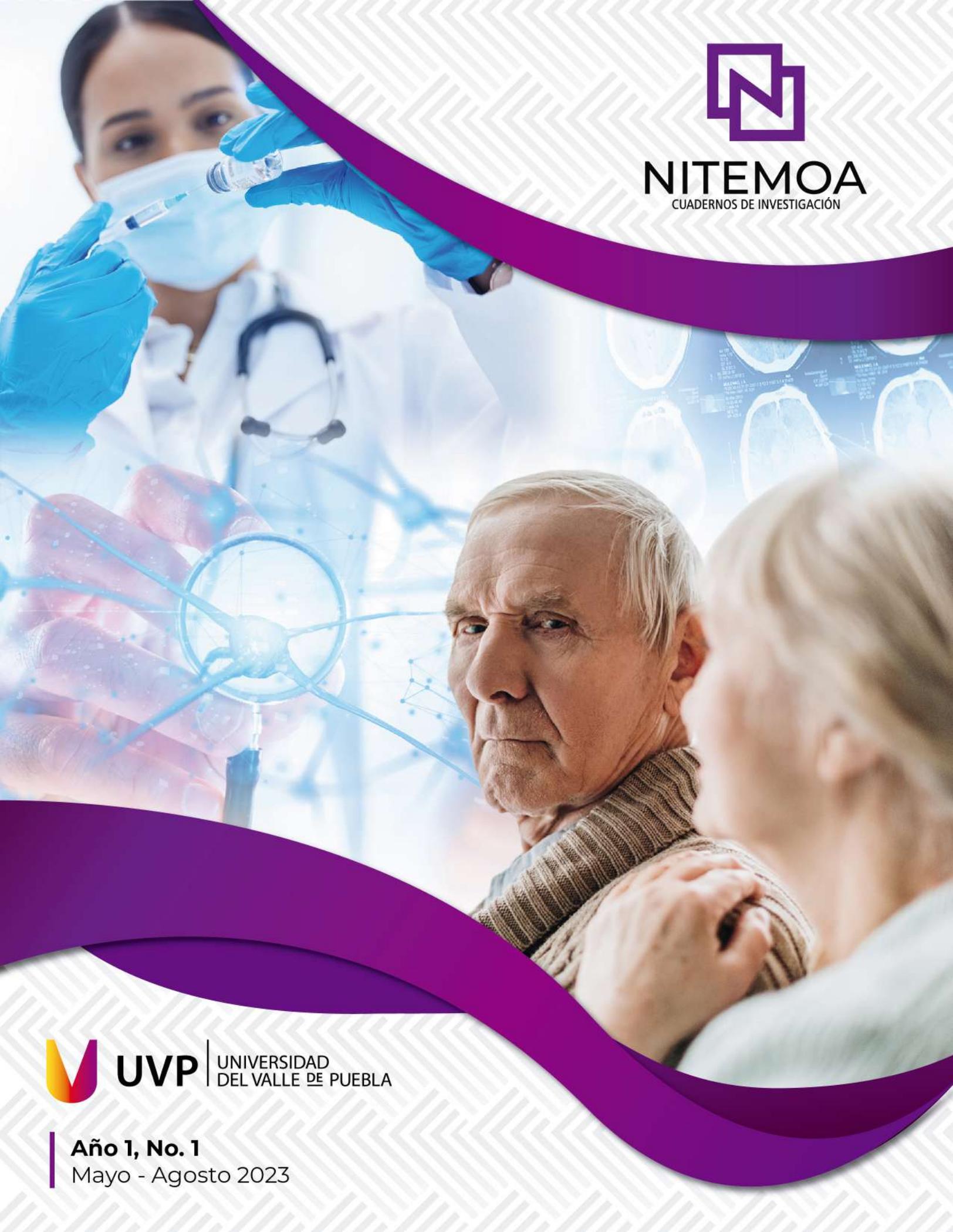




NITEMOA
CUADERNOS DE INVESTIGACIÓN



 **UVP** | UNIVERSIDAD
DEL VALLE DE PUEBLA

Año 1, No. 1
Mayo - Agosto 2023

NITEMOA

Cuadernos de Investigación

NITEMOA CUADERNOS DE INVESTIGACIÓN año 1, No. 1, enero - junio 2023, es una Publicación semestral editada por la Universidad del Valle de Puebla S.C., Calle 3 sur # 5759, Col. El Cerrito. CP. 72440, Puebla, Puebla, Tel. (222) 26-69-488, Irma Lozano e Islas y Mtra. Irma Higinia Illescas Lozano. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2022-112814254100-102, ISSN: En trámite, ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. Responsable de la última actualización de este Número, Coordinación Editorial y de Publicaciones, Dr. Mauricio Piñón Vargas, Calle 3 sur # 5759, Col. El Cerrito. CP. 72440, Puebla, Puebla, Tel. (222) 26-69-488 ext. 798, fecha de última modificación, 10 de abril de 2023.

Las posturas expresadas por los autores no necesariamente reflejan las posturas de la Universidad del Valle de Puebla, de su Coordinación Editorial y de Publicaciones, de las editoras responsables ni del staff editorial involucrado en la edición de la revista.

Se autoriza la reproducción total o parcial de los contenidos de la presente publicación, siempre y cuando se acredite el origen de estos.

Cualquier carta dirigida al editor debe enviarse al correo coord.editorial@uvp.mx.

NITEMOA

Cuadernos de Investigación



Año 1 / Núm. 1

Enero - Junio 2023

Universidad del Valle de Puebla

Presidente de la Junta de Gobierno

Mtro. Jaime Illescas López

Rectora

Dra. María Hortensia Irma Lozano e Islas

Directora de la División de Negocios, Hospitalidad y
Ciencias Sociales

Lic. Melissa Antonio Jiménez

Director de Posgrados, Educación Continua, Virtual
y Abierta

Mtro. Salvador Cervantes Cajica

Editoras Responsables

Dra. María Hortensia Irma Lozano e Islas

Mtra. Irma Higinia Illescas Lozano

Coordinador Editorial

Dr. Mauricio Piñón Vargas

Diseño Editorial

Mtra. Gabriela Arias Limón



COMITÉ EDITORIAL

Melissa Antonio Jiménez
Universidad del Valle de Puebla

Salvador Cervantes Cajica
Universidad del Valle de Puebla

Claudio Alfredo Jiménez Carranza
Universidad del Valle de Puebla

Irma Lugo Chávez
Universidad del Valle de Puebla

COMITÉ CIENTÍFICO

Dra. Sofía Lorena Rodiles Hernández
Universidad del Mar

Dra. Mariana Figueroa de la Fuente
Universidad de Quintana Roo

Mtra. Sandrine Laurence
Universidad del Mar

Dr. Luis Moreno Hernández
Benemérita Universidad de Puebla

Mtra. María Guadalupe Salazar Arrieta
Cruz Roja Mexicana de Puebla

Mtr. Aldo Chiquini Zamora
Universidad de las Américas, Puebla

Mtro. Juan Manuel Vargas Ramírez
Instituto de Estudios Universitarios

Dra. Dolores Sánchez Arjona
Universidad de Málaga

Dr. Manuel Iván Manríquez Calderón
Cecyte

Lic. Enrique León
Plush Three

Lic. Omar Kayak Silva Rodríguez
Dreams, Huatulco

Mtro. José Carlos Hernández González
CIATEQ

Mtro. Missael Román del Valle
CIATEQ

Mtra. María Eugenia Costes Intriago
Universidad de la Sierra



Dra. Aura Paulina Flores Barrera
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Dra. Teresa de Jesús Vargas Vega
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Dra. Christian Karel Salgado Vargas
Universidad Autónoma del Estado de México

Dr. Víctor Manuel López Guevara
Colegio de Tlaxcala

Mtra. Adoración Águila García
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

ÍNDICE

LA RELEVANCIA DE LOS VALORES EN LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE LAS PRÁCTICAS ASOCIADAS AL COMPORTAMIENTO ÉTICO Y PROFESIONAL EN UVP	13
BENEFICIOS POTENCIALES DEL EJERCICIO TERAPÉUTICO EN EL SÍNDROME DE FATIGA ASOCIADA AL TRATAMIENTO MÉDICO-FARMACOLÓGICO EN PACIENTES ONCOLÓGICOS: REVISIÓN SISTEMÁTICA	34
PROPUESTA DE POSICIONAMIENTO EN INSTAGRAM PARA LA TIENDA BLOOM	70
CONTAMINACIÓN CRUZADA EN PROCEDIMIENTOS ODONTOLÓGICOS: EXODONCIA	94
RESISTENCIA A LA INSULINA COMO FACTOR DE RIESGO PARA DESARROLLAR ALZHEIMER	111
PROPUESTA DE PROTOCOLO DE EJERCICIO TERAPÉUTICO PARA LA DISMINUCIÓN DE DISMENORREA PRIMARIA EN MUJERES DE 15 A 25 AÑOS: UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	138

BENEFICIOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA TECNOLOGÍA CAD/CAM EN EL FLUJO DE TRABAJO DE PRÓTESIS DENTALES TOTALES REMOVIBLES EN PUEBLA, MÉXICO	174
ANÁLISIS DOCUMENTAL DE LOS BENEFICIOS DE LA REHABILITACIÓN PRECOZ MEDIANTE MOVILIZACIONES TEMPRANAS ACTIVO-ASISTIDAS EN DEPORTISTAS DE ALTO RENDIMIENTO CON SECUELAS POST-CIRUGÍA DE FRACTURA DE TIBIA Y PERONÉ	197
INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA A UN PACIENTE CON DIAGNÓSTICO DE PREDIABETES	222
TERAPIA DE MOVIMIENTO ENFOCADO EN EL BAILE PARA EL MANEJO DE LOS IMPEDIMENTOS DEL ADULTO MAYOR CON PARKINSON	244

Editorial

La investigación es uno de los detonantes más importantes para el crecimiento económico, el bienestar de las personas y el desarrollo de los pueblos y las naciones.

La investigación tiene una serie de implicaciones muy importantes desde distintas vertientes, desde un contexto micro al macro y esto se debe a una serie de razones que compartiré con ustedes a continuación.

El desarrollo de la investigación en una zona geográfica específica se observa por diferentes indicadores: desarrollo de papers o comunicaciones publicados en revistas especializadas y arbitradas; celebración de congresos nacionales e internacionales donde expertos en distintas disciplinas convergen para discutir distintas problemáticas; convocatorios para el desarrollo de investigaciones o de proyectos para resolver una problemática, generar conocimiento o similares y finalmente el número de patentes que se generan y lo anterior debido a que este número refleja el desarrollo tecnológico del país, derivado justamente de la investigación.

Por lo anterior, se puede observar que estos 4 elementos: papers, congresos, convocatorias y patentes, son los indicadores para el desarrollo de la investigación del país, pero estos a su vez impactan directamente a la calidad de vida de las personas, ya que al existir papers, el resultado de esas investigaciones se socializa mediante las revistas permitiendo que el conocimiento, avances, resultados y mejoras sean socializados con los interesados e investigadores y de esta manera continuar con el desarrollo; los congresos son otra forma de socializar el conocimiento y de esta manera crear redes de colaboración para el desarrollo o solución de una problemática con la que se identifican investigadores; las convocatorias reflejan el presupuesto destinado del país, generalmente expresado en porcentajes referentes al Producto Interno Bruto (PIB) para generar soluciones e innovación en el país y finalmente las patentes reflejan los descubrimientos, innovación y mejoras en tecnología.

Varios organismos internacionales, han realizado diversos estudios para determinar el impacto de la investigación en el país, llegando a la conclusión que mientras se

observe una mayor cantidad de los cuatro indicadores antes mencionados, se ve reflejado de manera positiva en:

1. Mayor generación de riqueza para el país
2. Mejores servicios de salud
3. Mejores índices de escolaridad
4. Reducción de índices de pobreza
5. Mejoramiento de los precios de las materias primas

Por lo anterior, se puede concluir, de una manera bastante simple, que el desarrollo de investigación, en cualquiera de sus modalidades, hace que la vida de las personas sea mejor en todos los sentidos.

