (1997) Ecological footprints of nations: how much nature do they use? How much nature do they have? Centro de Estudios para la Sustentabilidad Universidad Anahuac de Xalapa

WWF (1993) The Built Environment Sector, Pre-Seminar Report: Council for Environmental Education WWF, Department of Environment, De Monfort University Leicester.

INE-SEMARNAP, 2000. Programa Rector Metropolitano Integral de Educación Ambiental (PREMIA), México. Comisión Ambiental Metropolitana (CAM), Grupo de Trabajo de Educación Ambiental (GTEA)

IMPLEMENTACIÓN DE UNA APP DE APOYO A LA TERCERA EDAD

AUTORES *Agustin Giron Guzman y María Dolores Alicia Rodríguez Guzmán*

Adscripción: *Ingeniería en Sistemas Computacionales, Cien Metros*

Fecha de recepción: *10 junio 2021*

Fecha de aceptación: *27 agosto 2022*

RESUMEN

Abrir un perfil o darse de alta en una red social es una actividad cotidiana para la mayoría de los usuarios de este tipo de aplicaciones, sin embargo, es diferente para aquellos que crecieron sin este tipo de interacción. La edad, el miedo a lo desconocido, reusarse a usar la tecnología, son solo algunos de los argumentos que tienen los adultos mayores para resistirse o negarse a utilizarlos. Por otro lado, como consecuencia colateral de la pandemia se necesitó un medio de comunicación seguro que permitiera mantener contacto indirecto con amigos, familiares, colaboradores de trabajo, compañeros de escuela, etc. Por ello, se dio el auge del uso de las redes sociales y las diferentes plataformas que permiten realizar reuniones remotas. Es aquí donde la brecha generacional y tecnológica impactó a los adultos mayores, la cual se hizo aún más grande, ya que la mayoría dependía de algún familiar para realizar videollamadas, enviar/recibir mensajes, tomar fotografías/vídeo, entre otros. Aunque existen en el mercado aplicaciones desarrolladas específicamente para adultos mayores, en realidad éstas son genéricas e incluyen opciones limitadas. Tomando en cuenta lo

anterior aquí se comparte una experiencia relacionada con el diseño de una aplicación móvil (App) para smartphones que facilite a adultos mayores realizar tareas cotidianas de comunicación y entretenimiento.

ABSTRACT

Creating a profile or signing in in a social network is a common activity for most users that utilize this kind of applications, however, for people who are not used to this kind of interaction it is quite different. The age, the fear of the unknown, the reluctance of technology, are some of the arguments that elder people mention. As a pandemic's consequence we needed a safe communication mean which enabled a direct channel of contact with friends, family, co-workers, partners, etc. That is the reason why the implementation of social networks and digital platforms came in handy with the creation of videocalls and virtual meetings. The generational and technological gap affected elder people and increased due to the necessity from this sector to make calls/videocalls, send/receive messages, take photographs and videos, etc. It is true that in the market exist some applications directed to elder people, but these are generic and limited in options, do not have useful characteristics and aspects, and do not comply with a good text size, accesses, and related icons. Considering the points already

mentioned, it has been designed a mobile application for smartphones that helps with some common activities related to communication and entertainment for elder people, easing the use of this devices.

Palabras clave: Tercera edad, uso de App, App móvil, incluyente, uso del celular.

Key Words: Old age, App usage, mobile App, inclusive, cell phone use.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día la tecnología avanza cada vez más rápido, el uso del smartphone se ha vuelto indispensable a todas horas del día para diferentes situaciones, tanto de comunicación formal, como de entretenimiento. Lo anterior ha causado que personas mayores presenten algunas dificultades para acostumbrarse a dichas tecnologías, a diferencia de las generaciones recientes. Por ello, es importante generar herramientas útiles enfocadas a este grupo de personas, que les permitan interactuar con su entorno de forma inclusiva y sencilla.

Pensando en esto, se desarrolló una APP para el segmento de la tercera edad, la cual está pensada para que cubra las necesidades mencionadas, les brinde una forma fácil y visual con la que puedan interactuar con los smartphones, y les permita realizar y recibir llamadas, enviar y recibir mensajes, escuchar música, ver imágenes y tomar fotos o videos. En esta línea de ideas, el objetivo general de

la investigación aplicada que aquí se comparte fue: Desarrollar una App para smartphones con sistema operativo Android que facilite realizar tareas cotidianas de entretenimiento y comunicación a adultos mayores, mediante su diseño y programación en Android Studio, para que facilite aun más el uso de estos dispositivos.

Los objetivos específicos fueron los siguientes:

- Definir el software de diseño entre opciones gratuitas para el desarrollo de las interfaces tempranas.
- Definir el lenguaje de programación y el entorno de desarrollo de software a utilizar mediante una comparación de sus características para el desarrollo de la App.
- Delimitar el tipo de metodología a implementar para la vida del proyecto.
- Investigar la teoría del color y el diseño de ventanas amigables para su implementación dentro de la App.
- Recolectar imágenes de uso libre para su implementación dentro de la App seleccionando las características de las ventanas como tipografía, colores, tamaño de iconos y botones.
- Aplicar un cuestionario a usuarios potenciales respecto a su aceptación de las interfaces tempranas para definir los requerimientos funcionales (interacción con el usuario) y no funcionales (colores, tipografía, información a mostrar) de la App.

- Diseñar y desarrollar los módulos Llamada, EMERGENCIA, Imágenes, Música, Foto y Vídeo.
- Montar un ambiente virtual que contenga diferentes celulares con sistema operativo Android, basado de Android Studio para que se realicen las pruebas de la App.
- Probar el funcionamiento de la App en diferentes celulares Android para validar su correcta ejecución.

La metodología de desarrollo de software implementada es la del "Prototipado" la cual consta de tres fases: Prototipo, Pruebas y Análisis.

DESARROLLO

Generalidades

El desarrollo de App abarca prácticamente todos los rubros de actividades, tanto profesionales como laborales, educativas, culturales, de salud, de esparcimiento, sociales, etc. y las edades a los que van dirigidas también es variada, se pueden encontrar desarrollos de Apps desde edades tempranas (bebés) hasta para la tercera edad. Por otro lado, el tipo de consumo de este tipo de Apps depende tanto de los gustos como las necesidades del usuario, además del posible costo que estas puedan tener.

Para ciertas generaciones es sencillo e intuitivo interactuar con la tecnología actual, elegir una App, descargarla y utilizarla es un acto cotidiano y común en su día a día, sin embargo, no para todos es tan

simple o agradable esta experiencia. Aquellos grupos de la población que no crecieron en la era digital continúan en la brecha de separación y algunos prefieren mantenerse al margen que acceder a ella, tal es el caso de los adultos mayores (Fuerte, 2020). Las malas experiencias, la negación, el miedo o la frustración son algunas causas para no ingresar a este mundo de Apps (QMayor, 2017).

De acuerdo a los especialistas las personas de la tercera edad tienen muchos beneficios si ingresan al mundo digital, desde la telemedicina (consultas médicas en línea), monitoreo de salud (medición de niveles y toma de medicamentos), comunicación remota con familiares y amigos, acompañamiento (audio/video, lectura), ejercicio mental y físico (rehabilitación y actividad física), además de la independencia que les brinda la oportunidad de realizar ciertas actividades sin depender de algún amigo o familiar (Yumha, 2020).

Afortunadamente, los desarrolladores de Apps han incluido a este sector de la población, sin embargo, hay algunos aspectos que se deben considerar, como es el caso de la respuesta sensorial de un adulto mayor se ha modificado a lo largo de su vida, por lo cual, podría estar disminuida su vista, su audición, su movilidad, memoria, atención, etc.

El desarrollo de estas Apps toma en cuenta algunos de estos aspectos, y las realizan con íconos y letras de tamaño más grande, usan filtros de colores, etc. Por otro lado, el diseño de Apps intuitivas dirigidas a

grupos de edades que crecieron en la era digital mantiene al margen a este grupo en específico. Algunas de las Apps existentes promueven una vejez activa, mediante el entretenimiento, el autocuidado y la comunicación. En este rubro la PROFECO realizó un estudio en el que analiza algunas Apps desarrolladas específicamente para adultos mayores (PROFECO, 2019), incluso el Instituto Federal de Telecomunicaciones diseño una guía dirigida a los adultos mayores para aprender a usar los teléfonos celulares (IFETEL, s/f).

De acuerdo con los datos recabados por el INEGI, en 2020 habían 15.1 millones de adultos mayores y 84 .1 millones de usuarios de internet, de los cuales el 10.4% eran mayores de 55 años. De igual manera establece que de los casi 88.2 millones de usuarios de teléfonos celulares solo el 16% tienen más de 55 años (INEGI, 2021).

Consideraciones técnicas (Tovar, 2021)

Dispositivo móvil: aquel componente electrónico que tiene portabilidad, dimensiones, resoluciones y componentes pequeños (en ocasiones). En la actualidad, existen múltiples dispositivos móviles en el mercado como computadoras portátiles, tablets, agendas digitales personalizadas, smartwatch, Smart TV, equipos médicos lectores, etc.

Las características a tomar en cuenta para considerar un dispositivo móvil son:

- **Movilidad:** cualidad para ser transportado con frecuencia y facilidad.
- **Tamaño reducido:** cualidad de ser fácilmente usado con una o dos manos.
- **Capacidad de comunicación inalámbrica:** se entiende por la capacidad que tiene un dispositivo de enviar o recibir datos sin la necesidad de un enlace cableado.
- **Capacidad de interacción con las personas:** procesos de uso que establecen un usuario con un dispositivo en usabilidad y ergonomía.
- **Capacidad de procesamiento:** administra y controla los procesos.
- **Capacidad de almacenamiento:** almacenan y ejecutan programas.
- **Almacenamiento fijo:** son medios para guardar la información y datos de forma permanente.
- **Servicios en microcódigos:** ofrecen recursos y servicios como mensajería, chat, comunicación con sensores, comunicación GPS, procesos aritméticos y lógicos computacionales.

SDK: Standard Development Kit

HAXM: Entorno de virtualización para dispositivos

AVD: Administrador de dispositivos virtuales

JDK: Java Development Kit

Se recomienda desarrollar para Jelly Bean / KitKat / Lollipop (porcentaje amplio de compatibilidad).

Distribuciones de madurez de un software:

- Alfa: apenas va saliendo (se va presentando).
- Beta: ya se tiene más madurez.
 - Gamma: ya está muy probado y lleva un rato en el mercado.

Android es un sistema operativo de código abierto para dispositivos móviles, su base principal es Linux y su estructura es Java. Algunas versiones de Android son: Oreo, 10, 11, Lollipop. Android Studio es un entorno de desarrollo integrado (IDE) para la creación o generación de apps, contiene una compilación flexible basada en GRADLE, emulador virtual unificado, lenguajes de programación Java, Kotlin y XML.

La estructura de un proyecto incluye módulos o carpetas con archivos de código fuente y archivos de recursos. Los módulos más importantes son:

- Módulo de recursos (RES): contiene las carpetas y recursos para las interfaces gráficas.
- Módulo de apps Java: contiene la lógica de programación en Java.
- Módulo Gradle Scripts: contiene librerías, módulos y dependencias.

Una aplicación Android está compuesta de:

- Activities: son componentes de interfaz gráfica y lógica de programación (archivos Java y XML) para mostrar datos y las acciones de la aplicación.
- Intents (Intentos): son acciones que se declaran para llevar a cabo un determinado procesado.
- Servicios: son componentes que se ejecutan en el background de la aplicación.

Una variable es un valor asignado en memoria, para una App se manejan variables objeto y variables primitivas bajo una conversión o un parseo. Los valores de entrada son bajo controles XML como cajas de texto, listas, botones de opción, etc. La integración y programación se realiza en métodos con argumentos a la vista o archivos XML (View view).

El desarrollo y programación de aplicaciones móviles maneja distintos tipos de formatos de imágenes, entre los más comunes se encuentran:

- JPG (grupo conjunto de expertos en fotografía), es el formato más ligero en capacidad y resolución.
- PNG (gráfico de red portátil), formato ligero con fondos transparentes y poca resolución.

- GIF (formato de intercambio de gráficos), utiliza compresión de imágenes para lograr animación.
- SVG (gráficos vectoriales escalables), son imágenes basadas en formato XML (no pixeles), se puede ampliar infinitamente sin perder calidad.

En un proyecto Java/Android se utiliza la carpeta “drawable” como recurso externo de imágenes.

Una arquitectura para una app Android Studio para reproducir formatos de audio y video identifica el codec de medios, el contenedor y la compatibilidad para su correcta reproducción. Los formatos o tipos de archivos compatibles son: 3gp, mp4, mp3, raw, gsm. La carpeta de trabajo es raw, para los recursos de audio y video.

SQLite es una micro base de datos, biblioteca escrita en lenguaje C que implementa un sistema de gestión de bases de datos transaccionales, es de dominio público y libre para cualquier uso. Implementa llaves primarias, tipos de datos (integer, real, text, blob, etc.).

Ventajas:

- Soporta múltiples tablas, índices, triggers y vistas.
- Es multiplataforma en sistemas de 32 y 64 bits.
- Es micro base de datos con pequeña memoria de forma local.

- Rendimiento, portabilidad, estabilidad excelente al ser pequeña.

Desventajas:

- Utiliza espacio en disco local.
- Existe un programa independiente para consultar y gestionar los ficheros de la base de datos.
- Tiene limitantes por el almacenamiento.
- En ocasiones no tiene consultas y transacciones complejas.

Las aplicaciones móviles, web, de escritorio, consola, contienen un archivo raíz fuente denominado Manifest que permite la autorización de acceso a recursos y servicios de un sistema operativo o recursos externos (bases de datos, web service, APIs, etc.). El archivo Android Manifest requiere de atributos y de valores para su aplicación, los principales son: Service (servicio), Permission (permisos), Activity (clases).

Descripción del App

Requisitos Funcionales del Sistema (el usuario podrá):

- Visualizar círculos con el nombre de sus contactos y al presionar alguno enlazará una llamada.
- Tener acceso a un visor de fotos con las imágenes de la biblioteca.

- Acceder a los botones de un reproductor para escuchar música.
- Ingresar a botones que lo llevarán a aplicaciones de uso frecuente.

De acuerdo con los requerimientos se consideran los siguientes módulos:

Teléfono	EMERGENCIAS	Entretenimiento
Contactos (alta, baja, edición)	Acceso rápido a servicios de emergencia precargados	Cámara
Realizar/contestar llamada		Vídeo
Marcación de acceso rápido		Música

La información de todos los módulos podrá ser predefinida de forma personalizada de acuerdo con las necesidades del usuario del dispositivo.

Los módulos tienen las siguientes aplicaciones:

- Teléfono (Llamada):
 - Realizar llamada a los contactos guardados con solo un toque (se tienen los accesos rápidos).
 - Alta, baja y modificación de contactos.
 - Marcación automática del número ingresado.
- EMERGENCIAS:
 - Lanzar llamada a diferentes servicios de emergencia precargados con un

solo toque (aparecen las imágenes de cada servicio como acceso rápido).

- Imágenes:
 - Visualizar imágenes precargadas de paisajes en la App al deslizarlas de manera horizontal.
- Música:
 - Reproducir de manera individual canciones precargadas en la App.
 - Links de YouTube para artistas precargados.
- Foto:
 - Tomar una foto y visualizarla.
- Video:
 - Tomar un video y guardarlo.

Para la realización del software se dividió en 3 etapas relacionadas:

- Diseño y desarrollo: se implementó Android Studio como IDE para alojar el desarrollo facilitando la construcción de las interfaces con XML y apoyando en su distribución. XML permite dar formato a los componentes ingresados en cada ventana (Alfaro, 2017). Básicamente esta etapa se encarga del front-end (Android, S/F).
- Programación en Java: se utilizó este lenguaje de programación debido a la gran aceptación y soporte que se tiene dentro de la comunidad de desarrolladores. Este lenguaje permite definir la lógica del back-end indicando lo que cada elemento debe de hacer cuando el usuario interactúe con él.