Con esta pequeña reflexión, se les da la bienvenida al primer número de la revista Nitemoa, Cuadernos de Investigación, que tiene el objetivo de socializar justamente los resultados de investigación educativa, desarrollados por la Universidad del Valle de Puebla, a su vez, de los resultados de investigación de las tesis de los diferentes grados académicos con los que se cuenta con el fin de socializar este conocimiento, teniendo la firme convicción de que este gran esfuerzo que se hace, por parte de todos los colaboradores, traerá como consecuencia un impacto positivo en la sociedad mexicana.

Sin más que decir, les damos la más cordial bienvenida a Nitemoa, (del Náhuatl, “Yo busco”).

Buena lectura

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

**LA RELEVANCIA DE LOS VALORES EN LA
FORMACIÓN Y DESARROLLO DE LAS PRÁCTICAS
ASOCIADAS AL COMPORTAMIENTO ÉTICO Y
PROFESIONAL EN UVP**

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Elías, Omar Alexis¹

lp.alexis@hotmail.com

ORCID:0000-0001-7510-5737

Tecamachaltzi, Mariely²

rimateca@gmail.com

ORCID: 0000-0001-6278-2157

Terrazas, María del Carmen³

mariterbo@gmail.com

ORCID:0000-0002-0438-6073

Vázquez, Raquel⁴

raquelvazquez40@gmail.com

ORCID: 0000-0003-0574-8272

Reseña de los autores

¹Elías Segura Omar Alexis. Licenciado en Pedagogía por la Universidad Veracruzana y Maestro en Administración de Instituciones Educativas por el Instituto de Estudios Universitarios, Diplomado en Competencias Docentes por la Universidad Madero, Puebla. Interesado en la educación desde las distintas áreas de formación y vinculación: docencia, diseño curricular, planeación didáctica, investigación, orientación educativa, gestión y administración educativa, capacitación, diseño instruccional, con más de 11 años de experiencia en los distintos niveles educativos Básico, Medio Superior y Superior.

²Tecamachaltzi Córdova Mariely. Licenciada en Educación Secundaria con Especialidad en español por la Escuela Normal Superior de Tehuacán. Licenciada en Psicología por la Universidad del Golfo de México y Maestra en Educación por la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. Con experiencia en áreas como la psicopedagogía, investigación educativa, capacitación docente, análisis organizacional, intervención y orientación educativa, diseño curricular, diseño instruccional, estrategias y técnicas didácticas, desarrollo y gestión del talento humano, psicoterapeuta y asesora de tesis de diversas instituciones educativas. Su desempeño aplicado a la docencia tiene como respaldo 13 años de experiencia en el nivel medio y superior.

³Terrazas Borromeo María del Carmen. Licenciada en Psicología por la Universidad del Golfo de México y Maestra en Administración de Recursos Humanos por la Universidad del Golfo de México. Interesada en la formación integral desde las distintas áreas de educación y desarrollo personal: docencia, orientación educativa

y tutorías, diseño curricular, gestión educativa, psicoterapia individual y familiar, capacitación, con 13 años de experiencia en los niveles preescolar, medio y superior.

⁴Vázquez García, Raquel. Licenciada en Procesos Educativos por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Cuenta con experiencia en el ámbito de formación y capacitación docente, su línea de investigación es la educación tecnológica aplicada a la docencia en ingeniería. Esta línea de especialización le ha permitido participar como tutora del Diplomado Competencias Lingüísticas del Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica (*INAOE*) y en el diseño del Diplomado Estrategias de Formación Docente para el uso de Metodologías activas en el marco de la iniciativa CDIO en Ingeniería, ofertado por la consultoría *SAyDE, S. C.* Ponente en el encuentro Internacional de educación en Ingeniería (*EIEI*) con sede en la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (*ACOFI*), y autora en la revista Educación en Ingeniería con el artículo “*Experiencia de Formación Docente de Ingeniería empleando el Modelo Dinámico de Aprendizaje Activo para estándares 8, 9 y 10 CDIO*”.

Resumen

Los retos que enfrenta la educación no son menores, pues sus procesos formativos deben alinearse con las necesidades que la sociedad presenta, las cuales contemplan el desarrollo de ciudadanos íntegros y capaces de solucionar diversas problemáticas sociales a partir del desempeño ético de su disciplina formativa. Para ello, las instituciones establecen decálogos en los que se trazan las pautas axiológicas que dirigen el quehacer de sus integrantes, con la finalidad de que logren interiorizarlos a través de diversas estrategias que aseguren la concordancia con su ejercicio profesional.

En ese sentido, se presenta el reporte de resultados de una investigación institucional que tuvo como objetivo demostrar cómo los valores son introyectados en la comunidad universitaria mediante el análisis de las prácticas asociadas al desempeño ético, para identificar el impacto del proceso formativo en el comportamiento y su relación con el desarrollo profesional.

Se empleó una metodología cuantitativa, desarrollándose el proceso mediante un diseño no experimental, descriptivo y de corte transversal. Los datos fueron recopilados a través de la aplicación de un cuestionario, construido con la finalidad de valorar las actitudes y opiniones de los colaboradores. Las conclusiones derivadas de este estudio permiten evidenciar que existe una influencia positiva en los miembros de la comunidad universitaria proveniente de su núcleo familiar; que el respeto a la individualidad de las personas demuestra el grado de apropiación e introyección que tienen de los valores institucionales, y refrenda la necesidad de continuar con la generación y aplicación de actividades que difundan y promuevan el ejercicio ético profesional de los colaboradores.

Palabras clave: valores, ética profesional, introyección, formación, familia.

Introducción

La dinámica de la sociedad comprende el desarrollo de procesos económicos, políticos y culturales, que hacen de las interacciones de los miembros, situaciones complejas, puesto que en estas intervienen en la construcción de la subjetividad de cada individuo. Por tal razón, la forma en la que la persona se desenvuelve en cada círculo social se relaciona con la manera en la que entiende y significa su realidad. De este modo, se mantienen constantes negociaciones en cuanto a lo que cada grupo social considera relevante.

Desde esta mirada, es plausible afirmar que los desafíos confrontados por la sociedad actual no son menores que años atrás, pues el dinamismo que la caracteriza evidencia las necesidades que deben ser atendidas en los procesos formativos, mismos que se presentan en todas las fases de desarrollo del ser humano y en los diversos escenarios donde se desenvuelve. Dos perspectivas pueden ser aplicables en dicho contexto: la primera, el desarrollo de capacidades de introspección que permiten al sujeto significar su individualidad como un agente de cambio en la sociedad y, bajo este enfoque, dirigir sus acciones con responsabilidad y compromiso para con los otros, de tal manera que su comprensión del rol que tiene en la sociedad pueda ser uno de los elementos más importantes para desarrollar su *praxis* con integridad, y con el suficiente criterio para redirigir sus actos cuando estos obstaculicen una convivencia social sana.

Una segunda perspectiva considera el desarrollo de habilidades que faculten al individuo para mantener lazos de convivencia sustentados en valores. De este modo, las relaciones interpersonales que se establecen y la manera en la que se configuran a partir de los elementos que comprenden las interacciones (como el lenguaje y las relaciones de poder) son los principales puntos de análisis para la comprensión axiológica de la sociedad. En ese sentido, las instituciones que integran la sociedad (como ejes reguladores del comportamiento humano) deben responder desde propuestas formativas que contemplen el desarrollo de dichas habilidades, pues de otro modo los esfuerzos que se hagan de manera individual difícilmente tendrán un impacto que trascienda al plano social.

La familia, como una de estas instituciones, es considerada célula básica del conglomerado humano dada su definición como un grupo de personas que cohabitan y comparten un domicilio común, construyen vínculos afectivos, con lazos consanguíneos o no. Las relaciones que se establecen dentro del núcleo familiar son fundamentales para el desarrollo tanto del individuo como de la sociedad, debido a que dentro de ésta se cimienta la educación, la formación y la institución de valores

en particular. En concordancia con lo anterior, se comprende que la familia es el pilar para el desarrollo psicológico, social y personal del ser humano, ya que en ella se enseña la importancia de la responsabilidad, las obligaciones y un conjunto de valores.

El papel ideal a cumplir por la familia es el fomento de los valores afectivos, morales e individuales que favorezcan la convivencia sociocultural con el medio o contexto que los rodea. Al ser promotora de valores utiliza diversas vías para la transmisión de estos como reglas, límites, afectos, actitudes y comportamientos, mismos que le permiten a la persona asumir responsabilidades y obligaciones como miembros de una comunidad. No obstante, la familia no es la única institución responsable de la formación en valores: las instituciones educativas también adoptan un rol fundamental, principalmente, a través del trabajo de los profesores, sin quitar esta corresponsabilidad al resto de las personas que intervienen en el proceso formativo, cuyos esfuerzos van orientados a demostrar las vivencias de los valores en el ejercicio laboral y profesional.

Derivado de lo anterior, las características de la sociedad actual inciden en la educación y le plantean grandes retos a las instituciones educativas, pues además de ser incluidas por los avances tecnológicos, las nuevas tendencias de enseñanza o el reto de ser más eficientes y eficaces en el logro de sus resultados de aprendizaje, también deben buscar generar un impacto positivo en la sociedad a través de la formación de estudiantes íntegros, competentes, con valores y énfasis en su desarrollo humano. Por ello, en la actualidad se ha convertido en una necesidad que las instituciones educativas propicien formación integral y la convivencia sociocultural con el medio y el contexto.

Por esta razón, estas organizaciones suelen identificarse con un esquema de valores que forma parte de su identidad filosófica, contemplando su rol trascendente más allá de la mera construcción de saberes. Específicamente, en las instituciones de educación superior permea la responsabilidad de preparar al estudiante para una formación humana que permita contribuir con una transformación

social, contemplando el desarrollo de habilidades que posibiliten al estudiante la identificación de estrategias y herramientas necesarias para desarrollarse plenamente en el ejercicio de su profesión, participar proactivamente en la sociedad y buscar soluciones a los problemas que le aquejan. Por tanto, la formación en valores es imprescindible en todos los niveles de la educación.

Esta revisión consideró cuatro categorías para la agrupación de los estudios preliminares acerca del tema *Formación en Valores*: 1) el significado de los valores para los estudiantes; 2) el rol de la universidad en la formación de valores; 3) la medición de los valores; 4) el análisis y revisión bibliográfica de otros estudios.

Planteamiento del problema

La sociedad contemporánea muestra señales alarmantes respecto al establecimiento de las interacciones como consecuencia de la crisis de valores que ha trastocado la integridad y la sana convivencia en los diferentes grupos e instituciones. En México, se ha manifestado a partir del incremento en los índices de violencia, inseguridad, pobreza y corrupción, por mencionar los más relevantes.

Al respecto, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía ([INEGI], 2021), a través de la Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública ([ENVIPE], 2021) revela cifras alarmantes sobre el índice ya mencionado a nivel nacional, pues refleja que durante 2020 existieron, al menos, 23520 víctimas de algún delito (robo en casa habitación, asalto, fraude, extorsión, amenazas y otros) por cada cien mil habitantes. Mientras, la percepción de la inseguridad entre la población mexicana es mayor en comparación con los datos estadísticos de 2019, pues se manifiesta que el 65.8% de la población de 18 años y más considera que vivir en su ciudad es inseguro. Aunado a ello, los índices de corrupción reflejan que

59 de cada 100 personas adultas que tuvieron contacto con algún servidor público fueron víctimas de corrupción.