- Implementación de bases de datos SQLite: empleada para albergar, administrar y clasificar la información de los contactos agregados en la aplicación de manera local.

Una vez diseñada la estructura se debe verificar el ambiente, tomando en cuenta que las capacidades y habilidades se van reduciendo conforme aumenta la edad es importante considerar el entorno en el cual se desarrolla la App, es decir el tamaño y forma de la letra, los colores de fondo, el tamaño de los íconos y botones de interacción, así como la señalética y significado. Para quienes crecieron en un entorno de App es intuible el significado de la imagen de un ícono o botón, sin embargo, pudiera ser que el adulto mayor relacione otro significado a las imágenes, por ello se tomó en cuenta lo siguiente:

- Color de fondo de la App: se consideró la teoría del color para el diseño de la App, por lo que se decidió implementar un color pastel de fondo que simboliza agrado y bienestar. El hecho de que sea azul quiere decir que invita a la armonía, paz, tranquilidad y relajación; conceptos que se quieren lograr para que el adulto mayor se sienta a gusto usando el software (Studio F. c.-A., 2021).
- Selección de imágenes para botones e íconos: se escogieron imágenes que representan el objetivo de cada módulo de manera sencilla y directa. Un ejemplo es con el módulo de

llamadas que es una bocina de teléfono fijo de los antiguos.

- Tamaño y número de íconos por ventana: se consideró que la distribución adecuada sería de 2 columnas por 3 renglones que albergan al conjunto de imágenes de cada módulo, tomando en cuenta que, debido a la implementación de un tamaño grande de estas, se distribuía correctamente sin caer en lo cargado.
- Distribución y ubicación de información y menús por ventana: con base en estudios que revelan que este grupo de edad comienzan a perder nitidez visual, se decidió que en su mayoría lo presentado en la interfaz fueran íconos alusivos a su propósito y que el texto mostrado fuera de un tamaño grande.

Durante el desarrollo de la App, la metodología de prototipado fue la que ayudó a cumplir con los requerimientos, lo anterior debido a que maneja un modelo secuencial en el que se presenta un prototipo al cliente, el cliente lo utiliza (pruebas) e indica áreas de mejora que se trabajan para la siguiente entrega de prototipo (análisis); proceso que se repite hasta llegar al objetivo deseado.

La metodología se aplicó de la siguiente forma:

Número de prototipo	Prototipo	Pruebas	Análisis
1	Ventana principal.	Mostrarla al usuario para verificar que el usuario relacionara las imágenes adecuadamente con su función.	El usuario las relacionó adecuadamente, aunque pidió aumentar el tamaño de las imágenes.
2	Ventanas de módulo de "Llamada" (Cobián, 2016).	Presentar las ventanas para evaluar la facilidad con la que el usuario interactúa.	Se solicita agrandar el tamaño de las imágenes.
3	Ventana de módulo de "EMERGENCIA".	Mostrar la ventana con sus imágenes para comprobar si su utilización es sencilla.	El usuario indica que es muy intuible la ventana y que se entienden las imágenes.
4	Ventana de módulo de "Imágenes".	Se explicó al usuario que para visualizar las imágenes precargadas se debía deslizar horizontalmente y se pidió que se interactuara.	El usuario indicó que era muy sencillo cambiar las imágenes y que éstas estaban agradables.
5	Ventana de módulo de "Música".	Se mostró la ventana para comprobar que se entendieran la razón de ser de los botones mostrados respecto al título de las canciones.	El usuario solicitó que se hicieran más grandes los botones de reproducir y detener; identificó correctamente su propósito.
6	Integración de módulos.	Se entregó una versión que ya contenía todos los módulos integrados y los cambios solicitados para que el usuario evaluara la navegación y accesibilidad.	El usuario quedó satisfecho debido a que se hicieron los cambios requeridos y opinó que gracias a las imágenes y "enlaces sencillos" la

Número de prototipo	Prototipo	Pruebas	Análisis
			App es intuitiva.

Cabe resaltar que los prototipos se mostraron a una persona de 78 años de género femenino. No se entregó prototipo de los módulos de "Foto" y "Video" debido a que utilizan la cámara propia del celular y no había algún aspecto de la App para evaluar.

Para validar la aceptación de la App desarrollada se aplicó a 10 adultos mayores una encuesta digital de 25 preguntas cerradas enfocadas a la aceptación de las TICs, frecuencia de uso y habilidad para usar dispositivos móviles, de igual manera se exploró el impacto de las imágenes en su significado y relación.

De los encuestados el 90% fueron mujeres y 10% hombres entre los 60 y 85 años. El 10% de los participantes considera que no le agrada la tecnología, el 30% que si le agrada y el 60% que más o menos le agrada la tecnología. De igual manera, el 90% posee un Celular, de los cuales el 20% además tiene una Tablet y el 10% una Laptop. Por otro lado, admiten que necesita apoyo de una tercera persona para realizar una llamada (el 40%), para poner música (el 70%) y para tomar fotografías y vídeo (el 60%). El 70% opina que no es sencillo usar el celular y sus aplicaciones y el 100% estima que es importante tener números de EMERGENCIA, mientras que el 80% relaciona adecuadamente las imágenes con la acción que representan.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Una vez terminado el proceso de prototipado, se obtuvo la versión final con los siguientes apartados:

- Un ícono para la App alusivo a su función (Figura 1 a).
- Un menú principal que incluye a todos los módulos desarrollados (Figura 1 b).
- Un módulo de “Llamada” que permite realizar llamadas con un solo toque a contactos agregados y números ingresados, y gestionar la agenda local de contactos (Figura 2 a).
- Un módulo de “EMERGENCIA” que agrupa una serie de números para contingencias a los

que se les marca seleccionando la imagen del logo de la dependencia (Figura 2 b).

- Un módulo de “Imágenes” que permite visualizar un conjunto de imágenes precargadas al deslizar horizontalmente. (Figura 3 a).
- Un módulo de “Música” que reproduce música precargada al presionar en los respectivos botones de reproducir y detener de cada canción (Figura 3 a).
- Un módulo de “Foto” que inicia la cámara del celular para tomar fotografías.
- Un módulo de “Video” que activa la cámara del celular para tomar videos.



a)



b)

Figura 1. a) Icono de acceso de la App, b) Ventana principal.



a)



b)

Figura 2. a) Icono de acceso y ventanas de interacción de la opción “Llamada” b) Icono de acceso y ventanas de interacción de la opción “EMERGENCIA”.

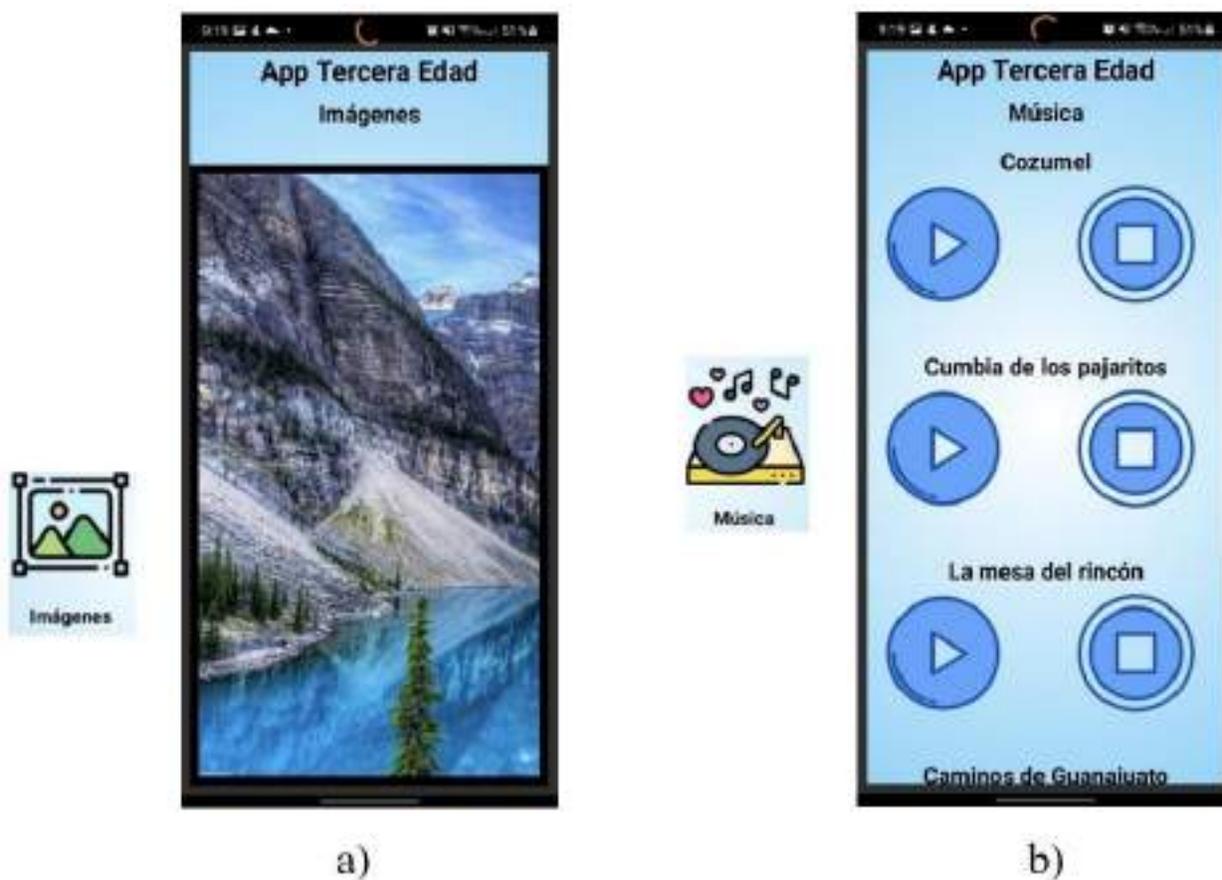


Figura 3. a) Icono de acceso y ventanas de interacción de la opción “Imágenes”, b) Icono de acceso y ventanas de interacción de la opción “Música” (títulos de canciones tomados de youtube.com con fines académicos).

Finalmente, se obtuvo una App que es funcional y que cumple con los objetivos y módulos planteados, la navegación es sencilla y no requiere de pasos adicionales para su uso, con la misma práctica se puede comprender su funcionamiento y no se necesita de capacitación previa. En cuanto a ejecución de las actividades, los botones realizan su propósito sin complicaciones e independientemente del celular en el que se visualice, las ventanas y el contenido se adaptan al tamaño de la pantalla automáticamente debido al diseño responsivo implementado. Durante su desarrollo y testeo, se detectaron problemas respecto a los permisos de acceso a la cámara al momento de querer utilizar los módulos de “Foto” y “Video”, pero se arregló en el mismo código.

Por otro lado, se realizó una revisión en el mercado y se encontró que existe una limitada cantidad de Apps de con esta orientación, de hecho, las que existen son más generales. Tomando de referencia lo anterior, se encontró que estas otras Apps a pesar de que cumplen con tener botones grandes, ser gratis, tener imágenes

descriptivas y tener colores agradables, requieren de una configuración inicial más complicada y cambian completamente el uso del celular, a diferencia de la App diseñada que es independiente a la interfaz del móvil. Del mismo modo, la App diseñada va plenamente orientada a este sector de edad y no solicita permisos (del dispositivo) para su uso.

Se concluye que la App desarrollada impacta al sector mencionado a tener una mayor aceptación de estas nuevas tecnologías y permite facilitar la interacción del usuario con el móvil. Del mismo modo, se considera que este desarrollo orientado a adultos mayores tiene un área de oportunidad muy grande y que todavía se podría seguir trabajando en la App para añadir más funcionalidades.

REFERENCIAS

- Alfaro, E. (2017). Tutorial Android - Crear ListView Personalizado. YouTube Mx Elvis Alfaro. Obtenido de https://www.youtube.com/watch?v=V7tPLInA5Ms&ab_channel=ElvisAlfaro
- Android, S. (S/F). Android developers. Obtenido de <https://developer.android.com/studio>
- Cobián, L. (2016). Hacer una llamada directa desde Android. Obtenido de https://www.youtube.com/watch?v=62E-IHiWXrk&t=324s&ab_channel=LuisCobi%C3%A1n
- Fuerte, K. (2020). ¿Cómo afecta la brecha digital a los adultos mayores? Obtenido de <https://observatorio.tec.mx/edu-news/brecha-digital-adultos-mayores-exclusion-social>
- IFETEL. (s/f). Guía para el Uso de Teléfonos Celulares Dirigida a Adultos Mayores. Obtenido de <http://www.ift.org.mx/usuarios-y-audiencias/guia-para-el-uso-de-telefonos-celulares-dirigida-adultos-mayores>
- INEGI. (2021). Comunicado de Prensa. Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso o de las Tecnologías de la Información en los Hogares. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/contenidos/salade-prensa/boletines/2021/OtrTemEcon/ENDU-TIH_2020.pdf
- PROFECO. (2019). Tecnologías de la información y comunicación. Que la edad no sea un obstáculo. Obtenido de <https://www.gob.mx/profeco/documentos/tecnologias-de-la-informacion-y-comunicacion-que-la-edad-no-sea-un-obstaculo?state=published>
- QMayor, E. (2017). Las personas mayores y el uso de la nueva tecnología. Obtenido de <https://www.qmayor.com/radar-qm/opinion/personas-mayores-tics/>
- Studio, F. c.-A. (2021). YouTube MX AlGranoide. Obtenido de

https://www.youtube.com/watch?v=RzL1PBzUtZk&ab_channel=AlGranoide

Tovar, H. (2021). Apuntes de Programación para dispositivos móviles.

Yumha, J. S. (2020). Adultos mayores: conectados a las tecnologías. Obtenido de <https://www.clinicaalemana.cl/articulos/detalle/2020/adultos-mayores-conectados-a-las-tecnologias>

VISIBILIDAD FEMENINA EN LA INDUSTRIA CINEMATOGRAFICA MEXICANA

AUTOR: Edwin Jair Meza Arteaga

Adscripción: Ciencias de la Comunicación, Cien Metros

Fecha de recepción: 27 mayo 2022

Fecha de aceptación: 18 agosto 2022

RESUMEN

A pesar de los avances que en materia de equidad y paridad de género se han observado en la industria del cine durante los últimos años, México sigue presentando rezagos en puestos de alta responsabilidad ocupados por mujeres. Por lo anterior esta investigación tuvo como objetivo determinar la presencia de mujeres mexicanas en puestos de responsabilidad en la industria cinematográfica mexicana, a fin de determinar la visibilidad que tiene su trabajo. El diseño metodológico fue deductivo y se recurrió a la sistematización de información hemerográfica, considerando para el análisis un cruce teórico y contextual. Entre los principales hallazgos destaca: a) de las 500 personas registradas en la Sociedad Mexicana de Directores y Realizadores de Obras Audiovisuales solo el 7.4% son mujeres, b) únicamente el 25% de las películas producidas anualmente en México son dirigidas por mujeres, c) para 2019 sólo se exhibió en salas comerciales el 4.2% de la obra dirigida por mujeres, d) a pesar de que la Academia Mexicana de Artes y Ciencias Cinematográficas tiene un 45.55% de representatividad femenina entre sus miembros

activos, hay otras instancias donde la visibilidad de las mujeres es prácticamente nula. Se concluye que, si bien las mujeres ya ocupan lugares importantes en la dirección, escritura y producción de películas, todavía falta mucho por hacer para asegurar verdadera equidad y paridad de género en los puestos de mayor jerarquía.

ABSTRACT

Despite the advances in gender equity and parity that have been observed in the film industry in recent years, Mexico continues falling behind in terms of high responsibility positions performed by women. Therefore, the objective of this research was to determine the presence of Mexican women in positions of responsibility in the Mexican film industry, in order to determine the visibility of their work. The methodological design was deductive and the systematization of newspaper information was used, considering the analysis a theoretical and contextual crossover. Among the main findings, the following stands out: a) from 500 people registered in the Mexican Society of Directors and Directors of Audiovisual Works only 7.4% are women, b) only 25% of the films produced annually in Mexico are directed by women, c) by 2019 only 4.2% of the work directed by women was exhibited in commercial theaters, d) despite the fact that the Mexican Academy of Cinematographic Arts and

Sciences has 45.55% female representation among its active members, there are other instances where the visibility of women is practically null. To sum up that, although women already perform important positions in film directing, writing and production, there is still a long way to go to ensure true gender equity and parity in top position.

Palabras clave: cine, género, medios digitales, visibilidad.

Key Words: cinema, genre, digital media, visibility.

INTRODUCCIÓN

A pesar de los avances que en materia de equidad y paridad de género se han observado en los últimos años, México sigue presentando un rezago importante en lo que se refiere a puestos de alta dirección ocupados por mujeres. Aunque el porcentaje de mujeres en puestos de mando en México creció once puntos de 2019 a 2020, ubicándose en 37%, actualmente se aprecia un descenso de 4 puntos porcentuales. Según el informe “Women in Business 2022”, publicado por la firma Gran Thornton (2022) en el marco del Día Internacional de la Mujer, en México únicamente el 33% de los puestos de mando se encuentra ocupado por mujeres; este porcentaje sitúa a México en un punto medio entre las economías más fuertes de Latinoamérica, ya que está por debajo de Brasil y por encima de Argentina (quienes registran 38% y 30% respectivamente). Por su parte, Estados Unidos muestra un 33% al igual que México y Canadá

cuenta con una de las estadísticas más bajas de la región con tan solo 30%. Estas cifras demuestran que, a pesar de los avances de inclusión laboral, la población femenina aún enfrenta el llamado “techo de cristal” en el mundo de los negocios (Gran Thornton, 2022).

En cuanto a los puestos de la mayor jerarquía, para 2020 el 8% de CEOs en México eran mujeres y sus salarios tendían a ser 22% menores que en el caso de sus homólogos masculinos y “esta escasa representación femenina en los niveles sénior es una condición generalizada a través de todos los sectores productivos y se profundiza aún más entre compañías nacionales” (Hernández, 2020, párr. 1). Al cierre del primer semestre de 2022 se había logrado un ascenso de 1.7 puntos, pues de acuerdo con el reporte “Mujeres en los Consejos de Administración: una perspectiva global”, alrededor de 9.7% de los puestos de alta dirección en empresas de México eran ocupados por mujeres (Deloitte, 2022).

Por su parte, en el sector de los medios de comunicación las mujeres han ganado participación en las posiciones de medias a bajas, pero persiste una gran brecha en los puestos de mayor jerarquía donde se toman las decisiones de las empresas. En el caso de la prensa escrita, de los 18 periódicos mexicanos de mayor relevancia, de 140 puestos directivos, solo 19 son ocupados por mujeres. En este tenor, Elisabetta Lampedecchia, CSO de Forbes en español y de Business & Luxury Media, ha referido que las

mujeres en la industria de la comunicación tienen como dificultad el acenso laboral y si bien “han ganado puestos, el reto es el acenso laboral y el techo de cristal” (2021, en Tapia Cervantes, párr. 3).

De manera específica, en el mundo de la cinematografía, de acuerdo con un informe presentado por la Asociación de Mujeres Cineastas y Medios Audiovisuales (CIMA), para 2017 solo el 26% de las mujeres se encontraban al frente de puestos de responsabilidad en el rubro del cine, mientras el 74% de los altos mandos eran varones. Para 2020, el mismo informe reveló que del 33% del total de puestos ocupados por mujeres en la industria del cine, los cargos con mayor presencia son: producción (32%), montaje (26%), guion (26%) y efectos especiales (26%); mientras las funciones con menor representatividad son: composición musical (11%), dirección de fotografía (15%) y dirección (19%) (Cuenca Suárez, 2020).

En México, por primera vez en 2020, el IMCINE dio a conocer en su Anuario que la participación femenina en la cinematografía nacional representó un 37% entre 2010 y 2020. De acuerdo con dicho reporte, los puestos con mayor presencia de mujeres han sido: dirección de fotografía (con un máximo de 23%), guion (con hasta el 38%) y dirección (30%). La mayor presencia femenina se pudo ubicar en áreas de docencia (43%) y funciones de distribución y exhibición (52%) (Latam, 2021).

A pesar de que se podría pensar de que actualmente se vive lo que podría denominarse una etapa de transición, las mujeres que han logrado escalar

reportan aún hostilidad hacia la autoridad femenina, así como episodios de hostigamiento y acoso. Por lo anterior, en este artículo se reportan los principales hallazgos obtenidos por una investigación con enfoque deductivo que fue guiada a través de la siguiente pregunta: ¿En qué proporción alcanzó visibilidad en medios digitales el trabajo realizado por mujeres mexicanas en puestos de responsabilidad en la industria cinematográfica mexicana entre 2018 y 2021?

El contenido del artículo está distribuido de la siguiente manera, primero se esboza un breve marco teórico-conceptual y un marco contextual, seguido de una revisión del estado del arte, para finalmente desmenuzar los datos obtenidos del análisis de medios digitales que aquí se reporta.

DESARROLLO

Para comprender de mejor manera la reducida visibilidad de las mujeres en los puestos laborales de mayor jerarquía, es importante hacer referencia a algunos términos que ayudan a comprender el tema con perspectiva de género, por lo cual la primera sección de este apartado se refiere a este tipo de acepciones.

Breve aproximación conceptual

En este sentido destaca precisamente el concepto de género como una categoría de análisis sociocultural que ayuda a analizar con claridad algunos mandatos inconscientes que se llevan a cabo en las sociedades y que se muestran como una especie de condena

social relacionada con el sexo de nacimiento y la división social del trabajo; lo que se traduce en mayores oportunidades para los varones y una tendencia a subordinar a las mujeres.

El concepto de género hace referencia tanto al conjunto de características y comportamientos, así como los roles, funciones y valoraciones ligadas a cada sexo mediante procesos de socialización, mantenidos y reforzados por la ideología e instituciones patriarcales (Facio & Fries, 2005). Este término fue concebido con la intención de generar una especie de divulgación de las historias de las mujeres. Según Natalie Zemon Davis (1976) permite delimitar sus objetivos en el sentido de “descubrir las variaciones de los papeles y significados de los roles sexuales en diferentes sociedades y periodos, comprender lo que representaban y cómo funcionaban para mantener el orden social o promover su cambio” (párr. 5).

Por su parte, la acepción “identidad de género” designa el sentido de pertenencia o reconocimiento individual sobre un género o alguna variación de éste; implica para un individuo apropiarse de los comportamientos, roles y expresiones considerados femeninos o masculinos dentro de una sociedad. La identidad de género incluye las conductas, expresiones del lenguaje, manera de hablar, gestos, forma de vestir, manierismos, etc., los cuales integran la expresión de género por ser aprendidos e incorporados en el comportamiento, actitudes y hábitos personales (González et al, 2010).

En esta línea de ideas, es de relevancia mencionar que el desarrollo de conceptos e iniciativas con perspectiva de género es herencia directa de los aportes teóricos y filosóficos del feminismo. La primera mujer en proclamarse feminista fue la francesa Hubertine Auclert, quien era defensora del sufragio de las mujeres, fue ella quien utilizó por primera vez el término en 1882 en su revista *La Citoyenne*, en la cual se describió a sí misma y a sus correligionarias como “feministas”. La palabra tuvo mayor aceptación durante la discusión en la prensa francesa sobre el primer congreso público “feminista” de París organizado por Eugénie Potonie-Pierre y sus compañeras de grupo en mayo de 1882 (Offen y Ferrandis, 1991).

A partir de entonces, se ha desarrollado una amplia diversidad de posturas teóricas y sociales relacionadas con el feminismo. Derivado de dichas contribuciones se ha logrado observar algunas situaciones que se llevan a cabo de manera cotidiana, tales como los mandatos de género, que son una serie de características de arreglo, comportamientos, expectativas y roles que “obligan” a varones y mujeres hacia ciertos comportamientos. En la siguiente tabla se incluyen algunas características diferenciadoras de lo que son estos mandatos de género, los cuales intervienen en el cine en dos dimensiones: a) la manera en que se retrata a las mujeres dentro de las propias historias cinematográficas y b) la división sexual del trabajo en el cine.

Masculinas	Femeninas
Trabajan fuera de casa, lo cual los hace ser más valorados a nivel social.	Están subordinadas a los varones, recluidas en sus casas.
Los mandatos culturales han legitimado su poder y dominación sobre la mujer, promoviendo su dependencia económica y garantizando el uso de la violencia para controlarla.	Muy pocas mujeres ocupan puestos de trabajo de alta responsabilidad.
El poder, la dominación, la competencia y el control son esenciales como prueba de masculinidad.	La mujer acepta los imperativos de los dominadores, realizando tareas secundarias.
El autocontrol y el control sobre los otros y sobre su entorno son importantes para que el hombre se sienta seguro.	La sensualidad y la ternura son consideradas femeninas.
Un hombre que pide ayuda o trata de apoyarse en otros, muestra signos de debilidad, vulnerabilidad o incompetencia.	La vulnerabilidad, los sentimientos y las emociones son signos de feminidad.
La sexualidad es el principal medio para probar la masculinidad.	Las tareas domésticas son exclusivamente para las mujeres.
La hombría, el honor, la valentía, alardear sobre sus conquistas sexuales y sus acciones brabuconas son demostraciones que deben realizar para conseguir la aprobación dentro de la categoría masculina.	La mujer tiene el deber de criar, cuidar y educar a los hijos.
Los mejores empleos son reservados mayoritariamente para los varones.	Las mujeres reciben sueldos más bajos por el mismo trabajo o empleos poco motivadores o sin remuneración (el hogar).

Tabla 1 Diferencias simbólicas entre sexos y roles de género (Cagigas, 2004)

Resulta, entonces, especificar que la división sexual del trabajo suele seguir por inercia social estos lineamientos invisibles que van conformando un imaginario donde se naturaliza la presencia masculina en los más altos rangos y la femenina en aquellas posiciones subordinadas. A continuación, se detallan algunos aspectos relacionados con el género y la producción de cine en México.

Realización cinematográfica y género en México

Los medios de comunicación constituyen un fuerte instrumento de representación y control de los imaginarios sociales, puesto que las imágenes y narrativas audiovisuales son mecanismos clave en la construcción simbólica de la sociedad en su conjunto, de los individuos, las identidades y las subjetividades. Adicionalmente, hay que mencionar

que el fenómeno histórico de la globalización ha contribuido a la determinación de las identidades y pertenencia de las personas y durante este proceso las visualidades ejercen un rol importante y fundamental en las nuevas formas culturales de la denominada cultura visual (IAdevito, 2014).

Un elemento distintivo de la expresión cinematográfica es la mirada, es decir el punto de vista desde donde se relatan las ideas o historias que se muestran en cada película. Así, puesto que la mayoría de las películas en México y en el mundo son escritas y dirigidas por varones, el punto de vista de las historias está mayoritariamente masculinizado. Como consecuencia, la proyección de la imagen femenina (tanto en el sentido físico como en cuanto a los comportamientos y estereotipos de roles de género) está controlada por el lente patriarcal, es decir se tiende a mostrar historias donde los personajes femeninos son colocados como objeto erótico supeditado a las necesidades y deseos de los varones.

Queda claro que el cine como creación es un ejercicio colectivo y la división de roles conforme a los géneros en la mayoría de las producciones tiene mucho que decir sobre la sociedad en que se realiza. Datos recabados en Europa, Estados Unidos y Latinoamérica durante el evento “El secreto de sus miradas”, organizado por directoras de fotografía, arrojan que en la dirección y áreas centrales de películas existe alrededor de un 93% y 78% de varones y aproximadamente un 7% y 22% de

mujeres, las cuales destacan en las áreas de maquillaje, vestuario o arte (Bruck, 2019).

Ahora bien, de acuerdo con el más reciente Anuario Estadístico de Cine Mexicano que presenta el Instituto Mexicano de Cinematografía (IMCINE), año con año aumenta de manera considerable el número de películas realizadas por mujeres directoras. En 2018, año analizado en el más reciente anuario publicado por el IMCINE, se produjeron en México 186 películas de las cuales 47 fueron dirigidas por mujeres; es decir una cuarta parte del total de filmes realizados ese año en nuestro país. Es importante puntualizar que este número ha ido creciendo anualmente, ya que en 2008 se contabilizó la participación de solamente 8 mujeres directoras en el cine mexicano: es decir que en 10 años el trabajo de las mujeres como directoras en México se incrementó casi seis veces.

Asimismo, desde 2016 el número de mujeres productoras y guionistas también ha ido en aumento, ese año se registraron 34 mujeres guionistas y 49 mujeres productoras, mientras que para 2017 el número se situó en 48 y 74 respectivamente. Finalmente, en 2018 se registró la participación de 53 mujeres guionistas y 88 mujeres productoras.

Como se puede apreciar, la representación de las mujeres en las pantallas de cine, el abordaje de sus experiencias a través de la cinematografía y su posición en puestos como directoras, guionistas y productoras ha ido aumentando año con año; sin

embargo, no hay que dejar de mencionar que su visibilidad continúa siendo considerablemente desigual en relación con la participación predominante masculina en la industria cinematográfica. Lo anterior genera la proliferación y dominio de narrativas con perspectivas masculinas o que simplemente no abordan historias con perspectivas de género o que pongan en el centro historias sobre las problemáticas y experiencias de vida de las mujeres y otras identidades no masculinas.

Estado del arte

Entre los trabajos revisados destaca el de Vega (2014) quien realizó una investigación sobre las mujeres en la propiedad, dirección de puestos y toma de decisiones a través de una perspectiva metodológica de la Economía Política Feminista de la Comunicación. Concluyó que en la industria radiofónica las mujeres constituyen el 11% de quienes se desempeñan en áreas estratégicas, mientras que en la prensa existe un 13%, lo que significa que el 87% de los cargos de mayor responsabilidad son administrados por varones. En este sentido se considera que la consolidación de la democracia en México no será posible mientras existan condiciones de desigualdad y marginación en el acceso de las mujeres a este tipo de puestos

Por su parte, Castro (2005) explora desde el pensamiento feminista la producción fílmica mexicana realizada durante los años ochenta. Mediante una investigación prospectiva, destacó que

la cinematografía realizada por mujeres provoca una ruptura en los hábitos de consumo, además de ser muy distinta a la de los varones, ya que los ritmos, la imagen y el montaje crean una visión moderna a la cual los espectadores no están acostumbrados.

Destaca también el aporte de Catejón (2004), quien realizó un estudio sobre las fuentes cinematográficas para el avance de la Historia de las Mujeres mediante una perspectiva teórica fílmica feminista. Entre sus conclusiones destaca que la mujer en el cine ha sido utilizada como un fetiche u objeto en el que se proyecta la sexualidad masculina, impidiendo su libre desarrollo personal y la construcción de su propia subjetividad. Con lo anterior demostró que el cine difunde mensajes patriarcales con el objetivo de limitar la existencia de la mujer y su identidad en cuanto al ámbito doméstico.

Por su parte, la investigación realizada por Solís (2020) acerca de la importancia del desarrollo de la teoría cinematográfica feminista en México con relación al género, destaca (mediante una metodología interpretativa e instrumental) que en 2015 se produjeron un total de 140 filmes, de los cuales el 25% fueron realizados por mujeres, mientras tanto, en el 2007 hubo un 10% de participación, en comparación con el 2014 donde únicamente se registró el 5%. Concluyó que es necesario abordar el paradigma actual del cine nacional y la invisibilidad de las directoras mexicanas, la reproducción de estereotipos de género

en el cine comercial y la caracterización de la espectadora mexicana como consumidora.

Finalmente, se considera relevante también la investigación realizada por Soto (2013) acerca de la crítica fílmica feminista y el cine de mujeres desarrollado por las teóricas Laura Mulvey, Teresa de Lauretis y Alison Butler. A través de una metodología prospectiva cuasiexperimental, destaca que el cine comercial de Hollywood mantiene un discurso patriarcal, muestra a las mujeres como objetos y manipula el placer visual para los espectadores. Concluyó que el cine realizado por mujeres es considerado como “cine menor”.