Este panorama hace evidente la decadencia de valores que se vive, la cual está estrechamente relacionada con la escasa solidez que tiene la educación en valores brindada a los ciudadanos en formación dentro de las instituciones escolares. Por ello, resulta pertinente cuestionar la manera en la que éstas dirigen su praxis axiológica y, en ese sentido, responder proactivamente de cara a las necesidades de una formación integral.

Por su parte las instituciones de educación superior, al figurar como ejes reguladores de los procesos formativos que se brindan a los ciudadanos, son responsables de responder de manera asertiva a este requerimiento. Por ello, la formulación y pertinencia de los objetivos de investigación planteados anteriormente surgen de la concordancia que existe entre las oportunidades para el estudio de los valores como objeto de conocimiento y la atención a las necesidades formativas en la Universidad del Valle de Puebla.

En ese sentido, este proyecto de investigación permitió valorar objetivamente desde el plano escolar la manera en la que se contribuye desde los procesos educativos al desarrollo de ciudadanos íntegros, capaces de atribuir significados sólidos respecto al ejercicio de los valores que integran el marco axiológico institucional.

Revisión bibliográfica

El marco teórico consideró el desarrollo de los ejes histórico, normativo, conceptual y epistemológico para la exploración del tema investigado desde estas vertientes. Desde el ámbito histórico se da cuenta de la manera en la que la formación en valores se ha transformado tan solo en América Latina.

I. Perspectiva axiológica en América Latina

La formación en valores en esta región subcontinental enfrenta un panorama poco favorable, según lo expresado en el análisis de Reynosa et al. (2019) sobre la importancia de la formación axiológica: en él consideran a la formación en valores como un proceso complejo, y por ello es necesario replantear los constructos personales que cada sujeto posee, y los cuales han deteriorado la dinámica de convivencia en la sociedad. Para ello, sugieren analizar cuáles son las situaciones que condujeron a la sociedad hacia un contexto de decadencia moral y ética, con la finalidad de comprender desde una perspectiva histórica el panorama actual.

Aunado a ello, refieren que especialmente en Latinoamérica, la formación en valores es insuficiente, y en ese sentido, afirman que esto puede verse en las manifestaciones de actitudes deplorables como es el caso de la delincuencia, el desamor al semejante, la desidia existencial o la anomia social. Mientras, el eje normativo muestra avances con los esfuerzos que se realizan de manera conjunta desde los organismos nacionales e internacionales para progresar, desde el plano educativo, en la formación en valores.

I. Marco normativo de la Organización de las Naciones Unidas

La Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas ([ONU], 2018) adoptó como parte de sus elementos la *Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*, en la que incluye a las personas desde una dimensión más amplia: tiene, pues, la intención de fortalecer la paz entre los individuos, el planeta y la prosperidad, implicando un compromiso común y universal, aunque en la vida interna de los

países se enfrenten de maneras específicas y particulares los retos en la búsqueda del desarrollo sostenible. También plantea objetivos de amplio alcance, tales como erradicar el hambre, garantizar una vida sana, promover una educación de calidad y lograr una igualdad de género, entre otros.

Así, los objetivos que han fundamentado la investigación son el 5 (igualdad entre los géneros), 10 (reducción de las desigualdades) y 16 (paz, justicia e instituciones sólidas). El primero de éstos es la base fundamental para conseguir un mundo pacífico, próspero y sostenible. El segundo propone el apoyo a las personas marginadas y necesitadas. El tercero se considera el anhelo de brindar un acceso universal a la justicia y a la construcción de instituciones responsables y eficaces a todos los niveles. En consideración de estos elementos ha de considerarse el progreso de la sociedad.

II. Plan Sectorial de Educación 2020-2024

La formación en valores es una necesidad estratégica para el desarrollo de la sociedad mexicana, conforme a lo señalado por el Plan Sectorial de Educación 2020-2024 (Secretaría de Educación Pública, 2020) que en el punto número 5, *Análisis del estado actual*, expresa que:

La Nueva Escuela Mexicana sentará las bases para la generación moral del país, a partir de una orientación integral basada en valores como la honestidad, honradez, ética, libertad y confianza (...), en ese sentido se impulsará una educación de excelencia para formar mexicanas y mexicanos incorruptibles, responsables,

con sentido comunitario y de solidaridad, conciencia ambiental, respeto por la diversidad cultural y un profundo amor por la Patria. (p. 197)

De ahí la necesidad de una formación contextualizada que, además, incorpore valores centrados en la conciencia social y el respeto al otro.

El primer objetivo de dicho acuerdo se estipula como el “garantizar el derecho de la población en México a una educación equitativa, inclusiva, intercultural e integral, que tenga como eje principal el interés superior de las niñas, niños, adolescentes y jóvenes” (p.213). Para alcanzarlo, menciona que la estrategia se basa en “ampliar las oportunidades educativas para cerrar las brechas sociales y reducir las desigualdades regionales” (p. 213). Finalmente, desde el ámbito conceptual y epistemológico, se presentan las diversas pre-concepciones epistémicas y conceptuales que existen respecto al proceso formativo en valores, así como sus implicaciones personales y sociales.

III. La familia y los valores

El concepto de valor se dota de significado desde el inicio del proceso de formación social del ser humano, es decir, desde el seno familiar. Esta, como institución, desempeña un rol sumamente importante durante la asimilación y jerarquización que se da a los valores de manera individual, pues en este escenario el sujeto consolida sus concepciones respecto a las relaciones de poder y la importancia de relacionarse asertivamente con las personas que le rodean (Skook, 2020).

Por ello, resulta imprescindible dimensionar el rol de la familia en la dinámica de la sociedad para contribuir con estrategias que incorporen de manera activa a

todos los sujetos que intervienen directa e indirectamente durante la primera etapa de formación del ser humano. Lograrlo es el punto de partida para sentar las bases que se retomarán en el planteamiento, desde el plano universitario, de estrategias significativas que consoliden la praxis de buenos ciudadanos, a fin de que éstas le permitan a los sujetos en formación desenvolverse con responsabilidad y respeto a la dignidad de las personas que le rodean.

IV. La formación de los valores en la educación superior

Durante el proceso de formación en nivel superior, los estudiantes afianzan las concepciones que tienen sobre los valores y la jerarquización que hacen de estos, de modo que la universidad es el espacio en el que los miembros a cargo del proceso formativo de los estudiantes deben crear las condiciones y espacios necesarios para promover el fortalecimiento de las actitudes que desean desarrollar en su alumnado (Martínez, 2020, 17 de septiembre).

El mismo autor refiere que en dicho espacio las interacciones entre los estudiantes y los profesores necesitan fortalecerse para afianzar los puentes de comunicación entre la institución y los estudiantes, en estas se debe aspirar a que el docente y el alumno "(...) muestre el respeto que cada uno merece por el simple hecho de ser él/ella" (p.XX).

V. La Universidad como eje rector de la formación ética profesional.

Las instituciones de educación superior mexicanas presentan, en su contexto

social, múltiples hechos que incentivan el cuestionamiento del perfil ético de la formación superior. Ello quedó evidenciado en el Índice de Percepción de la Corrupción (Transparencia Mexicana, 2021) en el que se enfatiza que México, durante 2020, ocupó el lugar 124 de la lista de evaluación global sobre la percepción de la corrupción, a diferencia del año anterior, donde ocupó el lugar 130. A pesar de haber mejorado su posición, aún es el país con la peor calificación entre los que integran la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) participantes en dicho ejercicio.

Los saberes profesionales son recursos culturales para el buen desempeño en un empleo; sin embargo, no deben tener únicamente este fin, pues la misma cultura profesional puede servir, desde la perspectiva ciudadana, para entender y actuar junto con pares de la profesión ante problemáticas que estén afectando la vida civil, y cuyas acciones no están mediadas por contratos laborales sino por la convicción de compensar a la sociedad el bien recibido a través de la formación. De este modo, ser y vivir la profesión sitúa al individuo en la dimensión moral entendida como los principios, valores, convicciones, actitudes, reglas y deberes que constituyen la eticidad necesaria para la buena profesionalidad.

Método y Metodología

La presente investigación se desarrolló bajo el enfoque de una metodología cuantitativa con el objetivo de demostrar cómo los valores son introyectados en la comunidad universitaria mediante el análisis de las prácticas asociadas al desempeño ético, para identificar el impacto del proceso formativo en el comportamiento y su relación con el desarrollo profesional. Teniendo como eje ese objetivo la investigación se desarrolló bajo un diseño de tipo no experimental, pues se profundizó en un nivel de interpretación descriptivo en el que la observación fue la vía principal para la

valoración de los resultados obtenidos. Además, el tipo de relación que se tuvo para con los sujetos investigados fue indirecto, por lo que las variables derivadas del estudio fueron interpretadas con base en los hallazgos obtenidos.

El estudio fue de corte transversal y su alcance fue descriptivo porque las variables del contexto se analizaron de forma global, conforme a las características del problema en cuestión.

La recopilación de datos fue mediante un cuestionario que se diseñó conforme a cuatro dimensiones: 1) la formación de valores en el núcleo familiar; 2) la relación de la persona con los valores en el medio social y educativo; 3) desarrollo ético profesional de la comunidad UVP; 4) acciones encaminadas a la formación en valores en la Universidad del Valle de Puebla. Se aplicó diversos estratos del total de la población estudiada, el cual se calculó teniendo en consideración que el valor de la muestra (n) fue igual a la suma de los elementos muestrales (nh). Por lo que el tamaño de n y la varianza de y se minimizaron para calcular las submuestras proporcionales a la desviación estándar de cada estrato (Hernández & Mendoza, 2018, p.208).

Resultados

Considerando la información obtenida las bases de datos fueron tratadas en las ramas de la estadística descriptiva y multivariada, y se procesaron con el software *R Core Team* (R Core Team, 2021). En el aspecto descriptivo se utilizó la librería *tidy verse* (Wickham et al., 2019) para obtener gráficos de barras que revelaron la proporción entre los distintos tipos de áreas y los indicadores.

El análisis multivariante es una rama de la estadística en la cual se analizan de forma simultánea tres o más variables respuesta de tipo cuantitativo, cualitativo y mixto (Kassambara, 2017a, 2017b). Esto es fundamental debido a que las unidades de estudio responden ante factores múltiples, los cuales pueden ser

analizados mediante dos grandes grupos de métodos: componentes principales y agrupamiento (clustering).

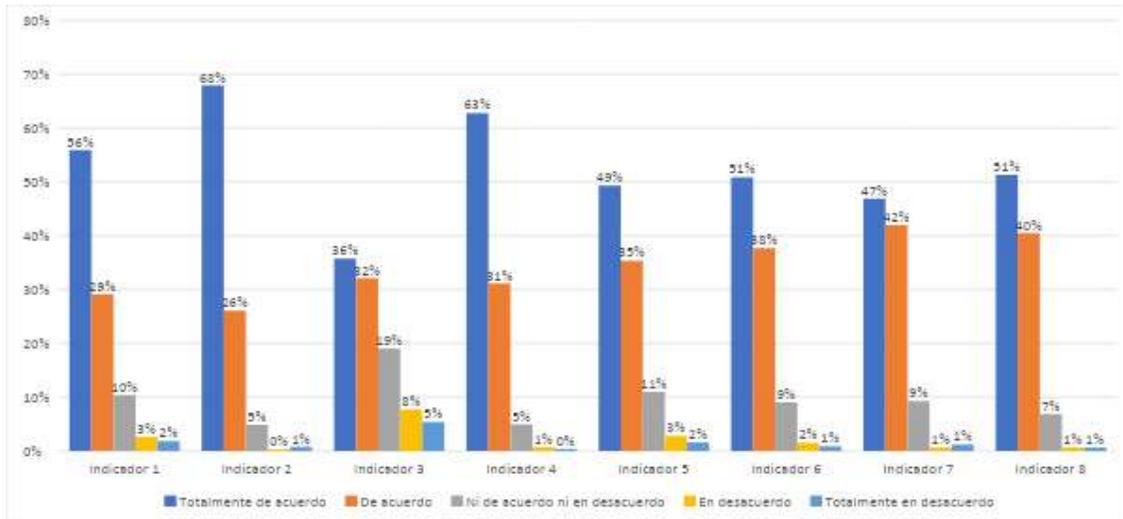
De acuerdo con la investigación desarrollada, se encontraron distintas afirmaciones sobre los indicadores planteados:

1. Vínculo familiar.
2. Práctica de valores en la familia.
3. Identidad personal.
4. Fomento de valores.
5. Cultura profesional.
6. Autorregulación profesional.
7. Técnicas de difusión de valores.
8. Introyección de los valores.

Para ello, en la siguiente gráfica se muestran los resultados obtenidos en Plantel Tehuacán:

Figura 1

Resultados Tehuacán

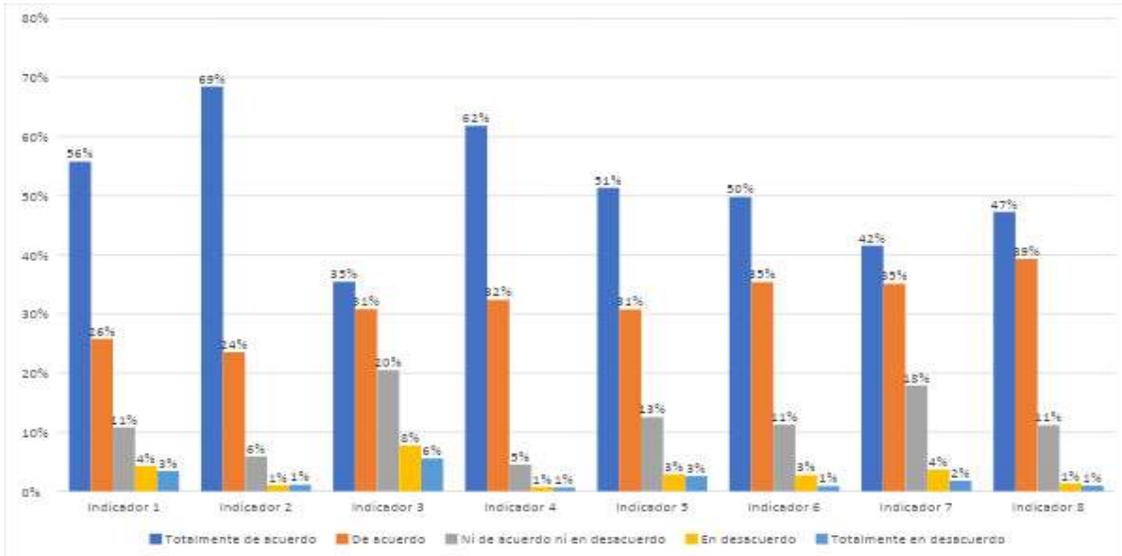


Nota. Información obtenida de la aplicación del cuestionario por Escala de Likert.

La gráfica evidencia que, para Plantel Tehuacán, hubo una participación proporcional conforme al estrato establecido, donde se puede observar que existe una concordancia en las respuestas de cada indicador y un total apego, y acuerdo en las prácticas enfocadas al desarrollo de los valores a partir de los vínculos familiares, el fomento social ante las formas de generar una relación o interacción. Asimismo, en cómo la universidad propicia un acercamiento en las prácticas de éstas.

Figura 2

Resultados Puebla



Nota. Información obtenida de la aplicación del cuestionario por Escala de Likert.

Los resultados del Plantel Puebla demuestran, conforme a los tipos de respuestas obtenidas en cada indicador, un 51% de respuestas con totalmente de acuerdo, siendo el indicador 2 “Práctica de valores en la familia” con un mayor número de estas respuestas, mismo que demuestra que existe un total apego en las prácticas y formas de ser ante los vínculos familiares, para ello es importante reconocer que las acciones que cada una de las personas demuestran en su día a día, son parte de su forjamiento de los principios éticos y morales desde el sentido axiológico.

Conclusiones y discusión

Considerando los indicadores y los resultados antes expuestos puede concluir que:

1. Existe la influencia positiva en los miembros de la comunidad escolar UVP como resultado de los vínculos familiares. Lo anterior confirma que el vínculo familiar determina el comportamiento que se tiene dentro de la comunidad, generando acciones que permiten afianzar lazos basados en afecto donde se refleja la apropiación de valores.
2. Al respetar la individualidad e integridad de las personas que pertenecen a la comunidad, se demuestra el grado de apropiación e introyección de los valores, considerando que el respeto es uno de los valores que promueve la gestación, presencia y consolidación de otros elementos axiológicos allende a la necesidad tanto del individuo como del grupo al que pertenece.
3. Continuar con la promoción de actividades que fortalezcan las prácticas que contribuyan al fomento de valores generando un impacto en la ética personal y profesional que se traduzcan en aprendizaje significativo y relevancia en el actuar de cada miembro de la comunidad tanto a sí mismo, la comunidad y su gremio profesional, en suma, a aquellos factores que se involucran en el proceso de retroalimentación y reflexión tanto en nivel académico como personal.

Difundir en los miembros de la comunidad escolar UVP los servicios que se ofertan considerando los aspectos emocionales, culturales y académicos. Así mismo, es importante que se difundan los valores realizando actividades que fortalezcan el vínculo familiar entre los miembros de la comunidad, debido a que se comprueba

que el apego positivo a la familia sirve como medio para que los integrantes trasladen los valores introyectados a su día a día generando un mayor sentido de pertenencia a la institución.

Finalmente, con la presente investigación se pretende incentivar y dar seguimiento a actividades que se desarrollan dentro de la institución con la intención de impactar positivamente en la apropiación de valores por parte de los integrantes de la comunidad UVP, considerando que la generación no solo de una identidad institucional sino de un marco de desenvolvimiento y crecimiento integral en el estudiante se fortalece con la promoción de valores, mismos que son elemento fundamental en la conformación de estructuras sociales, culturales y científicas sólidas, acorde a lo establecido tanto por la Misión y la Visión de la universidad.

Referencias

Hernández, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la Investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGRAW-HILL Interamericana Editores.

Instituto Nacional de Geografía y Estadística. (2021). *Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública* [Archivo PDF]. <https://www.inegi.org.mx/contenidos/sala-deprensa/boletines/2021/EstSegPub/envipe2021.pdf>

Kassambara, A. (2017a). *Practical Guide to Cluster Analysis in R: Unsupervised Machine Learning* [Kindle]. STHDA.

Kassambara, A. (2017b). *Practical Guide To Principal Component Methods in R* [Kindle]. STHDA.

- Martínez, M. (2020, 17 de septiembre). *Educación en valores y desarrollo moral en la educación superior*. [Archivo de video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=L5ROurjWJcQ>
- Organización de las Naciones Unidas. (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*. ONU. [Archivo PDF]. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf
- R Core Team. (2021). *R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing (4.2)* [Windows]. <https://www.R-project.org/>
- Reynosa, E., Navarro, O., Zaldívar, A., y Díaz, Y. (2019). Importancia de la formación axiológica para el desarrollo sociocultural en Latinoamérica. *Revista Conrado*, 15(69), 343-345. <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v15n69/1990-8644-rc-15-69-341.pdf>
- Secretaría de Educación Pública. (2020, 6 de julio). *Decreto por el que se aprueba el Programa Sectorial de Educación 2020-2024*. https://www.planeacion.sep.gob.mx/Doc/planeacion/mediano_plazo/dof_leyssep_2020.pdf
- Skook, C. (2020). *En el Sistema Nacional para el desarrollo integral de la familia*. <http://sitios1.dif.gob.mx/FamiliaDIF/index.php/opinion/53>
- Transparencia Mexicana. (2021). *Mejora percepción de corrupción en México 2020; riesgo de impunidad, latente*. <https://www.tm.org.mx/ipc2020/>.
- Wickham, H., Averick, M., Bryan, J., Chang, W., McGowan, L. D., François, R., Grolemund, G., Hayes, A., Henry, L., Hester, J., Kuhn, M., Pedersen, T. L., Miller, E., Bache, S. M., Müller, K., Ooms, J., Robinson, D., Seidel, D. P., Spinu, V., ... Yutani, H. (2019). Welcome to the Tidyverse. *Journal of Open Source Software*, 4(43), 1686. <https://doi.org/10.21105/joss.01686>

INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

BENEFICIOS POTENCIALES DEL EJERCICIO TERAPÉUTICO EN EL SÍNDROME DE FATIGA ASOCIADA AL TRATAMIENTO MÉDICO-FARMACOLÓGICO EN PACIENTES ONCOLÓGICOS: REVISIÓN SISTEMÁTICA

Hernández, Aldo Daniel

ft34617@uvp.edu.mx

ORCID: 0000-0003-0902-2022

Reseña del Autor

Fisioterapeuta egresado de la Universidad del Valle de Puebla. Diplomado en Rehabilitación Cardíaca y Pulmonar. Mis áreas de interés son la fisiología del ejercicio, cardiología en general y rehabilitación oncológica.

Resumen

El principal objetivo de este trabajo fue conocer los beneficios potenciales del ejercicio terapéutico sobre el Síndrome de Fatiga en pacientes oncológicos con tratamiento médico-farmacológico. El problema reside en que, a consecuencia del tratamiento médico-farmacológico aunado a la propia enfermedad, el síndrome

de fatiga aparece en un 60-70% de los pacientes oncológicos en cualquier fase de la enfermedad e inclusive en los supervivientes, limitando su actividad física y finalmente disminuyendo su calidad de vida. Para ello se realizó una revisión sistemática de carácter metodológico, con una recolección de 17 artículos científicos totales que cumplen con los criterios de inclusión propios de la investigación. Los artículos reunieron información sobre el tipo de cáncer, la edad, el género, el tipo de tratamiento médico-farmacológico coadyuvante (radioterapia, quimioterapia o combinada), el tipo de ejercicio terapéutico empleado y los instrumentos para medir la fatiga. Los resultados permitieron conocer beneficios significativos sobre la fatiga relacionada al cáncer a través del ejercicio terapéutico, además de beneficios fisiológicos, psicológicos y emocionales.

Palabras clave: Síndrome de fatiga, ejercicio terapéutico, fisioterapia oncológica.

Introducción

El Síndrome de Fatiga relacionada al cáncer es aquella sensación constante y persistente de cansancio que aun con el descanso y reposo no disminuye, siendo la causa principal de un desacondicionamiento y disminución de la capacidad funcional originando un mayor deterioro sobre la calidad de vida, el estado emocional y limitación en sus actividades de la vida diaria. Además, la fatiga al ser un síntoma complejo, no se resuelve de inmediato para todos los pacientes, ya que puede continuar durante meses o años (Pérez, 2013).

La fatiga representa en el paciente oncológico un síntoma común y debilitante en aquellos tratados adyuvantemente por medio de quimioterapia y radioterapia afectando principalmente al 70-100% de los pacientes e inclusive en los supervivientes (Pérez, 2013).

Se estima que en México el cáncer ocupa la tercera causa de muerte, representando el 12% total de defunciones, siendo el cáncer de mama el más frecuente; estimando que para el año 2025, en México aumentaron los casos por casi un 50%, pasando de 147 mil a más de 220 mil casos nuevos (INEGI, 2014).

La justificación del ejercicio terapéutico como tratamiento para la fatiga relacionada al cáncer, es que los efectos combinados de los tratamientos tóxicos más la disminución de la actividad física reducen significativamente la capacidad del rendimiento físico. Una capacidad funcional reducida significa que el paciente oncológico realizará un mayor esfuerzo en relación con la capacidad máxima para realizar actividades de la vida diaria, lo que conlleva a niveles más altos de fatiga. Un correcto plan de ejercicio terapéutico atenúa la pérdida de la capacidad física, el deterioro en la calidad de vida y, por lo tanto, disminuye la fatiga (Rodríguez, 2012).