Metodología y resultados

La pregunta de investigación que guio este estudio fue: ¿En qué proporción alcanzó visibilidad en medios digitales el trabajo realizado por mujeres mexicanas en puestos de responsabilidad en la industria cinematográfica mexicana entre 2018 y 2021? Y en consecuencia el objetivo general fue: Objetivo general: Determinar la presencia de mujeres mexicanas en puestos de responsabilidad en la industria cinematográfica mexicana, a fin de determinar la visibilidad que tiene su trabajo

Los objetivos particulares del trabajo fueron los siguientes:

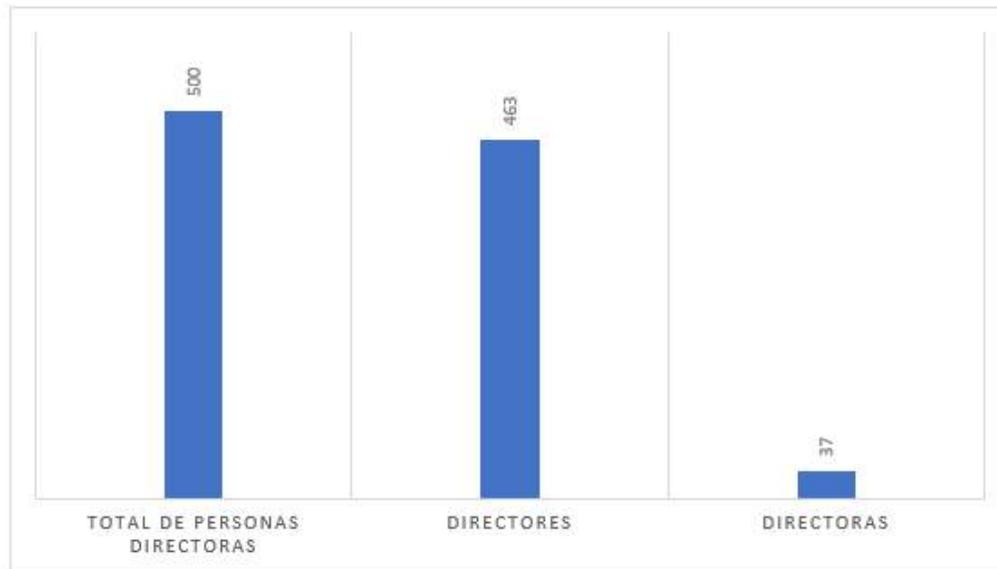
- Identificar la participación de las mujeres en los medios de comunicación y en el cine desde una perspectiva de género

- Conocer el número de directoras mexicanas registradas en el Sindicato de Trabajadores de la Producción Cinematográfica al 2021
- Precisar cuántas películas al año fueron dirigidas en México por mujeres, entre 2018 y 2021, y qué proporción de éstas llegó a las salas comerciales
- Identificar cuántas entrevistas a directoras mexicanas se publicaron en medios nacionales e internacionales entre 2018 y 2021
- Conocer el número de mujeres que ocupan altos cargos de alta responsabilidad en áreas afines a la industria del cine

El enfoque para la colecta de información fue de corte deductivo y se recurrió al diseño de diversos cuadros de análisis para el procesamiento de datos. La técnica de recolección fue sistematización de información hemerográfica y para el análisis se hizo un cruce teórico y contextual.

Con el propósito de conocer el número de directoras registradas en el Sindicato de Trabajadores de la Producción Cinematográfica al 2021 se hizo una indagación en los reportes de la Sociedad Mexicana de Directores Realizadores de Obras Audiovisuales. Tal como se observa en la siguiente gráfica (Figura 1), la representación femenina en la Sociedad Mexicana de Directores Realizadores de Obras Audiovisuales es sumamente reducida, ya que el 93.42% de sus integrantes pertenecen al sexo masculino, mientras que únicamente el 7.57% corresponde al sexo femenino.

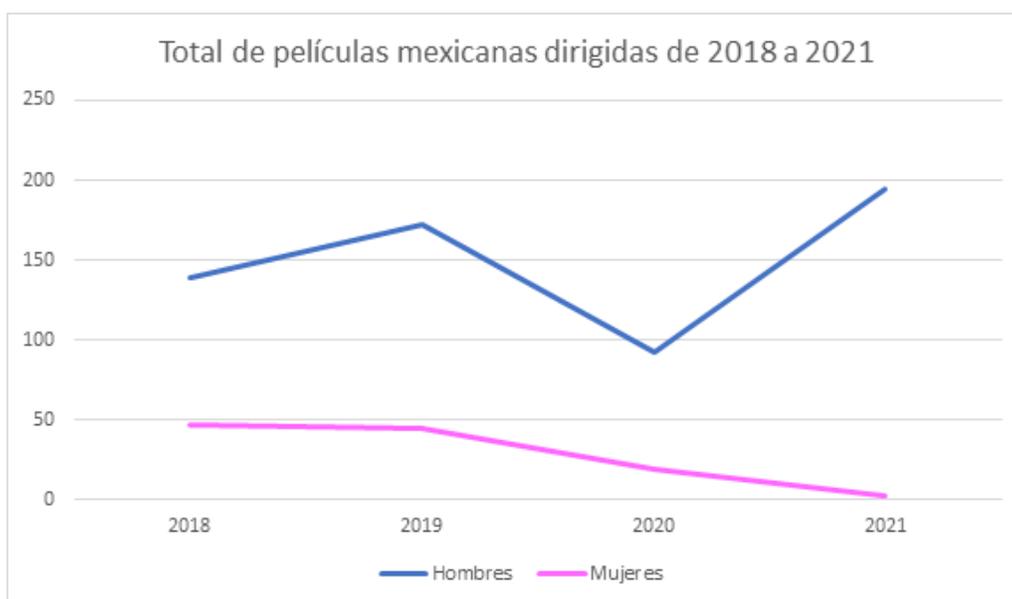
Figura 1. Número de directoras registradas en la Sociedad Mexicana de Directores y Realizadores de Obras Audiovisuales



(Basado en la Sociedad Mexicana de Directores y Realizadores de Obras Audiovisuales)

En cuanto al número de las directoras de cine mexicanas en activo que tuvieron la oportunidad de realizar alguna película entre 2018 y 2021, la siguiente figura (Figura 2) muestra de manera gráfica el total de películas dirigidas por mujeres, en comparación al volumen de obras dirigidas por varones.

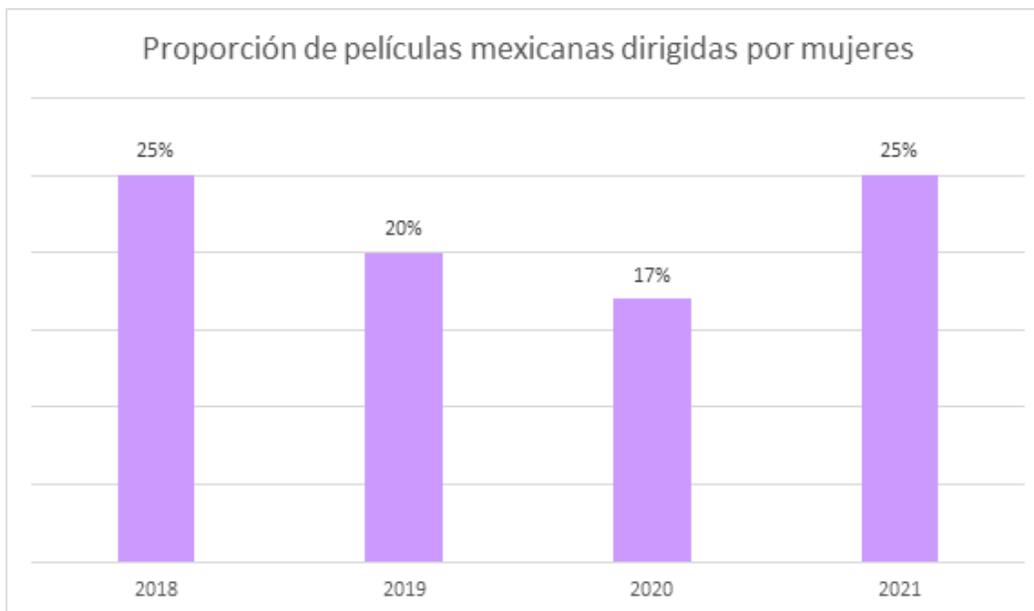
Figura 2. Comparativo de películas dirigidas en México por mujeres y varones entre 2018 y 2021



(Basado en el Anuario Estadístico de Cine del Instituto Nacional de Cinematografía)

Como puede apreciarse en la Figura 3, en 2018 y 2021 hubo una reducción en la proporción de películas dirigidas por mujeres y en 2021 se aprecia una recuperación, donde el 25% de las cintas reportadas fueron de autoría femenina.

Figura 3. Histórico de las películas dirigidas por mujeres entre 2018 y 2021



(Basado en el Anuario Estadístico de Cine del Instituto Nacional de Cinematografía)

Una vez precisado el número de películas producidas entre 2018 y 2021, se procedió a analizar qué proporción de éstas llegó a las salas comerciales, para lo cual se realizó el siguiente cuadro de análisis que recaba información de los últimos 4 Anuarios Estadísticos de Cine Mexicano del IMCINE. Las categorías de análisis fueron: número de películas producidas, número de películas mexicanas dirigidas por varones, número de películas mexicanas dirigidas por mujeres, número de películas mexicanas dirigidas por varones y estrenadas en salas de cine y número de películas mexicanas dirigidas por mujeres y estrenadas en salas de cine.

Tal como se puede apreciar en la tabla 2, en general la proporción de películas dirigidas por mujeres es mucho menor respecto a la dirección masculina (25% en 2018, 20% en 2019, 17% en 2020 y 25% en 2021). Adicionalmente, la misma tabla arroja información que evidencia el bajo porcentaje de películas producidas en el país que efectivamente llegan a exhibirse en las salas de cine. Por ejemplo, en el año 2019 se realizaron 216 cintas de las cuales únicamente se estrenaron en salas 117, lo que representa el 54% de toda la producción anual (solo se exhibió el 4.2% de la obra dirigida por las mujeres y el 58.7% de las cintas de directores masculinos).

AÑO	No. de películas producidas	No. de películas mexicanas dirigidas por varones	No. de películas mexicanas dirigidas por mujeres	No. de películas mexicanas dirigidas por varones y estrenadas en salas de cine	No. de películas mexicanas dirigidas por mujeres y estrenadas en salas de cine
2018	186	139	47	115	2
2019	216	172	44	101	6
2020	111	92	19	47	3
2021	259	194	65	70	15

Tabla 2. Representatividad de mujeres directoras mexicanas entre 2018 y 2021 (Basado en los Anuarios Estadísticos de Cine Mexicano del IMCINE 2018, 2019, 2020 y 2021)

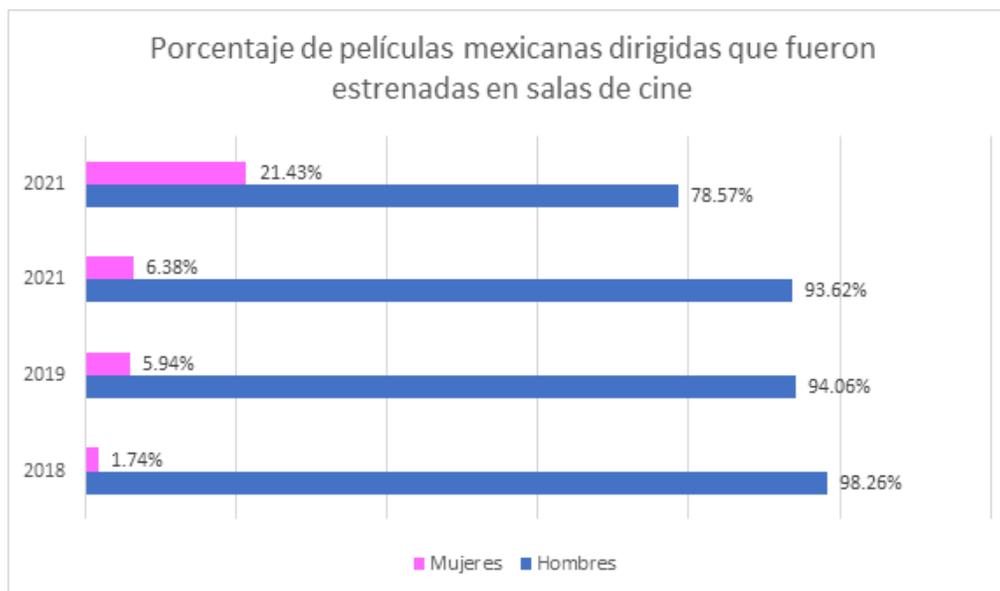
Si ya el dato sobre la producción de cintas en México resulta ampliamente masculina, la proporción de películas estrenadas en salas de cine subraya aún más la subordinación de las directoras mujeres en taquillas. Din embargo, en la tabla 3 se aprecia que existe una tendencia de mejora, es decir hay un aumento sostenido. Entre 2018 y 2020 se ha visto un aumento de casi 20 puntos (1.74% películas dirigidas por mujeres estrenadas en salas en 2018 y 21.43% para 2021).

	Proporción de películas mexicanas dirigidas por varones y estrenadas en salas de cine	Proporción de películas mexicanas dirigidas por mujeres y estrenadas en salas de cine
2018	98.26%	1.74%
2019	94.06%	5.94%
2020	93.62%	6.38%
2021	78.57%	21.43%

Tabla 3. Proporción de películas mexicanas producidas entre 2018 y 2021 exhibidas en salas (Basado en los Anuarios Estadísticos de Cine Mexicano del IMCINE 2018, 2019, 2020 y 2021)

Por su parte, la Figura 4 tiene la función de mostrar de manera gráfica un comparativo entre el porcentaje de películas dirigidas por mujeres y por varones. De manera visual la falta de paridad de género es más dramática. A pesar del paulatino aumento de la presencia femenina en la labor de dirección, la diferencia sigue siendo muy notable.

Figura 4. Comparativo entre proporción de películas dirigidas por mujeres y varones



(Basado en el Anuario Estadístico de Cine del Instituto Nacional de Cinematografía)

Uno de los criterios utilizados para cumplir con el objetivo general de determinar la presencia de mujeres mexicanas en puestos de responsabilidad en la industria cinematográfica mexicana fue realizar una exploración exhaustiva en revistas especializadas nacionales e internacionales a fin de identificar cuántas críticas sobre películas dirigidas en México por mujeres se publicaron en medios nacionales e internacionales entre 2018 y 2021.

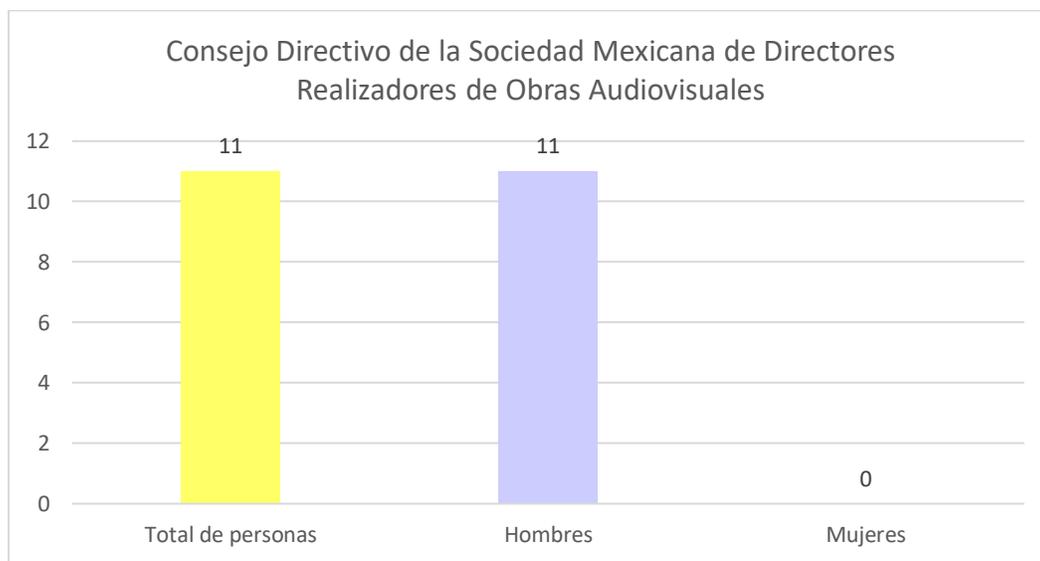
En la tabla 4 se muestra que las críticas son realmente mínimas. Por ejemplo, en 2018 hubo 47 películas dirigidas por mujeres, solo 2 se presentaron en salas de cine (Tabla 2) y se publicaron “0” críticas. Para 2021 se realizaron 65 cintas dirigidas por mujeres, se estrenaron en salas 15 (Tabla 2) y solo se pudo encontrar evidencia de 4 críticas en medios nacionales y 2 en internacionales. Datos como estos evidencian de manera cuantitativa que la visibilidad de las mujeres directoras en el cine mexicano es prácticamente nula.