El trabajo, que a continuación se presenta, comprende un apartado que aborda el planteamiento del problema que incluye; una introducción general sobre el tema a investigar.

Además, integra un marco teórico, es decir, toda la teoría que respalda la investigación. Se incluyen temas con respecto al síndrome de fatiga relacionada con el cáncer, efectos del tratamiento médico farmacológico en el paciente oncológico, la fisiología del ejercicio en relación con el cáncer y la importancia del ejercicio terapéutico.

Finalmente, se plantea el diseño metodológico, que permite conocer la metodología empleada en la investigación, así como información relevante en torno a la búsqueda de información y los criterios de inclusión-exclusión.

Este trabajo permite conocer los beneficios potenciales del ejercicio terapéutico sobre la fatiga relacionada con el cáncer, además de otros beneficios sobre aspectos fisiológicos, psicológicos y emocionales en el paciente.

Planteamiento del problema

Uno de los problemas de salud mundial reside en torno al cáncer, afirmando que es la segunda causa de muerte en el mundo; y en el 2015, ocasionó 8,8 millones de defunciones. Gracias a los avances tecnológicos, se están logrando grandes mejoras en el tratamiento a través de quimioterapia y radioterapia, con la posibilidad de un alto porcentaje de supervivencia entre la población con cáncer, pero la supervivencia no exenta las secuelas propias de la enfermedad y del tratamiento médico-farmacológico (Jiménez-Morgan & Hernández-Elizondo, 2017).

Una de las consecuencias del no abordaje fisioterapéutico en el paciente oncológico, es el síndrome de fatiga relacionado al cáncer, como resultado de los efectos propios de la quimioterapia y radioterapia. La fatiga consiste en la disminución de la fuerza muscular ante una estimulación repetitiva, por fallo de los mecanismos de excitación-contracción del músculo. Habitualmente el paciente oncológico expresará la fatiga como pérdida de energía, sensación de debilidad o cansancio extremo que no mejora con el reposo (Rodríguez, 2012).

López y Fernández (2013) consideran que el problema del síndrome de fatiga radica en que, puede aparecer en cualquiera de las fases de la enfermedad y tener un curso fluctuante, y claramente está relacionada con la disminución de calidad de vida. En la mayoría de pacientes con cáncer, siendo aproximadamente un 70%, padecerán de síndrome de fatiga; limitando su actividad física, originando un desacondicionamiento muscular que será causante de una mayor inactividad que a largo plazo originará una mayor fatiga. En cuanto a los supervivientes de la enfermedad, el 30% de los que sobreviven a la misma, experimentan este síntoma, aun a pesar de haber pasado varios años.

Teniendo en cuenta la posibilidad de realizar prevención primaria, el fisioterapeuta tiene la tarea de promover hábitos de vida saludables que consiste en eliminar hábitos tóxicos y promocionar hábitos de salud entre los cuales el ejercicio terapéutico juega un papel prioritario. Kisner y Colby (2005) indican que el objetivo final de cualquier programa de ejercicio terapéutico es conseguir movimientos y funcionalidad asintomáticos. Para administrar con eficacia el ejercicio terapéutico a los pacientes, los terapeutas deben conocer los principios y efectos básicos del ejercicio sobre los sistemas locomotor, neuromuscular, cardiovascular y respiratorio.

Además, los terapeutas físicos deben poder realizar una evaluación funcional del paciente y conocer las interrelaciones de la anatomía y la cinesiología, así como las complicaciones, las precauciones, las contraindicaciones, la comprensión del estado de la enfermedad y su índice potencial de recuperación (Kisner & Colby, 2005).

Por lo anterior se plantea el siguiente objetivo de la investigación: Exponer los beneficios potenciales del ejercicio terapéutico en el síndrome de fatiga asociada al tratamiento médico-farmacológico en pacientes oncológicos

Revisión bibliográfica

Cáncer

En 1883, siendo el año de los primeros estudios del cáncer, se describió que el tejido canceroso estaba conformado por células con morfología alterada, y se postuló que la causa de esta enfermedad derivaba de lesiones celulares. Actualmente, el cáncer es considerado como un desorden de células que se dividen anormalmente, lo que conduce a la formación de agregados que crecen perjudicando tejidos vecinos,

nutriéndose del organismo y perturbando su función. Además, estas células tienen la capacidad de migrar e irrumpir tejidos tanto cercanos como lejanos, donde encuentran un lugar apropiado para continuar su crecimiento, originando una metástasis que en muchas ocasiones es la causa de muerte de los individuos afectados (Sánchez, 2013).

Durante los últimos años, el desarrollo de nuevas tecnologías ha permitido conocer diversos aspectos de la fisiología celular. El estudio de las células cancerosas tanto a nivel celular, molecular, metabólico y genético ha conferido mejorar de manera significativa el manejo de los distintos aspectos clínicos de esta enfermedad, como el crecimiento tumoral, invasividad y metástasis, así como las secuelas propias de la enfermedad y del tratamiento médico, otorgando antecedentes que permitan predecir la sensibilidad a distintos tipos de terapia (Sánchez, 2013).

Efectos del cáncer y del tratamiento médico-farmacológico

Conocer los efectos del tratamiento médico farmacológico es esencial para comprender el papel que cumple el fisioterapeuta para abordar al paciente oncológico. Durante el tratamiento del cáncer, la mielosupresión hace del paciente sea vulnerable a infecciones, riesgo de sangrado y al cansancio. Los supervivientes al cáncer presentarán complicaciones que tendrán un impacto considerable y directo en su nivel fisiológico, aunque tales efectos no siempre tendrán que ver con el tumor, sino derivados a causa de tratamientos coadyuvantes (Rodríguez, 2012).

La presencia de dolor, ya sea visceral, neuropático o musculoesquelético obstaculiza el estado emocional y psicológico del paciente, alterando su capacidad del sueño y limitando su capacidad para aceptar un plan de rehabilitación debido a la falta de ánimo, favoreciendo su inactividad física (Rodríguez, 2012).

En la mayoría de los casos, el paciente con cáncer presentará fatiga, dolor, una vida sedentaria, aunado a una postura prolongada de descanso, resultando en una incorrecta alineación de las articulaciones, perjudicando directamente sobre la biomecánica de la alineación articular, arrojando dolor articular, patrones musculares anormales, puntos neurálgicos y sensibilidad dolorosa a la palpación sobre el vientre de los músculos y las uniones miotendinosas (Hall & Brody, 2006).

En algunos protocolos de tratamiento médico-farmacológico, el uso de corticoides puede generar miopatía transitoria afectando simétricamente a la musculatura proximal de las extremidades inferiores y modificando el patrón de marcha; aunado a la atrofia de las fibras musculares tipo II (Rodríguez, 2012).

Los fármacos como la vincristina y cisplatino, pueden originar neuropatías periféricas, resultando en dolor neuropático o en neuropatía axonal sensitivomotora, con pérdida de los reflejos osteotendinosos y de la sensibilidad propioceptiva, produciendo patrones de marcha atáxicos (Rodríguez, 2012).

Los efectos de la radioterapia en su mayoría son a largo plazo, pero en la fase aguda de la enfermedad puede alcanzar a causar mielosupresión, mielopatía transitoria por desmielinización de los cordones posteriores por irradiación espinal o una encefalopatía aguda a causa de un edema secundario a la disrupción de la barrera hematoencefálica, manifestándose en una dolorosa cefalea y somnolencia (Rodríguez, 2012).

Durante todo el proceso de la enfermedad resultará en una disminución en el nivel de actividad física, resultando en periodos largos de encamamiento, llevando a una situación de desacondicionamiento físico y cansancio extremo. Algunos fármacos como vincristina, dactinomicina y antraciclinas debido a la extravasación pueden llegar a originar contracturas musculares, o finalmente, linfedema obstructiva a consecuencia de cirugías o radioterapia (Rodríguez, 2012).

En relación con los efectos sobre la función cardiaca y pulmonar, afectarán directa e inmediatamente al paciente, influyendo sobre su aptitud física. Las antracilinas, agentes anquilantes (carmustina, lomustina, melfalán y busulfano), vinblastina, metotrexato y la radioterapia contribuyen a la cardiotoxicidad, y en el pulmón, pueden llegar a producir fibrosis pulmonar o neumonitis. Los pacientes comúnmente presentan disnea con el ejercicio; los volúmenes pulmonares totales y la capacidad de difusión de monóxido de carbono están reducidos hasta en un 60% tras la radioterapia. Importante que tanto el médico como el fisioterapeuta realicen una monitorización adecuada de la función pulmonar para determinar la capacidad física del paciente y detectar los efectos adversos a causa del tratamiento farmacológico (Rodríguez, 2012).

A continuación, se presenta una tabla obtenida de Rodríguez (2012) sobre la clasificación acerca de los efectos que aparecen durante el tratamiento y después del tratamiento farmacológico, así como los efectos a largo plazo y sobre las afecciones en los supervivientes:

Tabla 1

Efectos de la quimioterapia y radioterapia durante la fase de tratamiento activo o inmediato tras la finalización

Quimioterapia	Radioterapia	Efectos tardíos del cáncer y de sus tratamientos
<ul style="list-style-type: none"> • Anemia, neutropenia, trombopenia • Cansancio, Síndrome de Fatiga relacionada al cáncer • Dolor • Alteraciones del tubo digestivo: • Náuseas/Vómito • Diarrea, estreñimiento • Mucositis • Alteraciones musculoesqueléticas • Osteopenia/Osteoporosis • Miopatía • Atrofia Muscular • Alteraciones neurológicas: • Neuropatías periféricas sensitivomotoras • Encefalopatía aguda • Meningitis aséptica • Trastornos emocionales: • Ansiedad • Depresión • Trastornos del sueño 	<ul style="list-style-type: none"> • Sobre el sistema nervioso central: Encefalopatía aguda • Edema cerebral • Náuseas y vómitos • Dermatitis y alopecia • Problemas auditivos • Mielosupresión • Somnolencia • Sobre médula y nervio periférico: • Mielopatía transitoria • Plexopatía transitoria reversible 	<ul style="list-style-type: none"> • Alteraciones en el crecimiento (pediátricos, adolescentes): • Retraso • Talla baja • Obesidad • Secuelas neurológicas • Secuelas auditivas • Secuelas oftalmológicas • Secuelas en el sistema musculoesquelético • Alteración de la función cardíaca • Alteración de la función pulmonar • Alteración de la función endocrina • Alteración de la función gonadal • Alteración del sistema genitourinario • Alteraciones gastrointestinales • Alteraciones neurológicas • Mielopatía tardía progresiva

Nota. La tabla representa la clasificación de los posibles efectos durante y después del tratamiento médico-farmacológico en pacientes oncológicos (Rodríguez, 2012).

Síndrome de Fatiga asociada al cáncer

La fatiga es la falta de capacidad para mantener un trabajo muscular, pero de acuerdo a la *National Comprehensive Cancer Network, NCCN* (2009) define a la fatiga relacionada con el cáncer, como aquella sensación de cansancio continuo y persistente que a pesar de dormir o descansar, esta misma no disminuye, obstaculizando sus actividades de la vida diaria y calidad de vida. Siendo un proceso complejo que puede tener un origen variado, desde el funcionamiento del sistema nervioso central hasta la propia fibra muscular esquelética, o bien, por un

fallo en el mecanismo excitación-contracción del músculo. Son muchos los factores que intervienen en el desacondicionamiento del paciente oncológico: el estrés psicológico por dolor o miedo al futuro, el cansancio extremo, la debilidad general, los trastornos del sueño y nutricionales, los efectos adversos del tratamiento farmacológico, aunado del sedentarismo y el aislamiento social (Jiménez-Morgan & Hernández-Elizondo, 2017).

De acuerdo con Pérez (2013) declara que aproximadamente el 70% de las personas con cáncer presentarán fatiga; limitando su actividad física, originando un notable desacondicionamiento muscular que será causante de una inactividad, que a futuro desencadenará en una mayor fatiga.

Está claro, entender, que el síndrome de fatiga puede presentarse en cualquiera de las fases de la enfermedad y puede tener un curso variable. Existen pocos estudios epidemiológicos del síndrome de fatiga relacionado con el cáncer, principalmente en niños, aunque en adolescentes la prevalencia supera el 50%. Inclusive, aproximadamente el 30% de los que sobreviven a cualquier tipo de tumor o cáncer, la fatiga seguirá representando un serio problema en los supervivientes, aun a pesar de haber pasado varios años como supervivientes (Cheville, 2009).

Etiología del Síndrome de fatiga asociada al cáncer

El Síndrome de fatiga relacionada al cáncer es de origen multifactorial, no tiene un mecanismo de producción bien determinado, pero la mayoría de los estudios coinciden en ser de origen central por fallo en la activación voluntaria del músculo en la unión neuromuscular, con un reclutamiento parcial de las fibras musculares (Yavuzsen et al., 2009).

Desde otra perspectiva, es bien evidente que el sedentarismo produce efectos catabólicos sobre el músculo, llevándolo hacia un estado de atrofia. En relación con el cáncer, este efecto se empeora por los productos tumorales que van a provocar la liberación de mediadores inflamatorios o por los efectos inmunosupresores de algunos fármacos sobre la ultra-arquitectura muscular, con la disminución del volumen mitocondrial, alterando el metabolismo aeróbico y la capilarización (Yavuzsen et al., 2009).

El tratamiento médico farmacológico, como lo es la quimioterapia y la radioterapia, así como la interacción del tumor con el sistema inmunológico, conllevan a la producción de sustancias que alteran la renovación diaria de proteínas al activar los procesos de proteólisis y disminuir la síntesis de proteínas. Dichas sustancias son el factor inductor de proteólisis (PIF), el factor de necrosis tumoral (TNF- α), las interleuquinas 1 y 6 (IL1, IL6), el interferón y las citoquinas; además de que la inactividad física origina la excreción por parte del músculo, de proteasa y prostaglandina PGE₂ que generan proteólisis y destrucción muscular, arrojando una pérdida de masa muscular, que, en situaciones extremas, puede producirse una pérdida del 80% de la masa corporal (Pérez, 2013).

Complementando a lo anterior, también ocurre un aumento en la secreción del factor movilizador de lípidos (LMF), que al interactuar sobre los beta-receptores adrenérgicos del tejido adiposo activan a la lipasa dando como resultado lipólisis. El hecho de que ocurra un aumento del TNF- α y disminuya la expresión de proteínas GLUT-4 asociadas al cáncer, originará que la sensibilidad a la glucosa disminuya, así como la resistencia a la insulina, impactando sobre la síntesis de proteínas (Pérez, 2013).

El insuficiente transporte de oxígeno a los músculos puede complementar a la fatiga que los pacientes presentan durante actividades que requieren un consumo de oxígeno realmente bajo para realizar un trabajo. Siendo un problema que, a la vez, contribuye de forma directa en un 30% a la anemia asociada al cáncer.

Esta es consecuencia del daño y toxicidad que provoca tanto la quimioterapia y radioterapia sobre la médula ósea, y principalmente sobre riñón, reduciéndose considerablemente la producción de eritropoyetina. Como resultado, se produce una disminución de la masa muscular, alteraciones en el metabolismo aeróbico y la reducción de la capilaridad de la fibra muscular (Pérez, 2013).

Darnley et al. (2011), describen que, en sujetos sanos, el mecanismo por el cual se causa la fatiga es por el acúmulo de fósforo inorgánico (Pi) y otros metabolitos derivados del metabolismo energético celular. En los pacientes oncológicos, el acoplamiento excitación-contracción está alterado como consecuencia del tratamiento farmacológico. La radioterapia provoca un daño en las membranas celulares de las fibras musculares alterando el mecanismo de liberación y recaptación de calcio. Inclusive Westerbland et al. (2012) declaran que el factor necrótico tumoral (TNF-a) tiene la misma capacidad de alterar la membrana.

Ejercicio Terapéutico

La Fisioterapia es una profesión del área de la salud cuyo objetivo es la promoción óptima de la salud funcional, prevenir y tratar deficiencias o discapacidades, logrando la autonomía máxima posible en la actividad física, laboral o actividades propias de la vida diaria del paciente. La Fisioterapia Oncológica es una especialidad que tiene la tarea de cumplir un rol de preservación, desarrollo o restauración de la integridad de los órganos cinético-funcional y los síntomas de los pacientes con cáncer, además de prevenir y tratar aquellas alteraciones a causa del tratamiento farmacológico (Kisner & Allen, 2005).

Una de las herramientas fundamentales para el desarrollo profesional del fisioterapeuta es el ejercicio terapéutico, cuyo objetivo es restablecer y mejorar la capacidad cardiorrespiratoria o musculoesquelético. En el caso del paciente

oncológico, el objetivo primordial será conseguir una mejor calidad de vida, disminuir la fatiga y aliviar muchos de los efectos adversos del tratamiento farmacológico. El ejercicio se traduce como un complemento del tratamiento oncológico, es decir, un medio esencialmente necesario para mantener y recuperar la funcionalidad, o incluso rehabilitar a sobrevivientes de cáncer (Uclés & Espinoza, 2017).

Fisiología del ejercicio en el paciente oncológico

El paciente oncológico ante una inactividad extensa impactará en la pérdida de proteínas musculares y la remodelación muscular, especialmente hacia la fibra rápida de tipo IIX. La remodelación muscular hacia una fibra ineficiente y la atrofia muscular son daños que se dan durante el tratamiento de quimioterapia y radioterapia (Pérez, 2013).

El origen de la fatiga motivada por el cáncer es multifactorial, destacando la anemia, el estado nutricional, las alteraciones en el patrón del sueño, el desacondicionamiento del tejido muscular, la reacción sistémica de los tejidos dañados por la enfermedad, los factores emocionales, y los efectos del tratamiento de quimioterapia y radioterapia (Dimeo, 2001).

El ejercicio es capaz de optimizar la capacidad funcional del paciente oncológico, traduciéndose en el aumento de la expresión de la proteína GLUT-4 y disminuyendo la producción del factor necrótico tumoral, mejorando el metabolismo de la glucosa e indirectamente a la síntesis proteica. Con el beneficio principal de regular la expresión a la baja demanda de enzimas proteolíticas y disminuyendo la liberación de citoquinas reduciendo el catabolismo muscular, según López y Fernández (2013).

López y Fernández (2013) indican que el ejercicio tiene un efecto positivo atenuando:

- La respuesta inflamatoria celular
- La producción de citoquinas
- Regula la baja de sustancias relacionadas con la inflamación
- La producción de factores inductores de proteólisis
- Mejora la función inmune
- Mejora la síntesis proteica
- Controla la progresión del estado catabólico

El ejercicio ofrece mejoras en los procesos mecánicos directos, tal es el caso en, la mejora de la circulación a todos los territorios, en la ventilación pulmonar, del tránsito gastrointestinal, mayor gasto energético total, de la función inmune y las posibles mejoras en la capacidad de reparación del ADN celular, reduce la obesidad abdominal, disminuye la producción de IGF-I, incrementa los niveles de PGF2a e inhibir la síntesis de PGE2 (asociado a crecimiento tumoral) (Pérez, 2013).

La actividad física permite la modulación de la producción, metabolismo y excreción de hormonas sexuales (estrógenos y progesterona) relacionadas con el cáncer de mama, previene la obesidad y mejora las defensas contra el estrés oxidativo celular (López & Fernández, 2013).

Diversos estudios muestran mejoras con programas de ejercicio de duraciones aproximadas entre 6 y 10 semanas, incluyendo de tres a cinco sesiones de entrenamiento a la semana, con duración cada sesión de 30 minutos aproximadamente, con una intensidad entre 60 y 85% de la frecuencia cardiaca máxima (Lucía et al., 2003).

El consumo máximo de oxígeno significa un importante indicador objetivo en la salud del paciente oncológico. El entrenamiento físico mejora el consumo de oxígeno tanto en el enfermo como en el superviviente, después de ser sometidos a un periodo de 10 semanas de ejercicio continuo. El incremento de su capacidad aeróbica máxima es atribuido a un mejor funcionamiento cardio respiratorio, mejorando el transporte de oxígeno y mayor densidad mitocondrial y capilarización muscular, traduciéndose en una mejora de la capacidad aeróbica muscular (López & Fernández, 2013).

Existe un caso, de Lance Armstrong, ciclista del Tour de France, cuyo diagnóstico en 1996 fue de cáncer de testículo en fase avanzada con metástasis de cerebro y pulmón, siendo un ejemplo de la capacidad del cuerpo para adaptar al sistema musculoesquelético y los demás tejidos a un entrenamiento que, a pesar de padecer cáncer, siempre aprovechó los beneficios del ejercicio. Cuyo entrenamiento funcional le permitió ganar posteriormente el Tour de France siete veces consecutivas de 1999 a 2005.

Prescripción del ejercicio en el paciente oncológico

La intervención fisioterapéutica con ejercicio terapéutico se da en dos fases de la enfermedad, es decir, la rehabilitación durante y después del tratamiento médico farmacológico y segundo, en la prevención y promoción de la salud (Uclés & Espinoza, 2013).

Antes de prescribir cualquier ejercicio, es importante que el fisioterapeuta realice una evaluación previa, debe realizar una correcta historia clínica y examen cuidadoso, especialmente cardíaco, neurológico, respiratorio y musculoesquelético; para posteriormente crear un plan de tratamiento individualizado, tomando en consideración el estadio de la enfermedad y la etapa de tratamiento, así como el

diagnóstico de expectativa de vida (Uclés & Espinoza, 2013).

Con relación a lo planteado por Uclés y Espinoza (2013), la seguridad del paciente depende de exámenes previos que permitan conocer, predecir y evitar riesgos, los exámenes deben incluir:

- Exámenes de laboratorio: Sangre, plaquetas, hemoglobina.
- Función pulmonar.
- Evaluación a riesgo de fracturas (si es el caso se realiza densitometría ósea)
- Test de estrés cardiaco.
- Evaluación específica y médica de la localización del tumor.
- Arcos de movimiento
- Fuerza muscular
- Riesgo a infección
- Linfedema en miembros inferiores
- Todo lo anterior se puede realizar en pacientes supervivientes a cáncer

El Colegio Americano de Medicina del Deporte recomienda que la frecuencia mínima de ejercicio son dos sesiones por semana de 20-60 minutos de duración, ya que permite mejorar la capacidad funcional del paciente (López & Fernández, 2013).

En algunos casos, dependiendo de la fase de la enfermedad, algunos pacientes no soportan sesiones tan largas, por lo que, es recomendable ir acumulando periodos de por lo menos 3 minutos de actividad con períodos de descanso, los beneficios se han observado en sesiones acumuladas de 15-20 minutos diarios. Cada sesión debe cumplir

con un costo energético de 150/400 kcal por sesión (López & Fernández, 2013).

Uclés y Espinoza (2013) recomiendan:

- Para ejercicio aeróbico (55 – 85% Frecuencia Cardíaca Máxima) entre 20-60 minutos por sesión.
- Ejercicios de resistencia (50 – 85% 1RM) con duración menor a 60 minutos.
- Ejercicios de flexibilidad (estiramientos) con duración entre 10-30 segundos y realizarse de 2-4 veces por sesión.
- Siempre tener cuidado y precaución durante la práctica del ejercicio con los catéteres, sondas o algún otro material médico

Contraindicaciones y precauciones del ejercicio terapéutico en el paciente oncológico

El ejercicio intenso está contraindicado en pacientes que presenten parámetros hematológicos alterados (López & Fernández, 2013).