	Críticas sobre películas mexicanas dirigidas por mujeres en medios nacionales	Críticas sobre películas mexicanas dirigidas por mujeres en medios internacionales
2018	0	0
2019	2	1
2020	1	0
2021	4	2

Tabla 4. Críticas publicadas en medios digitales sobre películas mexicanas dirigidas por mujeres entre 2018 y 2021 (Basado en los Anuarios Estadísticos de Cine Mexicano del IMCINE 2018, 2019, 2020 y 2021)

Otro criterio para determinar la visibilidad de las mujeres en la industria del cine es la presencia de éstas en cargos de alta responsabilidad en la industria o en instituciones y asociaciones relacionadas. La siguiente gráfica (Figura 5) muestra un dato que no requiere mayor explicación: el 100% de las personas que forman parte del consejo directivo de la Sociedad Mexicana de Directores Realizadores de Obras Audiovisuales son varones. No existe la representatividad femenina en la toma de decisiones de esta organización.

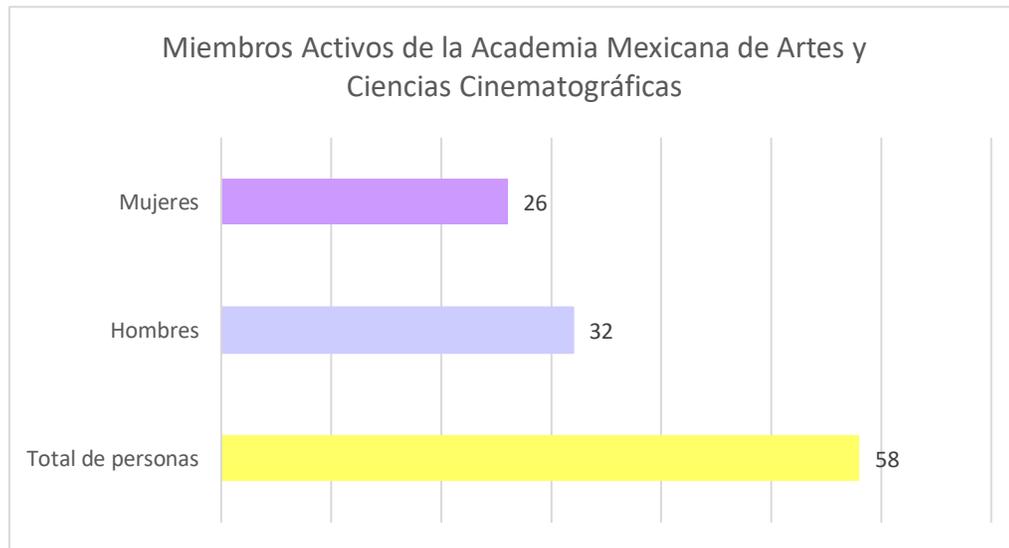
Figura 5. Presencia de mujeres en altos cargos en la Sociedad Mexicana de Directores Realizadores de Obras Audiovisuales



(Basado en la Sociedad Mexicana de Directores Realizadores de Obras Audiovisuales)

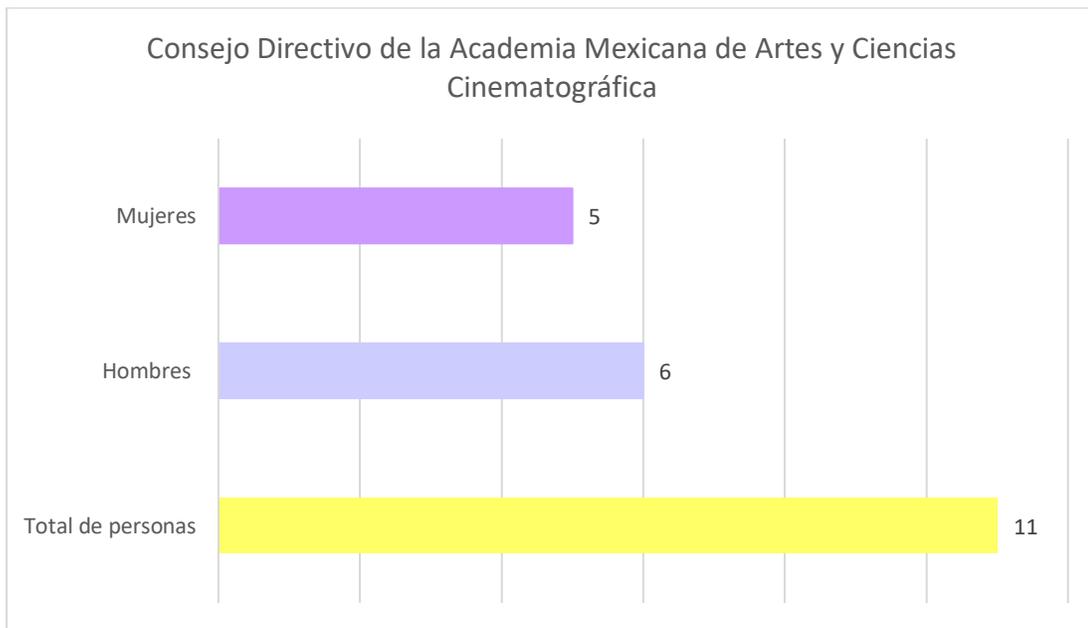
Otra de las instituciones mexicanas que llevan a cabo acciones relacionadas con la cinematografía es la Academia Mexicana de Artes y Ciencias Cinematográficas, la cual busca propiciar acciones de difusión, investigación, preservación, desarrollo y defensa del séptimo arte. Contrario a la nula participación de mujeres en el Consejo Directivo de la Sociedad Mexicana de Directores y Realizadores de Obras Audiovisuales (Figura 5), tal como se observa en las siguientes dos gráficas (Figuras 6 y 7), la presencia de las mujeres es bastante visible. En la Figura 6 se aprecia que dentro de los miembros activos el 44.83% corresponde al sexo femenino y a pesar de que sigue habiendo mayoría masculina (55.17%) la Academia realmente se perfila como una de las instancias con mayor paridad durante el primer semestre de 2022. De igual modo, en lo que se refiere a los puestos de mayor responsabilidad o poder (Figura 7), de los 11 integrantes 5 son mujeres y 6 varones (45.55% y 54.54% respectivamente).

Figura 6. Miembros activos en la Academia Mexicana de Artes y Ciencias Cinematográficas



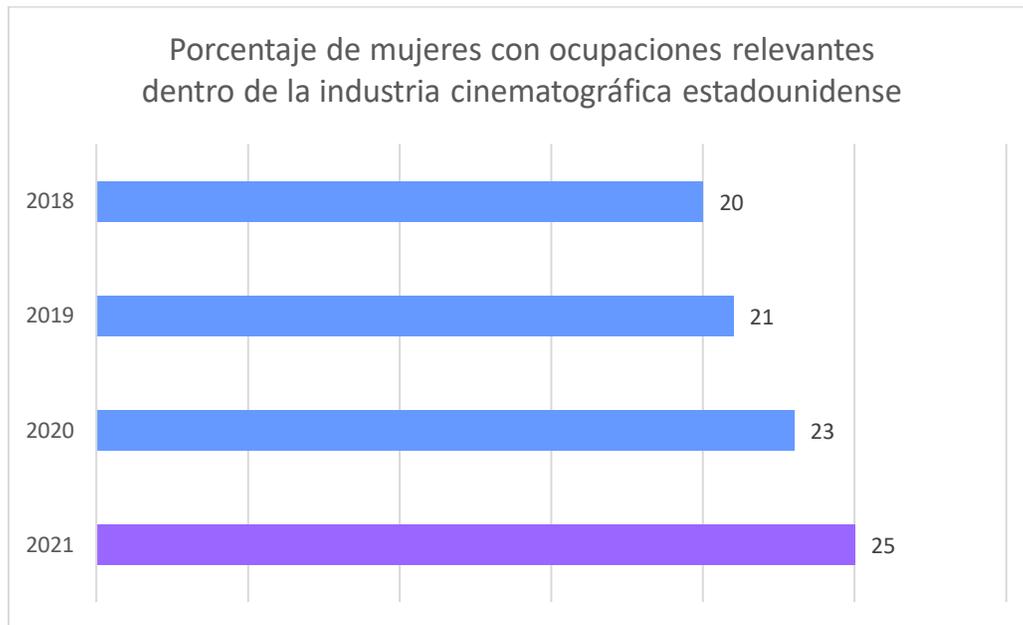
(Basado en el sitio de la Academia Mexicana de Artes y Ciencias Cinematográficas)

Figura 7. Presencia de mujeres en altos cargos en la Academia Mexicana de Artes y Ciencias Cinematográficas



(Basado en el sitio de la Academia Mexicana de Artes y Ciencias Cinematográficas)

Adicionalmente, a fin de realizar una reflexión comparada con la industria más exitosa del cine, en la Figura 8 se incluye el histórico (de 2018 a 2021) que muestra el muy lento avance de la presencia femenina en el cine comercial norteamericano. La gráfica está basada en un estudio realizado por la Universidad de San Diego y deja ver que en 2018 las mujeres representaban el 20% del total de especialistas de la industria cinematográfica y para el 2021 apenas avanzó a 25%.

Figura 8. Presencia de mujeres en la producción cinematográfica comercial de EUA

(Basado en un Estudio de Techo Salarial en el Celuloide por la Universidad de San Diego)

Lo anterior deja ver que la falta de mujeres protagonistas en la industria fílmica mexicana no es un problema del bajo volumen en la producción. Estados Unidos es la mayor potencia mundial en la producción de cine y sin embargo también cuenta con una baja visibilidad de mujeres especialistas en el ramo; se trata entonces de un problema de género y de falta de equidad, más que de presupuestos para la producción.

CONCLUSIONES

El cine como profesión ha ganado visibilidad en México tras el éxito en Hollywood de Iñárritu, Cuarón y Del Toro, apodados “los tres amigos”. La popularidad de estos tres mexicanos ha generado un beneficio para la industria de cine nacional, atrayendo atención y fondos destinados a la producción de más películas. El resultado ha sido una avalancha de cine mexicano y un aumento en paralelo en el número de cintas realizadas por mujeres, pero no es suficiente.

Durante mucho tiempo, el sexismo ha sido un problema en diversas escuelas de cine mexicanas, así lo ha dado a conocer en entrevista para The New York Times (López, 2022) María del Carmen Lara, cineasta feminista, profesora y exdirectora de la Escuela de Cine de la Universidad Nacional Autónoma de México de 2015 a 2019.

Fuera de cámaras, las mujeres han tenido un impacto significativo más allá de la dirección. Es justo

mencionar que detrás de algunos de los cineastas mexicanos más destacados de los últimos 20 años también se encuentran productoras como Bertha Navarro, entre cuyos créditos se destacan varias de las películas más aclamadas de Del Toro. Otra mujer destacada es Mónica Lozano Serrano, quien fue productora asociada de Amores Perros, obra de Alejandro González Iñárritu. Lozano, quien fue presidenta de la Academia Mexicana de Artes y Ciencias Cinematográficas, ha defendido en los últimos años el financiamiento público del cine en México.

Aunque ha aumentado la presencia de las mujeres profesionales en el ámbito de la comunicación, pocas son las que logran ocupar altos puestos directivos dentro de la política de los medios de comunicación. Aun se observa permanencia de estereotipos sexistas tanto en los medios públicos como privados a nivel local, nacional e internacional, lo que muestra la carencia de perspectiva de género en los medios (De los Ríos & Martínez, 1997).

Algunas directivas entrevistadas por Deloitte (2022) han destacado que para lograr una mayor participación de mujeres en puestos de liderazgo las empresas deben implementar estrategias de retención y desarrollo del talento femenino a fin de lograr mayor igualdad de oportunidades, ya que aún existe una gran brecha de género.

Si bien es innegable que la participación de las mujeres en el mundo del cine ha estado siempre

presente, pero en un inicio su colaboración se trataba de casos excepcionales. Con el paso del tiempo se han logrado avances importantes, y pese a que aún se encuentran lejos de lograr la igualdad en relación con el cine realizado y actuado por varones. Hoy día las mujeres ya ocupan lugares importantes en la dirección, escritura y producción de películas, todavía falta mucho por hacer para asegurar verdadera equidad y paridad de género en los puestos de mayor jerarquía.

REFERENCIAS

- Bruck, V. (2019). Industria del cine y patriarcado, un negocio redondo. <https://www.laizquierdadiario.com/Industria-del-cine-y-patriarcado-un-negocio-redondo>
- Cagigas, A. (2004). El patriarcado, como origen de la violencia doméstica. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/206323.pdf>
- Castro, M. (agosto-septiembre, 2005). El Feminismo y el Cine realizado por mujeres en México. <https://www.redalyc.org/pdf/1995/199520647004.pdf>
- Catejón, M. (2004). Mujeres y Cine. Las fuentes cinematográficas para el avance de la Historia de las Mujeres. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/1387383.pdf>

- Cuenca Suárez, S. (2020). La representatividad de las mujeres en el sector cinematográfico. CIMA. <https://cimamujerescineastas.es/wp-content/uploads/2021/06/informe-cima-2020.pdf>.
- Deloitte. (2022). Mujeres en los Consejos de Administración. Una perspectiva Global (6ª edición). Deloitte. <https://www2.deloitte.com/mx/es/pages/risk/articles/mujeres-en-consejos-de-administracion-2019.html>.
- De los Ríos, M & Martínez, J. (1997). La mujer en los medios de comunicación. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/634163.pdf>
- El Economista. (2022, 31 marzo). Mujeres haciendo cine: avanza igualdad, pero a un paso lento. <https://www.eleconomista.com.mx/arteseidas/Mujeres-haciendo-cine-avanza-igualdad-pero-a-un-paso-lento-20220331-0058.html>
- Europapress. (03 de noviembre de 2017). Las mujeres ocupan el 26% de los puestos directivos en el mundo del cine, según CIMA. Europapress.com. <https://www.europapress.es/cultura/cine-00128/noticia-mujeres-ocupan-26-puestos-directivos-mundo-cine-cima-20171103192423.html>.
- Facio, A & Fries, L. (2005). Feminismo, género y patriarcado. Revista sobre Enseñanza del Derecho de Buenos Aires. <https://revistas-colaboracion.juridicas.unam.mx/index.php/revista-ensenanza-derecho/article/viewFile/33861/30820>
- González, E., Gutierrez, E., Guillén, M., Gómez, L., Corneles, C. & Mota, G. Lentes de género: lecturas para desarmar el patriarcado. Fundación Juan Vives Suriá. http://biblioteca.clacso.edu.ar/Venezuela/fundavives/20170104031339/pdf_138.pdf
- Grant Thornton. (2022). Women in business 2022. Grant Thornton. <https://www.grantthornton.global/en/insights/women-in-business-2022/>.
- Hernández, L. (06 de marzo de 2020). Sólo el 8% de CEOs en México son mujeres. El Financiero. <https://www.elfinanciero.com.mx/economia/solo-el-8-de-ceos-en-mexico-son-mujeres/>.
- Iadevito, P. (2014). Teorías de género y cine. Un aporte a los estudios de la representación. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-480720140002
- Instituto Nacional de las Mujeres. Las mujeres y los medios de comunicación. http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos_download/100762.pdf