- Hemoglobina < 10 g/dl.
- Leucocitos < 3000/ml.
- Neutrófilos < 0.5×10^9 /ml.
- Plaquetas < 0.5×10^9 /ml.

También son resultan contraindicaciones:

- Fiebre > 38°C.
- Disnea con el ejercicio.
- Caquexia.
- Dolor óseo.
- Náuseas severas.

La hidroterapia puede resultar en un riesgo de infección bacteriana si el paciente tiene por debajo de los parámetros normales la cantidad de neutrófilos.

A continuación, se resumen las complicaciones y precauciones que se deben tomar en cuenta al momento de prescribir ejercicio físico en pacientes oncológicos o supervivientes de cáncer:

Tabla 2

Precauciones y consideraciones especiales cuando se prescribe ejercicio físico en pacientes con cáncer o supervivientes de cáncer

Complicaciones	Precauciones
<ul style="list-style-type: none">• Análisis de sangre:• Hb < 8g/dl• Número neutrófilos <0.5 x10⁹• Número plaquetas <50x10⁹• Fiebre >38°C• Caquexia (pérdida de >35% del peso corporal)• Disnea• Dolor óseo• Náuseas severas• Fatiga extrema• Ataxia, neuropatía periférica	<ul style="list-style-type: none">• Evitar actividades que requieran alto VO₂ (alta intensidad)• Evitar actividades que aumenten el riesgo a infección (natación)• Evitar actividades que puedan implicar riesgo de sangrado• En el caso de infección. Evitar alta intensidad.• Investigar la etiología.• Evitar actividades que incrementen el riesgo a fracturas• Limita la tolerancia al ejercicio• Evitar actividades que requiera coordinación (andar sobre tapiz)

Nota. Elaborado a partir de la información de López y Fernández (2013).

Método y Metodología

Para el presente trabajo se realizó una revisión sistemática planteada para responder a la pregunta específica de la investigación y así identificar, seleccionar y evaluar la información obtenida, con la finalidad de recolectar y analizar datos e información relevante de artículos científicos procedentes de bases de datos y revistas especializadas, sin llegar al meta-análisis, tomando en cuenta la evidencia disponible de los años 2008 a 2019.

En el proceso de selección de estudios se eligieron las plataformas EBSCO, PubMed, Elsevier y Redalyc para la búsqueda de información, mediante la introducción palabras claves y combinación de términos en los respectivos buscadores de las plataformas antes mencionadas, además de la utilización de términos en inglés: Physical Therapy + cáncer + fatigue; Physical Therapy + excersice + fatigue relationed in cancer; Fatigue relationed in cancer + Physical Therapy.

Los criterios de inclusión a interés sobre esta investigación fueron: artículos con enfoque experimental, todos los documentos deben ser artículos publicados por revistas registradas, todos los artículos publicados del año 2008 a la fecha actual (2018), todos los artículos que incluyan población adulta y adulto mayor, todos aquellos artículos que hayan empleado el ejercicio terapéutico para el abordaje del síndrome de fatiga asociada a cáncer, todos los artículos que cumplan las características de un artículo indexado basado en evidencia científica y todos aquellos artículos con idioma inglés y español.

Con respecto a los criterios de exclusión, se rechazaron: aquellos documentos que no fueran artículos publicados por revistas registradas o en su caso, indexados, aquellos artículos que no informarán sobre los beneficios del ejercicio terapéutico en el síndrome de fatiga asociado al cáncer, aquellos documentos que sean de un año menor al 2008, todos aquellos artículos que no sean en idioma español e

inglés y artículos no registrados como artículo científico.

Al ingresar las palabras claves en los buscadores, se encontraron 397 referencias tras excluir duplicados, siendo el resultado respectivamente: EBSCO 167; PubMed 45; Elsevier 41; y Redalyc 144.

Se hizo revisión de títulos y resúmenes dando como resultado 308 referencias no elegibles debido a lo siguiente:

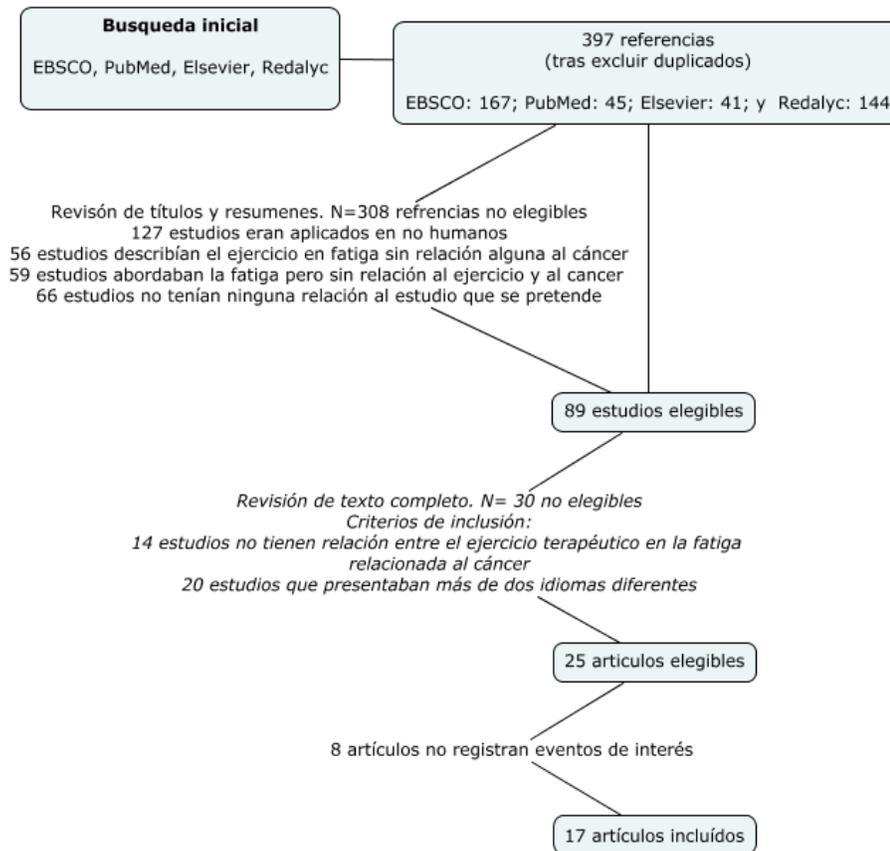
127 estudios eran aplicados en no humanos; 56 estudios describen el ejercicio en fatiga, pero sin relación alguna al cáncer; 59 estudios abordaban la fatiga, pero sin relación al ejercicio y al cáncer, y finalmente 66 estudios que no tenían ninguna relación al estudio que se pretende, dando como resultado final, 89 estudios elegibles.

De igual forma se realizó una revisión de textos completos, siendo un total de 30 estudios no elegibles debido a que no cumplían con todos los criterios de inclusión de la investigación, además de 14 estudios que no tiene relación entre el ejercicio terapéutico en lag fatiga relacionada al cáncer y 20 estudios que presentaban más de dos idiomas diferentes, dando como resultado final 25 artículos elegibles, de los cuales 8 estudios no registraban eventos de interés, con un total de 17 artículos incluidos para la investigación final.

A continuación, se presenta un esquema con la intención de ejemplificar el proceso:

Figura 1

Esquema de búsqueda y selección de artículos



Nota. El esquema representa a manera de resumen sobre el proceso para la búsqueda y selección de artículos con el objetivo de incluirlos en la investigación.

Resultados

Se han analizado un total de 17 estudios, de los cuales 15 fueron ensayos clínicos controlados aleatorizados, un estudio prospectivo aleatorio y un estudio de diseño cuasiexperimental con diseño previo y posterior a la prueba, con un total de 1,686 participantes, de los cuales 1,011 participantes fueron mujeres y 675 participantes hombres. Los participantes tuvieron una edad promedio de 54,00 años (rango de edad de 18 – 75 años); el tipo de cáncer con mayor relevancia en los estudios analizados fue el cáncer de mama, representando el 47.05 % del total de los estudios, seguido por el cáncer de próstata con tres estudios, dos estudios abordando leucemia mieloide aguda y diversos diagnósticos oncológicos, finalmente dos estudios que contemplaron respectivamente cáncer de cabeza-cuello y linfoma de Hodgkin. En lo que respecta a la etapa de tratamiento contra el cáncer, el principal número de intervenciones de actividad física supervisada en el paciente oncológico se realizaron durante el tratamiento activo; donde el tratamiento más frecuente fue la quimioterapia, seguido de la radioterapia.

En referencia al lugar de origen para la realización de cada estudio, fueron de tres estudios ejecutados en Canadá, dos en Estados Unidos, dos en Alemania, dos en Australia y un estudio correspondientemente para Colombia, Irán, Polonia, Italia, Noruega, España, Turquía y Dinamarca.

La Fatiga relacionada con el cáncer se midió utilizando la evaluación funcional de la terapia contra el cáncer FACT- escala de fatiga (FS), el cuestionario de calidad de vida de la Organización Europea para la Investigación y Tratamiento del Cáncer (EORTC QLQ-C30), la Escala de Fatiga de Piper (PFS), el Inventario Breve de Fatiga (BFI), la Fatiga Promedio de 7 días mediante la Escala de Likert, El Cuestionario de Evaluación de Síntomas de Edmonton (ESAS), la Escala de Impacto sobre Fatiga Modificada (MFIS) y la Escala de Schwartz de la Fatiga por Cáncer (SCFS). Además, se complementaron los resultados de los estudios con otras mediciones y escalas que

permitían calificar la calidad de vida de los participantes, los factores psicológicos y emocionales, así como el funcionamiento físico y fisiológico de los participantes.

Los pacientes intervenidos con actividad física supervisada tuvieron una duración variable, siendo la intervención de Pereira (2019) la más longeva dado que se aplicó en un lapso de 36 semanas en alrededor de dos años; seguido de los estudios realizados por De Luca et al. (2016); Lunde-Husebo et al. (2014); Segal et al. (2009) y Milne et al. (2008) con duración de 24 semanas; Schmidt et al. (2014) con 13 semanas; Carter et al. (2016); Capozzi et al. (2015); Ergun et al. (2013); Galvao (2009) y Courneya (2009) con 12 semanas; Cantarero-Villanueva (2014) con 8 semanas; Chandwani (2014) y Adamsen et al. (2009) con seis semanas; Pyzsosa et al. (2017) de dos semanas; Gheyasi et al. (2019) siendo el estudio más corto en relación con el periodo de duración con 10 días; y finalmente Oechsle (2013) que tuvieron una duración indefinida, ya que su estudio fue aplicado durante el tratamiento adyuvante y durante su periodo de estancia de hospitalización para cada participante.

En lo que refiere a la dosificación del ejercicio, los estudios tuvieron un promedio general de frecuencia de 3-4 sesiones por semana. Las sesiones tuvieron una duración promedio de 30 minutos a una hora. Las intervenciones de actividad física incluyeron ejercicio aeróbico (caminata y entrenamiento en bicicleta estática, entrenamiento acuático) y el entrenamiento de fuerza, también llamados como ejercicios de fortalecimiento, enfocados principalmente en grandes grupos musculares de miembros superiores y miembros inferiores en equipos de gimnasio. La intensidad del entrenamiento varió considerablemente entre los estudios, con intensidades del 50% al 90% de la frecuencia cardiaca máxima (FCM) y en algunos estudios se consideró al 50-75% del consumo máximo de oxígeno (VO₂max). Con respecto a la fuerza, estudios consideraron la intensidad estimada al 40-60% de una repetición máxima (1RM) o hasta 5.5 METS.