- Instituto Mexicano de Cinematografía. (2019, mayo). Anuario Estadístico de Cine Mexicano 2018. <http://anuariocinemx.imcine.gob.mx/Assets/anuarios/2018.pdf>
- Instituto Mexicano de Cinematografía. (2020, junio). Anuario Estadístico de Cine Mexicano 2019. <http://www.imcine.gob.mx/wp-content/uploads/2020/05/Anuario-2019.pdf>
- Instituto Mexicano de Cinematografía. (2022, abril). Anuario Estadístico de Cine Mexicano 2020. <http://anuariocinemx.imcine.gob.mx/Assets/anuarios/2020.pdf>
- Instituto Mexicano de Cinematografía. (2021, octubre). Anuario Estadístico de Cine Mexicano 2021. <http://anuariocinemx.imcine.gob.mx/Assets/anuarios/2021.pdf>
- Latamcinema. (2021). El Anuario Mexicano y “La primera pero no la última” arrojan datos de la brecha de género en México y Colombia. Latamcinema.com. <https://www.latamcinema.com/el-anuario-mexicano-y-la-primera-pero-no-la-ultima-arrojan-datos-de-la-brecha-de-genero-en-mexico-y-colombia/>.
- López, O. (2022, 2 enero). Las cineastas mexicanas ganan visibilidad. The New York Times. <https://www.nytimes.com/es/2022/01/02/espanol/cine-mexico-mujeres.html#:~:text=De%20los%20m%C3%A1s%20de%20100,25%20por%20ciento%20en%202018.>
- Offen, K & Ferrandis, M. (1991) Definir el feminismo: Un análisis histórico comparativo. <http://www.derechoshumanos.unlp.edu.ar/assets/files/documentos/definir-el-feminismo-un-analisis-historico-comparativo.pdf>
- Sociedad Mexicana de Directores, Realizadores de Obras Audiovisuales. (2019). Lista de autores de las obras cinematográficas y audiovisuales. (<http://www.directoresmexico.org/>)
- Solís, S. (noviembre, 2020). La importancia del desarrollo de la teoría cinematográfica feminista en México: un llamado al análisis de género y al cine. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2594-066X2018000100081&script=sci_arttext#B32
- Soto, A. (2013). La crítica fílmica feministas y el cine de mujeres.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=561158773009>

Statista. (2022, 24 marzo). México: número de películas mexicanas estrenadas 2011–2021. <https://es.statista.com/estadisticas/1198388/numero-peliculas-mexicanas-estrenadas/>

Tapia Cervantes, P. (26 de octubre de 2021). Mujeres ganan terreno en los medios, pero no en puestos de poder. Forbes. <https://www.forbes.com.mx/foro-forbes-mujeres-ganan-terreno-en-los-medios-pero-no-en-puestos-de-poder/>.

Vega, A. (2014). Igualdad de género, poder y comunicación: las mujeres en la propiedad, dirección de puestos y toma de decisiones. <http://www.scielo.org.mx/pdf/laven/v5n40/v5n40a8.pdf>

CINE Y DERECHO

AUTORA: Elizabeth Card Méndez

Adscripción: Derecho, San Mateo

Fecha de recepción: 14 junio 2022

Fecha de aceptación: 25 agosto 2022

RESUMEN

Cuando un estudiante de Derecho ingresa al campo laboral le es complejo, en un inicio del ejercicio profesional, aplicar la norma jurídica a problemáticas reales, lo que causa frustración, desesperación y en algunos casos que cometan errores graves en perjuicio del cliente. Ante dicha problemática se considera que el uso de películas en las aulas puede ser una herramienta pedagógica de gran valor, ya que permite desarrollar habilidades en los alumnos. Bajo la guía del docente, el cine puede utilizarse con la técnica de estudio de caso, favoreciendo que los estudiantes apliquen conocimientos y que al final, mediante el proceso de integración, resuelvan un hecho concreto desde la óptica del Derecho. En el presente artículo se incluye el análisis jurídico de una obra cinematográfica, de un hecho real que aconteció en México. Se propone una técnica de análisis fílmico a partir de las siguientes dimensiones: contexto, estudio hermenéutico, estudio argumentativo de carácter jurídico (con bases dogmáticas, filosóficas y legales) para terminar incorporando una conclusión general de orden legal.

ABSTRACT

When a law student enters the labor field, it is complex, at the beginning of the professional exercise, to apply the legal norm to real problems, which causes frustration, despair and in some cases they make serious mistakes to the detriment of the client. Faced with this problem, it is considered that the use of films in the classroom can be a valuable pedagogical tool, since it allows students to develop skills. Under the guidance of the teacher, the cinema can be used with the case study technique, encouraging students to apply knowledge and in the end, through the integration process, resolve a specific fact from the perspective of Law. This article includes the legal analysis of a cinematographic work, of a real event that occurred in Mexico. A film analysis technique is proposed from the following dimensions: context, hermeneutic study, argumentative study of a legal nature (with dogmatic, philosophical and legal bases) to end up incorporating a general conclusion of a legal order.

Palabras clave: Enseñanza, Derecho, cine.

Key Words: Teaching, Law, cinema.

INTRODUCCIÓN

El presente artículo tiene por objetivo general proponer el uso de obras cinematográficas, como una herramienta educativa, a fin de desarrollar en los estudiantes de la licenciatura en derecho, las competencias, habilidades de investigación, interpretación y aplicación de la ley a un caso concreto.

La metodología del presente artículo se fundamentó en la investigación socio jurídica, de carácter descriptivo, comparativo y explicativo, para centrarse en el método analítico – deductivo. El método descriptivo y explicativo fue necesario para cimentar la claridad en lo que concierne al cine como herramienta de aprendizaje cinematográfico y el rol del derecho administrativo en su relación con los bienes culturales como punto de partida de la problemática jurídica narrada en la cinta cinematográfica.

El método comparativo permitió correlacionar derecho y cine como ejes centrales de una nueva forma didáctica para la enseñanza y aprendizaje del primero. El método analítico – deductivo posibilitó formular una propuesta de aplicación didáctica para desarrollar las habilidades hermenéuticas, argumentativas, analíticas y de redacción de los estudiantes de la licenciatura en derecho.

DESARROLLO

Breve aproximación al cine

Antes de explicar la importancia que tiene la industria cinematográfica como herramienta educativa es necesario precisar algunos términos importantes desde el punto de vista jurídico:

- a) Industria cinematográfica nacional es el conjunto de personas físicas o morales cuya actividad habitual o transitoria consiste en la creación, realización, producción, distribución, exhibición, comercialización, fomento, rescate y preservación de las películas cinematográficas (artículo 3o. ley de cinematografía).
- b) Esencia de la industria cinematográfica nacional: es un vehículo de expresión artística y educativa, y constituye una actividad cultural primordial, sin menoscabo del aspecto comercial que le es característico. (artículo 4o.- ley de cinematografía).
- c) Película: es una obra cinematográfica que contenga una serie de imágenes asociadas, plasmadas en un material sensible idóneo, con o sin sonorización incorporada, con sensación de movimiento, producto de un guion y de un esfuerzo coordinado de dirección, cuyos fines primarios son de proyección en salas cinematográficas o lugares que hagan sus veces y/o su reproducción para venta o renta. (artículo 5° ley de cinematografía)

En la ley de cinematografía se encuentran los conceptos citados con anterioridad, de lo cual se infiere lo siguiente: la industria cinematográfica desempeña un papel muy importante en la sociedad, ya que además de la creación de películas con fines de esparcimiento, también sirve como un medio para incentivar la cultura y en lo relacionado a su utilización con fines educativos es una herramienta excepcional, en virtud de que permite analizar el contexto del filme y puede llegar a favorecer que el alumno ponga en práctica lo aprendido en aulas para estar en posibilidad de analizar y aplicarlo a un caso concreto.

Pero ¿qué es el cine?

La palabra cine por si sola puede agrupar una importante cantidad de definiciones y usos. Sin ánimo exhaustivo podemos afirmar que el cine es toda aquella actividad que gira en torno a la producción, rodaje, postproducción, comercialización y proyección de imágenes con fines tan diversos como las técnicas y procesos que se emplean en ello. (Hernández Zúñiga E.A, 2018, p. 29).

En pocas palabras podríamos aseverar que el cine es una actividad que implica la realización de diversos actos con el objetivo de crear una obra cinematográfica, la palabra cine en muchas ocasiones la relacionamos con los espacios físicos donde es proyectada una película, y nuestra mente lo relaciona con familia, amigos, pareja bienestar,

entretenimiento, etc, no obstante el termino cine, implica una variedad de actividades que tienen por resultado, la creación de una cinta cinematográfica, que finalmente será exhibida en salas o lugares diseñados para tal fin.

Detrás de la obra cinematográfica (en lenguaje coloquial película), existen actividades de carácter creativo, que finalmente el espectador las ve materializadas al momento de que es proyectada en la sala de cine, como son el guion, la luz y el color, el sonido, la voz, la música entre otros más, que unidos todos dan como resultado una obra que será proyectada, percibida y disfrutada por el espectador.

Aproximación al derecho

El término derecho se refiere a una disciplina eminentemente social, fruto de la misma sociedad que con el devenir del tiempo vio la necesidad de crear reglas de conducta que tuvieran por objeto mantener el orden dentro de ella, y es así como surge esta ciencia de carácter social.

Si el derecho es un producto social y la sociedad cambia constantemente es importante adecuarse a los cambios que la sociedad va teniendo.

El cine y el derecho son creaciones humanas, surgidas por los propios fenómenos de la sociedad o bien como en el caso del cine, de una situación utópica, ambas figuras son resultado del hombre, es decir, son productos creados por el hombre y para el hombre, una con el objeto de fomentar el arte, la

creatividad y el entretenimiento y la otra con la finalidad de establecer las reglas de comportamiento con el objeto de buscar el orden social y con el ello la paz y tranquilidad que aspira toda sociedad.

El cine y el derecho: aspectos didácticos

La enseñanza del derecho es todo un reto y una experiencia inigualable, en la que el docente pone todo su esfuerzo y dedicación para que el alumno adquiriera un pensamiento reflexivo, propositivo, con ánimo de investigar, analizar, cuestionar, argumentar y resolver problemas.

Las generaciones de estudiantes de licenciatura en derecho han cambiado con el tiempo, anteriormente podemos afirmar que los maestros eran codigeros, solo se conformaban con que el alumno leyera los códigos o leyes sin que aplicara su conocimiento, ahora la enseñanza del derecho es más reflexiva y sobre todo práctica, donde no basta que el estudiante entienda el contenido de la ley, sino que pueda aplicarlo para resolver algún caso concreto mediante la hermenéutica y argumentación, es ahí donde la obra cinematográfica se ha convertido en una excelente herramienta didáctica para los docentes universitarios de la licenciatura en derecho. “la didáctica forma parte importante de la pedagogía, porque se encarga de estudiar, diseñar, implementar y evaluar las técnicas y métodos del proceso enseñanza aprendizaje”. (Alonso y Sanjurjo, 2008, p. 24.).

El uso de las obras cinematográficas en las aulas tiene por finalidad despertar en el alumno un criterio reflexivo, de opinión, interpretación y deje de ser un simple espectador que percibe las imágenes sin ningún sentido, se busca que el estudiante al ver la cinta cinematográfica comprenda el contexto social, filosófico, jurídico, a fin de que este en posibilidad de argumentar, fundamentar y aplicar las instituciones de derecho al acontecer fílmico.

El empleo del cine en el derecho implica un método de enseñanza, es decir, es necesario que el docente previamente haya visto la película, hecho su análisis, para posteriormente exhibirla dentro del salón de clases, donde previamente el tema con el que se relaciona ya haya sido discutido, analizado por el profesor con los alumnos.

El método consistirá en lo siguiente:

- A) El alumno al ver la película debe dividirla, para su análisis en cuatro capítulos.
- B) Antes del desarrollo de los capítulos debe insertarse la ficha técnica de la película, para cuestiones de derechos de autor.
- C) Cada capítulo debe contar con el contexto, análisis con argumentación jurídica y una conclusión.
- D) Dentro de los capítulos se puede insertar únicamente un diálogo corto de la película que sea de relevancia, es conveniente se coloque centrado y con otro color, a fin de

que se entienda que es tomado textualmente de aquella.

- E) Cada trabajo individual o por equipo, debe contar con una introducción general, la ficha técnica, el desarrollo de los cuatro capítulos, conclusión general y fuentes de información.

A continuación, se incluye el análisis de la película intitulada museo, como ejemplo del uso didáctico de una cinta cinematográfica en la licenciatura en derecho.

Película “Museo”

a. Ficha técnica:

Año: 2018

Duración: 128 min.

País: México

Dirección: Alonso Ruiz Palacios

Guion: Alonso Ruiz Palacios, Manuel Alcalá

Música: Tomás Barreiro

Fotografía: Damián García

Reparto: Gael García Bernal., Leonardo Ortizgris., Simón Russell Beale, Lynn Gilmartin. Alfredo Castro, Leticia Brédice.

Productor: Detalle Films, Distant Horizon Ltd.

b. Presentación

La película Museo, está basada en un hecho real acontecido en la ciudad de México el 24 de diciembre de 1985. Es importante aclarar que algunos pasajes de la película están modificados, sobre todo en cuanto al tiempo se refiere, como es el caso de los bienes sustraídos (tema central de la

cinta) que fueron recuperados dos años después por la comisión de los hechos delictivos, y de manera inverosímil, no obstante, el resto de la película refleja los eventos que rodearon el robo al museo.

Es importante señalar que el análisis se hace conforme a las normas vigentes actuales, toda vez que el fondo no ha cambiado ni cambiará, puesto que se relaciona con la esencia propia de una nación que es: su riqueza histórica-cultural, la cual no se modifica con el transcurso del tiempo.

c. Nochebuena

En la película destacan dos personajes principales Juan Núñez y Benjamín Wilson. egresados de la facultad de veterinaria de la UNAM, ambos tienen años sin completar su titulación, y viven en la zona de satélite en el municipio de Naucalpan estado de México.

Es diciembre de 1985 tres meses después del terrible terremoto que azotó a la ciudad de México, Juan trabajó durante una semana de eventual en el museo de Antropología e Historia, ayudando a un equipo de investigadores que se encontraban tomando fotografías a algunas piezas prehispánicas de la sala mexicana.

Su amigo Benjamín se encarga de cuidar y atender a su padre enfermo, que requiere de asistencia y ayuda continua. Es 24 de diciembre, Juan escucha en un programa de televisión, que el museo de arte moderno y el de antropología permanecerán

cerrados por cinco días por arreglos al sistema de ventilación.

Al escuchar la noticia se comunica con Benjamín, a quien le llama Wilson, y le indica que ha llegado el día, que a las 12 de la noche se verán donde siempre.

Wilson: tiene que ser hoy

¿Qué? ¿Cómo que, qué?

¡Lo que quedamos!

Hoy es navidad, dijiste que para año nuevo

Tengo que cuidar a mi papá

¡Pendejo! Acabo de oír a Jacobo ¡van a cerrar!

¡Tiene que ser hoy!

Es de noche, la familia se encuentra reunida en casa de Juan, hay algarabía, se siente un ambiente de fiesta, unión familiar, sin embargo, es evidente que aquel no se siente cómodo en el lugar, es momento de la cena, el brindis y después la sobremesa, la hermana de Juan hace bromas respecto que tiene 9 años haciendo la tesis y no termina, éste se retira molesto de la mesa, sube a su habitación por una maleta que había preparado previamente con objetos extraños, como cinta de aislar, alambre de cobre, clavos, etc., baja y sin despedirse sube al automóvil que su padre le presto, recoge a su amigo Benjamín en el punto que solo ellos conocen, y después de conducir por algunas avenidas, Juan se estaciona frente a la estatua de Gandhi que se encuentra en el bosque de Chapultepec, exclamando:

Wilson: a partir de aquí no hay marcha atrás, ¡sí,
Juan!

No somos como la bola de pendejos de nuestras
familias

¿te había dicho esto antes? ¿Entiendes eso? ¡Sí,
Juan!

Dijiste que podía confiar en ti, sí puedes Juan

Durante la semana que Juan trabajó en el museo de antropología, hizo mapas del lugar, de entradas, salidas, ductos, tomó notas de la cantidad de guardias que había, así como sus rondines.

El día de los hechos, todos los guardias se encontraban reunidos en una oficina celebrando la nochebuena, lo que ayudo para que Juan y Benjamín (Wilson) se introdujeran al museo, además, que el inmueble carecía de cámaras, alarmas o algún sistema de seguridad.

De conformidad con el artículo primero de la ley orgánica del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), el organismo forma parte de la administración pública federal, tiene personalidad jurídica propia y depende de la Secretaría de Cultura. (Ley Orgánica del Instituto Nacional de Antropología e Historia (LOINAH) DOF febrero 1939).

Los objetivos generales del Instituto Nacional de Antropología e Historia, de acuerdo a lo dispuesto por el artículo segundo de la citada ley, consisten en: la investigación científica sobre Antropología e

Historia relacionada principalmente con la población del país, con la conservación y restauración del patrimonio cultural arqueológico e histórico, así como el paleontológico; la protección, conservación, restauración y recuperación de ese patrimonio y la promoción y difusión de las materias y actividades que son de la competencia del Instituto. (Ley Orgánica del Instituto Nacional de Antropología e Historia (LOINAH) DOF Febrero 1939)

Los bienes muebles e inmuebles que se encuentran a cargo del INAH son de dominio público, de acuerdo con lo establecido por la ley general de bienes nacionales, consecuentemente forman parte del patrimonio de la nación. (Ley General de bienes nacionales (LGBN) DOF mayo 2004)

En relación con lo expresado por el código penal federal en su artículo 397, se comete el delito de daño en propiedad ajena cuando, se cause incendio, inundación o explosión con daño o peligro de:

IV.- Bibliotecas, museos, templos, escuelas o edificios y monumentos públicos, y será sancionado con: cinco a diez años de prisión y multa de cien a cinco mil pesos. (Código Penal Federal, (CPF) DOF agosto 1931)

Se relaciona con lo anterior el artículo 398 del código penal federal: Si además de los daños directos resulta consumado algún otro delito, se

aplicarán las reglas de acumulación. (Código Penal Federal, (CPF) DOF agosto 1931).

El museo de antropología e historia alberga en su interior una gran diversidad de objetos que forman parte del patrimonio cultural de México, entendiéndose por tal de acuerdo con Bonfil, citado por Palma; "a ese acervo de elementos culturales — tangibles unos, intangibles otros— que una sociedad determinada considera suyos y de los que echa mano para enfrentar sus problemas [...] para formular e intentar realizar sus aspiraciones y sus proyectos; para imaginar, gozar y expresarse" [Bonfil, 1993: 21].

Conforme a la UNESCO, forman parte del patrimonio cultural: I) los monumentos: obras arquitectónicas, de escultura o de pintura monumentales, elementos o estructuras de carácter arqueológico, inscripciones, cavernas y grupos de elementos, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la historia, del arte o de la ciencia; II) los conjuntos: grupos de construcciones, aisladas o reunidas, cuya arquitectura, unidad e integración en el paisaje les dé un valor universal excepcional desde el punto de vista de la historia, del arte o de la ciencia; III) los lugares: obras del hombre u obras conjuntas del hombre y la naturaleza, así como las zonas, incluidos los lugares arqueológicos, que tengan un valor universal excepcional

desde el punto de vista histórico, estético, etnológico o antropológico.(UNESCO 2014 p. 112)

Como indicó Gómez (2010) “la memoria social no es la memoria individual de las personas; es la memoria que está ligada a la pertenencia a grupos sociales y por ello se comparte, está contextualizada y dialécticamente vincula el presente y el pasado”. Si la memoria social se relaciona de manera directa con el pasado y presente de una nación, luego entonces se vincula con el patrimonio, entendido por tal como el conjunto de bienes materiales e inmateriales de naturaleza cultural, que les otorgan identidad a las sociedades, lo que se traduce en un factor de identificación y significado social y cultural, de su pasado y presente como pueblo.

La nación mexicana es impresionantemente rica, en su patrimonio histórico-cultural, que es producto de la memoria social como nación, en él se entrelaza el pasado y presente, que no puede separarse del pueblo de México, ya que forma parte de la memoria histórica, siendo lo que otorga identidad a los mexicanos, perderlo, significaría perder nuestra memoria social, y el pasado histórico que nos une y nos identifica de las demás naciones del mundo.

d. Sustracción.

Juan y Benjamín se encuentran dentro del museo, en la sala mexicana, inician a trabajar con un martillo, unos simples clavos, alambre de cobre, y un líquido que colocan alrededor de las vitrinas de cristal, hecho esto, colocan un cable de luz a un contacto con corriente eléctrica, se aprecia que se calientan los alambres de cobre, la solución se enciende, desconectan el cable de luz y despegan las protecciones de cristal de las vitrinas, para sustraer los objetos que en ellas se encontraban, de esta forma sustraen de la sala mexicana, mixteca y maya 140 objetos prehispánicos que se encontraban en exhibición, que envuelven en camisetas y guardan en la maleta donde tenían las herramientas.

La salida del museo se complica porque los guardias han cerrado con cadenas las puertas de las salas, por lo que buscan otra alternativa, y deciden escapar por los ductos de aire, logrando salir por el área de la sala maya que se encuentra a la intemperie, por ahí brincan la barda que se encuentra sobre paseo de la reforma.

Benjamín es quien maneja el automóvil, mientras Juan saca de la maleta, la máscara de obsidiana verde del dios murciélago, hallada en Montealbán, se la coloca sobre su rostro....

¿Te das cuenta Wilson, te das cuenta?

¡¡¡¡Cuánto vale!!!!

Somos chingones. ¡¡¡Somos chingones!!!

Juan regresa a su casa muy de madrugada con la maleta llena de objetos prehispánicos, la guarda en el closet de su recámara para disponerse a dormir.



Dios murciélago de la tumba número siete de Monte Albán Oaxaca

La ley federal sobre monumentos y zonas arqueológicas, artísticas e Históricas dispone en sus artículos 27 y 28:

ARTICULO 27.- Son propiedad de la Nación, inalienables e imprescriptibles, los monumentos arqueológicos muebles e inmuebles.

ARTICULO 28.- Son monumentos arqueológicos los bienes muebles e inmuebles, producto de culturas anteriores al establecimiento de la hispánica en el territorio nacional, así como los restos humanos, de la flora y de la fauna, relacionados con esas culturas.

Relacionado con los artículos anteriores, en la propia ley se prevé:

ARTICULO 51.- Al que se apodere de un monumento mueble arqueológico, histórico o artístico sin consentimiento de quien puede disponer de él con arreglo a la Ley, se le impondrá prisión de tres a diez años y de dos mil a tres mil días multa.

Nuestro país posee una enorme riqueza cultural que data del pasado histórico maravilloso que tenemos, en el exterior México es admirado justamente por ese patrimonio cultural producto de una memoria social, siendo responsabilidad del estado cuidarlo y preservarlo, mediante todos los medios que tenga a su alcance, entre los que se encuentra el marco jurídico.

Ahora bien, no todo son las normas o las leyes, el respeto, responsabilidad, cuidado de nuestros bienes culturales es cuestión de principios, de valores, que hacen que el individuo tenga una clara conciencia de sí mismo, de su entorno y de su pasado histórico, pero cuando se carece de ello, es entonces que se cometen actos tan deplorables como es el robo de bienes culturales, que son parte de nuestra memoria histórica.

e. Saqueo al museo de antropología

Es navidad, todos los noticieros del país y los periódicos difunden una noticia.

Una banda internacional de ladrones, asaltó el museo nacional de antropología e historia, se llevaron más de 140 piezas con un valor incalculable....

Juan se encuentra en casa en compañía de su familia, y Wilson, cuando en el noticiero de las dos de la tarde, se entrevista al director del museo, quien manifiesta que las piezas sustraídas fueron de la sala mexicana, maya y mixteca, siendo algunas de las más representativas de esas culturas precolombinas y cuyo valor es imposible de evaluarlo, ya que forman parte de la historia de México.

Se especula que pudo haber sido una banda internacional, que en los últimos meses ha estado robando arte en diversos museos del mundo, y que, seguramente aprovechando la reparación de los ductos de aire del museo, se lograron introducir y llevarse las piezas, toda vez, que los peritos de la procuraduría habían dictaminado fue un trabajo realizado por profesionales.

Los amigos del museo ofrecen por conducto de la procuraduría general de la república (hoy fiscalía general), una recompensa de cincuenta millones de pesos a quien proporcione pistas fidedignas de los delincuentes.

Por otro lado, la autoridad federal encargada de la investigación del delito ordena se sellen aeropuertos, carreteras, terminales de autobuses, de

la misma forma solicita apoyo a la Interpol, pues se tiene la idea que es una banda internacional quien robó el museo.



Encabezado del periódico la prensa 25 diciembre 1985

Las bandas delictivas internacionales empezaron a dedicarse al tráfico de obras de arte a principios de la década de 1960, cuando la mafia corsa se involucró en una serie de robos, desde el robo al famoso restaurante La Colombe d'Or, en la Riviera Francesa, hasta la sustracción de 118 pinturas de Pablo Picasso de una exposición en el Palacio Papal de Aviñón en 1976.

Otros grupos siguieron el ejemplo, entre ellos la mafia siciliana, que se cree que fue la responsable del robo de la Natividad con San Francisco y San Lorenzo, de Caravaggio, de una iglesia de Palermo en 1969. (Charney, N. 2018, 13 agosto).

El robo de arte ha sido una forma de obtener ingresos incalculables para los amantes de lo ajeno, este tipo de robo no es exclusivo de Europa, en

México se ha cometido, como sucedió en diciembre de 2020, en plena pandemia.

La Galería Oscar Román ubicada en Lomas de Chapultepec en Ciudad de México, fue robada, llevándose 250 mil dólares en obras de arte. Las nueve obras que fueron robadas de la Galería entre esculturas y pinturas pertenecen a los artistas Leonora Carrington, Javier Marín, Jorge Marín, Chucho Reyes y Jazzamoart. (Puertas, 2021, 12 enero).

La Organización Internacional de Policía Criminal (INTERPOL), es una organización intergubernamental que cuenta con 194 países miembros, auxilia a la policía de estos países a colaborar entre sí, facilitando intercambio y acceso a información sobre delitos y delincuentes. Dentro de los delitos que conoce se encuentran: los delitos contra el patrimonio cultural.

El tráfico de bienes culturales es una actividad de bajo riesgo y alta rentabilidad para los delincuentes vinculados a la delincuencia organizada. Desde obras de arte a artefactos históricos robados, este tipo de delito puede afectar a todos los países como origen, tránsito o destino de dichas piezas. (I.N.T.E.R.P.O.L. (s. f.). delitos contra el patrimonio cultural).

Esta organización internacional, cuenta con especialistas en bienes culturales, posee una base de datos de obras de arte, aunado a lo anterior analiza constantemente las nuevas tendencias en el robo de

obras de arte, como la proliferación de imitaciones, falsificaciones o alteraciones, o el uso de Internet para la venta de obras de origen dudoso. En los meses de junio y diciembre divulgan las obras de arte más buscadas mediante un póster enviado a todos los miembros de la comunidad internacional.

Con la tecnología que posee Interpol, se proporciona ayuda a los países miembros que carecen de este tipo de investigaciones oficiales especiales, a fin de reforzar la red mundial y ayudar a recuperar las piezas.

El pasado mayo de 2021 interpol lanzo una aplicación móvil, que se puede acceder a través de dispositivos móviles, a la Base de Datos de Obras de Arte Robadas, con el objetivo de crear un inventario de colecciones de arte privadas, e informar de los lugares de interés cultural que pueden estar en peligro, cualquier usuario, funcionario relacionado con el tema, hasta un ciudadano, pueden acceder a la aplicación

Los bienes culturales son parte de nuestro patrimonio, historia e identidad.

Deben estar protegidos contra la delincuencia.

El patrimonio cultural de una nación se encuentra integrado por diversos bienes culturales, entendiendo por ellos, aquellos muebles o inmuebles, que forman parte de la memoria histórica de los individuos, comunidades y de un país en su totalidad, tienen un gran valor, histórico, artístico, estético. Dentro de ellos se encuentran los

bienes inmateriales como son las costumbres, tradiciones, que en su contexto integran la riqueza cultural de una nación, otorgándole este conjunto de bienes culturales, identidad a su pueblo.

Cabe destacar que en los últimos años los amantes de lo ajeno se han dado a la tarea de robar arte sacro, aprovechando que las iglesias al encontrarse permanentemente abiertas para los feligreses, y al carecer de seguridad, es una gran oportunidad para los ladrones de arte, de introducirse, llevarse imágenes, custodias u otro objeto religioso antiguo de gran valor.

Cabría preguntarse; ¿porque el robo de bienes culturales? Considero que todo objeto que tenga un valor importante para las mafias. representa una oportunidad de obtener recursos, al mismo tiempo existen personas que les gusta coleccionar esta clase de objetos, por tanto, se combinan dos factores, por un lado, el bien cultural y por el otro el adquirente, al que no le importa si la pieza fue obtenida de manera ilegítima.

Aunado a lo anterior, la falta de valores y de identidad en la sociedad, son las causas primordiales de esta pérdida de objetos valiosos, que indiscutiblemente están relacionados con la memoria histórica de una nación.

f. Trafico de piezas.

El país entero se encuentra en alerta máxima por el robo al museo de antropología, Juan y Wilson

deciden ir a Palenque, Chiapas, en busca de Bosco Huerta, un guía de turistas de la zona arqueológica, con la idea de que les puede conectar con un coleccionista particular de arte prehispánico.

Estando en Palenque logran contactar al guía de turistas, al que es evidente ya conocían, este les dice que es muy peligroso lo que pretenden, porque en todo el país se encuentran buscando las piezas, no obstante, tratara de ayudarles.

Días después les comenta que conecto al coleccionista privado Mr. Graves, quien los espera en su residencia de Acapulco.

Los tres llegan a la cita con el coleccionista, el guía los presenta y le dice que le llevan algo a ofrecer, que está seguro le interesara mucho, Juan le muestra la máscara de obsidiana verde del dios murciélago, el estadounidense se impacta al verla, al revisarla se da cuenta que es original, Juan y Wilson le ofrecen el lote completo , pero Graves les dice que no puede comprarlo porque ese lote lo están buscando por todo el mundo y les recomienda lo regresen a su lugar porque nadie en el mercado negro se los comprara.

**Sé que las piezas son auténticas
¡No tienen igual en el mercado!
¡Escúchame! ¡No puedes vender esto!
¡Nadie puede!
Porque nadie sería tan estúpido
como para comprarlo**

¡Estas piezas son invendibles!

¡Es como si no tuvieran valor alguno!

De conformidad con la ley federal sobre monumentos y zonas arqueológicas, artísticos e históricos, las piezas sustraídas del museo son monumentos arqueológicos, propiedad de la nación, teniendo la particularidad de ser inalienables e imprescriptibles (art 27).

Dentro de este orden de ideas, se consideran monumentos arqueológicos los bienes muebles e inmuebles, producto de culturas anteriores al establecimiento de la hispánica en el territorio nacional, los que no podrán ser transportados, exhibidos o reproducidos sin permiso del Instituto competente (arts. 28, 29 LFMHZA).

En función de lo planteado, las conductas ilícitas en las que incurrieron Juan y Wilson, de acuerdo con la ley de la materia son las siguientes:

ARTICULO 50.- Al que ilegalmente tenga en su poder un monumento arqueológico o un monumento histórico mueble y que éste se haya encontrado en o que proceda de un inmueble a los que se refiere la fracción I del artículo 36, se le impondrá prisión de tres a nueve años y de dos mil a tres mil días multa.

ARTICULO 51.- Al que se apodere de un monumento mueble arqueológico, histórico o

artístico sin consentimiento de quien puede disponer de él con arreglo a la Ley, se le impondrá prisión de tres a diez años y de dos mil a tres mil días multa.

ARTICULO 53.- Al que por cualquier medio pretenda sacar o saque del país un monumento arqueológico, artístico o histórico, sin permiso del Instituto competente, se le impondrá prisión de cinco a doce años y de tres mil a cinco mil días multa. Al que ordene, induzca, dirija, organice o financie las conductas descritas en el párrafo anterior, se les incrementará hasta por una mitad las penas antes señaladas

El robo de piezas prehispánicas es un delito que con frecuencia se practica en México, ya sea por los propios lugareños de las zonas arqueológicas, que no les importa la memoria social y mucho menos el valor cultural que estas poseen, por lo que las ofrecen a cualquier precio a quien se los quiera pagar.

Esta práctica denota el poco aprecio a nuestro pasado, raíces, memoria social y patrimonio cultural, cuyo origen principal es la pérdida de valores por parte de los grupos sociales, que solo piensan en obtener un beneficio económico, sin pensar que esto a la larga puede llegar a causar el menoscabo de la memoria histórica que identifica a toda nación que se precia de serlo.

g. Codicia.

Mr. Graves no quiso comprar las piezas, Wilson quiere regresar a la ciudad puesto que su papá está hospitalizado, Juan se molesta, por lo que deciden separarse, sin embargo, este decide quedarse en Acapulco.

Lo planes de Juan no han salido como esperaba, se encuentra solo, sin Wilson, se enfrenta a su necesidad de consumir alguna droga, buscando donde adquirirla llega a un lugar poco recomendable, ahí conoce a una bailarina exótica, quien lo presenta con un personaje que le proporciona lo que necesita, siendo que esa persona pertenece a una red de narcotráfico.

La estancia en Acapulco se prolonga más de lo pensado, estando en la playa en una noche en pleno éxtasis Juan, por la droga y alcohol, le muestra a la bailarina las piezas sustraídas del museo, juegan con ellas, llegando al extremo de utilizar como vaso una de las vasijas de obsidiana, en la que vierten alcohol y de ella beben, su grado de intoxicación es tal que pierden la noción de lo que hacen, quedando dormidos en la playa, Juan despierta, es de mañana no encuentra la maleta con las piezas, finalmente la recupera, unos niños la tenían y se encontraban jugando con los objetos prehispánicos..

“La codicia es un afán excesivo de riquezas, un deseo voraz y vehemente de algunas cosas buenas, no solo de dinero o riquezas. Lo que más caracteriza al codicioso es un interés

propio, un egoísmo que nunca se consigue satisfacer”. (Morgado, (2018), 17 enero)

Se podría decir que la avaricia es sinónimo de codicia, no es así, la primera se relaciona con el deseo de atesorar bienes para sí mismo, sin la intención de obtener una ventaja económica, mientras que la segunda se vincula con el deseo de obtener ganancias y poder económico, mientras que el avaro atesora, el codicioso se hace rico y lo demuestra con su nivel de vida, anhelando poseer más y más.

Los experimentos de neurociencia han demostrado, que cuanto más codiciosa es una persona, menos está involucrada en el razonamiento, ya que su corteza prefrontal reduce potencialmente la actividad de las neuronas del estriado ventral, implicadas en este fenómeno mental, de tal forma que el cerebro de una persona codiciosa, funciona de manera diferente a los cerebros de los demás, por lo que pueden tener un trastorno mental que incapacita la capacidad de percibir el riesgo o la consecuencia de sus actos.

“Las neurociencias consisten en el estudio biológico de la conducta, el cual se centra en los mecanismos naturales de la conducta y en los aspectos evolutivos, genéticos y la capacidad de los procesos comportamentales.” (Morales (2018), p.8.)

Manzano (2011, p.9) indica que ... el Derecho Penal no puede desconocer las aportaciones científicas relativas a la conducta humana, procedan de la Neurociencia o de otras ciencias, sean estas ciencias sociales o ciencias puras; igualmente relevantes son las aportaciones de la Filosofía de la mente para analizar el lado subjetivo de la conducta humana, como también [que] de la filosofía moral aporta elementos fundamentales para la comprensión de la conducta humana.

De acuerdo con García (2020) el neuro derecho consiste en “el análisis del derecho y la justicia con la perspectiva de la neurociencia, que implica la comprensión del comportamiento humano a través del estudio del encéfalo y su interacción con el ambiente. En cambio, la neuropsicología forense (al igual que la psiquiatría, psicología o psicopatología forense) es la expresión de estos conocimientos especializados, ante las fiscalías y tribunales de justicia”.

El cerebro es el órgano más complejo del cuerpo humano, puesto que coordina y mantiene todas las funciones vitales del organismo, así mismo procesa información sensorial, pero además, es el motor por el cual la persona puede crear manifestaciones artísticas como: pintura, canciones, literatura, escultura, también obras dirigidas a la industria como es el caso de las patentes, marcas, los nombres comerciales, igualmente objetos que permiten hacer la vida más fácil al ser humano, como son los automóviles, las computadoras, los

teléfonos, o bien crear objetos que pueden ser peligrosos para la humanidad, como son las bombas, las armas, y los virus que se emplean como armas bacteriológicas.

Cabe considerar, por otra parte, que si el cerebro tiene alguna afectación esto puede tener como resultado, que el individuo realice conductas peligrosas, para la sociedad como para el mismo.

Dentro de este marco, la mente humana no tiene límites, esto es un reto para la neurociencia el explorar y explicar la función de la mente, la conducta humana intencional o como resultado de algún defecto en el cerebro, donde el neuro derecho tendrá el papel de determinar las consecuencias de orden legal a las conductas.

h. Retorno a casa

Juan finalmente regresa a su domicilio, la escena está llena de emociones encontradas, la madre llorando, el padre con un gesto de duda, enojo, angustia y preocupación....

**Vinieron a buscarte de la policía
Dijeron, eres sospechoso del robo
Les dije que siempre habíamos batallado
y luchado contigo
Pero que no eres un ladrón
¡Porque tienes principios!
¡Mentiste Pa, si soy!!
¡Fui yo, yo fui!**

El Padre de Juan lo abofetea, insulta, su rostro se llena de colera, tristeza, frustración, y dolor...

¿Por qué lo hiciste?

¿Qué querías?

¿Querías dinero?

¡Nada te ha faltado! ¡Nada! ¡Nunca!

Siempre has tenido todo

¿Por qué lo hiciste, por qué?

¿Querías impresionarnos?

¡Estamos impresionados!

Al final de la conversación, el señor le dice a su hijo regrese las piezas al museo, ofreciéndose llevarlo.

Juan ya se reencontró con su amigo, por tanto los tres, se dirigen al museo de antropología, al llegar, Juan le dice a su padre se vaya que después ira a casa, Wilson deja la maleta con las piezas en el guardarropa del museo, mientras Juan entra al museo, se dirige a la sala maya, estando en ella, se percata que hay una vitrina con una copia de la máscara de jade verde de Pakal, (un gobernante de Palenque), con la leyenda: *es una copia, la original fué robada*; se abre la chamarra saca la máscara original, la coloca encima de la vitrina, se retira de ella, un policía de la sala se da cuenta de lo sucedido, avisa a los demás miembros de seguridad, siguen a Juan, que es detenido a unos cuantos metros de la salida del museo.



Mascara de jade de Pakal

De conformidad con el Código Nacional de Procedimientos Penales, la flagrancia se configura cuando el sujeto se encuentra cometiendo el acto delictivo en el momento que es detenido, o bien inmediatamente de haberlo cometido es detenido, ya sea porque es perseguido material e ininterrumpidamente o porque es señalado como responsable por la víctima o por testigos, tal y como se contempla en el artículo 146 del citado ordenamiento jurídico que se transcribe a la letra:

Artículo 146. Se podrá detener a una persona sin orden judicial en caso de flagrancia. Se entiende que hay flagrancia cuando:

- I. La persona es detenida en el momento de estar cometiendo un delito, o
- II. Inmediatamente después de cometerlo es detenida, en virtud de que: a) Es sorprendida cometiendo el delito y es perseguida material e

ininterrumpidamente, o b)
Cuando la persona sea señalada por la víctima u ofendido, algún testigo presencial de los hechos o quien hubiere intervenido con ella en la comisión del delito y cuando tenga en su poder instrumentos, objetos, productos del delito o se cuente con información o indicios que hagan presumir fundadamente que intervino en el mismo.

Para los efectos de la fracción II, inciso b), de este precepto, se considera que la persona ha sido detenida en flagrancia por señalamiento, siempre y cuando, inmediatamente después de cometer el delito no se haya interrumpido su búsqueda o localización.

De acuerdo con lo previsto en el artículo 16 constitucional en su quinto párrafo, la persona que ha sido detenida en flagrancia, tiene el derecho humano de ser puesta de inmediato ante autoridad competente, tal y como a la letra prescribe el párrafo citado:

Cualquier persona puede detener al indiciado en el momento en que esté cometiendo un delito o inmediatamente después de haberlo cometido,

poniéndolo sin demora a disposición de la autoridad civil más cercana y ésta con la misma prontitud, a la del Ministerio Público. Existirá un registro inmediato de la detención.

De conformidad con las reglas del proceso penal, el presunto responsable cuenta con derechos humanos que le concede la constitución política federal, dentro de los que se encuentra que sea puesto de inmediato ante la autoridad competente, una vez que fue detenido en flagrancia, a fin de preservar sus derechos fundamentales, además de que la investigación se lleve a cabo conforme a los presupuestos procesales, tal y como lo dispone el primer párrafo del artículo 147 del Código Nacional de Procedimientos Penales, que se inserta a la letra: “Cualquier persona podrá detener a otra en la comisión de un delito flagrante, debiendo entregar inmediatamente al detenido a la autoridad más próxima y ésta con la misma prontitud al Ministerio Público”.

Los actos procesales a observar dentro de un procedimiento penal, se encuentran contemplados en el Código Nacional de Procedimientos Penales, que deben ser respetados y cumplidos de manera rigurosa por cualquier autoridad que sea parte en el proceso, con mayor razón el ministerio público, la policía ministerial, ya que una violación a las reglas del proceso, puede ser motivo de que el imputado haga valer sus derechos humanos vulnerados por medio del juicio de amparo, lo que puede provocar,

en su caso, la libertad del sujeto responsable, y todo por un error o incumplimiento de alguna regla de carácter procesal.

Es de lamentar que en nuestro país, durante la primer etapa del proceso penal acusatorio, sea donde más violaciones procesales existan, lo que denota el descuido de las autoridades, en el cumplimiento de sus obligaciones que les impone la norma jurídica, teniendo por consecuencia, que un posible responsable, de la comisión de un delito quede libre, justamente por el descuido de la autoridad en el cumplimiento de sus responsabilidades, ocasionando con ello perjuicios a la víctima y a la sociedad.

i. Realidad del robo al museo

La película museo se basó en un hecho verdadero que aconteció precisamente en la madrugada del 24 de diciembre de 1985, los jóvenes que perpetraron el robo vivían en el área de ciudad satélite en el estado de México, las causas por las cuales decidieron sustraer las piezas aún son desconocidas.

De los dos muchachos que perpetraron el robo solo fue detenido y procesado uno, que en la película lleva el nombre hipotético de Juan, que finalmente falleció en prisión, del otro, nunca se supo donde se encontraba, por lo que refiere a las piezas sustraídas, la mayoría fueron recuperadas, ya que, al no poder venderlas, fueron guardadas en el closet de la habitación de Juan, y después de años se lograron recobrar.

Por lo que se refiere a la detención, se logró ejecutarla, porque Juan en su interés de querer vender las piezas se vinculó con un grupo delictivo, siendo que, uno de sus miembros al ser detenido en un operativo que no tenía relación con el robo de piezas, y con el objeto de reducir su pena, informo a la autoridad policiaca donde se encontraban las piezas sustraídas del museo de antropología.

En cuanto a la seguridad del museo, el robo sirvió para que las autoridades responsables de cuidar y conservar las piezas que el inmueble alberga, se dieran a la tarea de poner en marcha todo un sistema electrónico de seguridad y protección al museo, así mismo, este robo de piezas motivó que el código penal fuera reformado para introducir los artículos citados en páginas anteriores, en el mismo tenor la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas fue objeto de actualización para incluir la prohibición de comerciar nacional e internacionalmente con piezas prehispánicas.

CONCLUSIONES

El cine como herramienta didáctica en la enseñanza del derecho, es sumamente útil, en virtud de que se emplea para fomentar la investigación, el análisis, la reflexión, la escritura, primordialmente la hermenéutica y argumentación, que es base para cualquier abogado.

Los docentes universitarios debemos optar por herramientas nuevas que nos sirvan para las nuevas generaciones de estudiantes, donde les proporcionemos las herramientas que les serán muy útiles para su futuro profesional.

En todas las ramas del derecho, podemos encontrar obras cinematográficas que son eficaces para que los alumnos dejen de ser simple observadores para convertirse en personas con un pensamiento crítico, reflexivo y proactivo.

REFERENCIAS

- Charney, N. (2018, 13 agosto). ¿porque la mafia europea continua con el robo de arte? Expansión. Recuperado 14 de noviembre de 2021, de <https://expansion.mx/tendencias/2018/08/13/por-que-la-mafia-europea-continua-con-el-robo-de-arte>.
- Gómez, P. (2010). El patrimonio como representación colectiva. La intangibilidad de los bienes culturales.
- García-López, E. (2020). Neuro derecho en América Latina: El papel del Instituto Nacional de Ciencias Penales. Revista Mexicana De Ciencias Penales, 3(12), 3-12. Recuperado a partir de <https://revistaciencias.inacipe.gob.mx/index.php/02/article/view/363>
- Hernández Zúñiga, E. (2018) Cine y Derecho, Derecho y Cine una aproximación teórico metodológico. Tirant lo Blanch - 1ª edición
- I.N.T.E.R.P.O.L. (s. f.). delitos contra el patrimonio cultural. INTERPOL. Recuperado 10 de septiembre de 2021, de <https://www.interpol.int/es/Delitos/Delitos-contra-el-patrimonio-cultural>
- Manzano, M. P. (2011). Fundamento y fines del Derecho penal. “Una revisión a la luz de las aportaciones de la neurociencia”. Indret. Revista para el Análisis del Derecho.
- Morgado, I. (2018, 17 enero). Así funciona el cerebro de un codicioso. El País. https://elpais.com/elpais/2018/01/16/ciencia/1516121573_405225.html
- Morales Fuentes F.A. El neuro derecho y sus implicaciones, Revista Conexión de Derecho y Ciencias Sociales, Año 5, Número 13, (mayo-agosto 2018), pp. 7 -16, ISSN: 2395-8219
- Palma Peña, Juan Miguel. (2013). El patrimonio cultural, bibliográfico y documental de la humanidad: Revisiones conceptuales, legislativas e informativas para una educación sobre patrimonio. Cuicuilco, 20(58), 31-57. Recuperado en 10 de noviembre de 2021, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-16592013000300003&lng=es&tlng=es.
- Puertas Cavero, N. (2021, 12 enero). un insólito robo de arte mexicano. Al día. Recuperado 14 de noviembre de 2021, de <https://aldianews.com/es/articles/culture/so>

cial/un-insolito-robo-de-arte-mexicano-en-pleno-caos-pandemico/62022

Trillo Alonso y Sanjurjo L, (2008) Didáctica para profesores de a pie, Edit. Homo Sapiens, UNESCO Indicadores UNESCO de cultura para el desarrollo, Manual Metodológico, 2014

Código Nacional de Procedimientos Penales.

Código Penal Federal

Constitución Política Federal

Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas

Ley General de Bienes Nacionales (LGBN)

Ley Orgánica del Instituto Nacional de Antropología e Historia