También añadir a lo anterior, que en el estudio de Pyzsora et al. (2017) se implementó un programa de fisioterapia que incluía ejercicio terapéutico complementándose con técnicas de liberación miofascial y técnicas de Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (*FNP*); en el caso de Chandwani et al. (2014), su estudio se basó en un programa de yoga y estiramientos; en relación con Adamsen et al. (2009) complementa su programa de resistencia aeróbica con entrenamiento de relajación, conciencia corporal y masaje; y finalmente Schmidt et al. (2014) compara un grupo de ejercicio de resistencia progresiva y fuerza versus Ejercicios de Relajación Progresiva según Jacobson. Destacando que en los 4 estudios hay mejora significativa sobre la fatiga, además de otros aspectos importantes como el dolor, calidad del sueño, falta de apetito, funcionamiento físico y aspectos psicológicos.

Se debe agregar que, en 14 de los 17 artículos seleccionados, se incluyeron estudios de intervención por medio de ejercicio aeróbico (9 estudios en combinación con entrenamiento de fuerza) de intensidad baja - moderada, produciendo mejoras significativas sobre la fatiga relacionada con el cáncer. Únicamente en dos estudios (Pereira et al., 2019; Adamsenet al., 2009) implementaron entrenamiento de intervalos de alta intensidad *HIIT*. En un estudio solo se incluyó entrenamiento de fuerza. Aunque estadísticamente en algunos estudios no se logró demostrar beneficio, cabe destacar que los pacientes de manera cualitativa expresaron mejoras sobre su fatiga.

En el estudio de Adamsen et al. (2009), implementaron un programa que se basaba en entrenamiento de alta intensidad (entrenamiento de fortalecimiento, ejercicio cardiovascular, conciencia corporal y masaje terapéutico) en un tiempo de 6 semanas en pacientes con cáncer que eran intervenidos farmacológicamente por quimioterapia, arrojando resultados significativos con relación a la fatiga relacionada al cáncer, mejorando en aspectos como el consumo máximo de oxígeno (10.7%) y por consiguiente en su funcionamiento físico y bienestar emocional, aunque en su calidad de vida no se alcanzó mejora significativa. En el caso de

Pereira et al. (2019) que compararon el entrenamiento aeróbico y de fuerza en un grupo de media y alta intensidad durante un periodo de tiempo de 36 semanas en un lapso de 2 años y 4 meses, demostrando beneficios en la mejora de la función hemodinámica logrando mejor fracción de eyección y mejoras significativas sobre la calidad de vida y disminución sobre la fatiga relacionada con el cáncer. Con estos estudios se demuestra que el entrenamiento de alta intensidad es seguro y beneficioso para los pacientes oncológicos.

El estudio de Milne et al. (2008) fue el de mayor antigüedad con relación al año de publicación, aplicado en un grupo de 58 mujeres con diagnóstico de cáncer de mama por más de dos años con terapia adyuvante, reportando mejoras en la fatiga relacionada al cáncer aunado a mejoras sobre la aptitud aeróbica, fuerza muscular y especialmente sobre la calidad de vida, misma que pudo lograrse posiblemente por el tiempo de intervención más amplio del estudio, debido a que fue aplicado en 12 semanas. Estas mejoras fueron evidentes después de la semana 6 de entrenamiento, misma duración que en otros estudios (Adamsenet al., 2019; Chandwani et al., 2014).

Por otro lado, Galvao et al. (2009) cuyo programa combinado de resistencia y ejercicio aeróbico aplicado en 57 participantes con cáncer de próstata, utilizó un mayor número de instrumentos para evaluar la fatiga, reportando mejoras sobre aspectos como la calidad de vida, la salud general y la fatiga. Lo importante sobre este estudio radica en la instrumentación para reportar los resultados, dado que capta componentes cognitivos, afectivos y somáticos de la fatiga.

Comparando al estudio más actual Pereira et al. (2019) con el más antiguo Milne et al. (2008) en relación con los instrumentos para medir la fatiga, el primer autor utilizó la evaluación funcional de la terapia contra el cáncer FACT- escala de fatiga (FS) y el cuestionario de calidad de vida de la Organización Europea para la Investigación y Tratamiento del Cáncer (*EORTC QLQ-C30*) cuyas escalas permiten valorar aspectos físicos, emocionales, sociales, el nivel funcional general de los

pacientes con cáncer y primordialmente la fatiga relacionada al cáncer, siendo estas escalas las más completas y de las más utilizadas alrededor del mundo para la práctica clínica en oncología. Mientras el segundo autor, a pesar de solo utilizar la Escala de Schwartz de la Fatiga por Cáncer (*SCFS*), la escala resulta clínicamente relevante para evaluar el efecto de las intervenciones para tratar y controlar la fatiga relacionada al cáncer.

Entre los estudios de los cuales se demostraron mínimas mejoras relevantes o definitivamente no se obtuvieron lo esperado, se encuentran los programas de Lunde-Husebo et al. (2014); Oechsle et al. (2013) ; Ergun et al. (2013), siendo un total de tres estudios de 17, mismos que a continuación se describen el porqué de la no significación. El estudio de Lunde-Husebo et al. (2014) demuestra un resultado inconsistente, aunque para nada es negativo, el resultado demuestra que respecto a la persistencia de la fatiga, han descubierto que es un efecto secundario y muy duradero del tratamiento médico contra el cáncer, el hallazgo importante fue que conforme los participantes recibían quimioterapia o radioterapia, sus niveles de fatiga iban en aumento, pero gracias a la intervención de ejercicio después de 6 meses, pudieron regresar a sus niveles iniciales de fatiga (la fatiga expresada antes de recibir tratamiento médico).

Sobre el estudio de Oechsle et al. (2013) estadísticamente no se muestran mejoras, posiblemente por el tamaño de muestra o el periodo de entrenamiento; la mejora significativa resultó sobre el funcionamiento físico, y aunque los pacientes requirieron menos antieméticos y experimentaron una fatiga menor, el análisis por medio de la Escala de Impacto sobre la Fatiga Modificada (MFIS) no pudo detectar este efecto beneficioso por simple estadística.

En relación con el estudio de Ergun et al. (2013) se encontraron beneficios significativos sobre ciertos biomarcadores asociados a la angiogénesis y la apoptosis e incluso mejora en la calidad de vida y mejor puntuación sobre escalas de depresión, pero no hubo cambios reveladores sobre la fatiga, ya que los autores de estudio

atribuyen a que los pacientes que completaron sus tratamientos médicos, sus puntuaciones de fatiga ya eran de por sí muy elevadas antes del programa de ejercicio.

Es importante mencionar que los estudios de Gheyasi et al. (2019) y Pyzsora et al. (2017) fueron los de menor periodo de duración, con 10 días y 2 semanas respectivamente, aunque lograron beneficios significativos sobre la fatiga. El primero, cuyo programa de intervención en pacientes con leucemia mieloide aguda sometidos a quimioterapia con ejercicio de caminata, a pesar de ser un programa de corto periodo de duración, se pudo apreciar un efecto real sobre la fatiga, aunque verdaderamente se debe al tamaño de muestra muy corto, y parece beneficioso la implementación de caminata como una estrategia eficaz para reducir la fatiga en los niveles de atención primaria.

Por consiguiente, en el caso de Pyzsora et al. (2017), cuyo programa de fisioterapia aplicado en pacientes con cáncer avanzado en cuidados paliativos, resultó favorable sobre la fatiga, además de mejorar el bienestar general y reducción de los síntomas comórbidos, especialmente sobre el dolor, la somnolencia, el apetito y la depresión. Con esto se testifica que, una correcta planificación y aplicación de ejercicio terapéutico, ya sea de corta o larga duración, producirá efectos positivos sobre la fatiga y la salud en general.

Con esta misma perspectiva, los estudios De Luca et al. (2016); Segal et al. (2009); Milne et al. (2009) coinciden en el periodo de intervención de 24 semanas, además de haber aplicado programas que efectúan la combinación de ejercicio aeróbico y de resistencia; siendo el estudio de Segal et al. (2009) aplicado en pacientes con cáncer de próstata que recibieron radioterapia, demostrando que a corto plazo tanto el ejercicio de resistencia como el aeróbico logra mitigar la fatiga, pero fue el ejercicio de resistencia el que generó mejoras y beneficios adicionales a largo plazo en la calidad de vida, la fuerza, los niveles de triglicéridos y la reducción de grasa corporal. Por otro lado, los estudios de De Luca et al. (2016) y Milne et al. (2008) aplicados en supervivientes de cáncer de mama, mostraron efectos

positivos de un programa de entrenamiento combinado sobre la fatiga y subrayan la importancia de la inclusión temprana de la actividad física estructurada en el protocolo de rehabilitación oncológica e incluso concuerdan que los beneficios pudieron observarse después de las 6 semanas de entrenamiento.

Carter et al. (2016) implementó un programa de caminata en sobrevivientes de cáncer de mama, con el fin de evaluar las asociaciones de la fatiga y el producto de la frecuencia-presión (*RPP*, calculando la división del producto de la frecuencia cardiaca y la presión arterial sistólica por 100), un índice confiable de la demanda de oxígeno del miocardio en reposo y durante la caminata, concluyendo que un *RPP* más bajo durante la caminata se asoció significativamente con una menor fatiga.

Con respecto a Capozzi et al. (2015) efectuó un estudio en sobrevivientes de cáncer de cabeza-cuello mediante un programa de entrenamiento de fuerza progresivo de 12 semanas, dando como resultado mejoras significativas sobre el funcionamiento físico y una mejor gestión del cansancio y fatiga, por lo que concluye que este entrenamiento es factible durante y después del tratamiento médico, ya que se asocia con resultados positivos sobre la aptitud física aguda y crónica, así como el manejo de los síntomas.

Por otro lado, el estudio de Courneya et al. (2009) realizó un programa de entrenamiento aeróbico en pacientes con linfoma de 12 semanas, obteniendo resultados favorables con respecto al funcionamiento físico de los participantes, la calidad de vida en general, la fatiga, la salud general, en aspectos psicológicos como la felicidad y la depresión, sobre la aptitud cardiovascular y la masa corporal magra; de igual importancia mencionar que el programa no interfirió con la finalización o respuesta del tratamiento de quimioterapia e incluso los efectos beneficiosos aún permanecían presentes en el seguimiento de 6 meses posteriores al programa.

Finalmente, fueron 14 estudios los que demostraron mejoras significativas sobre la fatiga relacionada con el cáncer, pero en algunos estudios deben tomarse con precaución los hallazgos de fatiga porque los resultados de covarianza revelan que parte de estos cambios pueden haber sido resultado de una diferencia al inicio del estudio, pero la fatiga es un síntoma muy complejo y angustiante en la experiencia con cáncer que todavía puede estar presente incluso en sobrevivientes a largo plazo. Los autores de los 17 estudios concluyen que el ejercicio terapéutico está realmente indicado, ya que es seguro y beneficioso en los pacientes oncológicos en cualquiera de sus etapas, porque no únicamente ayuda a reducir la fatiga, sino también mejora en distintos aspectos de la calidad de vida: física, funcional, emocional y bienestar social.

Conclusiones y discusión

Cabe concluir que ningún estudio fue realizado en México, la mayoría de los estudios se realizaron en Canadá, Estados Unidos, Australia, países europeos y solo un estudio en Latinoamérica (Colombia). Por lo que, durante la realización de esta investigación, se determina que en México no hay interés por conocer los beneficios del ejercicio terapéutico en pacientes oncológicos.

Otras de las conclusiones, no tan gratificantes, es que durante la búsqueda de información en los portales institucionales de internet (IMSS, ISSSTE, INCAN) no se encontraron estudios relacionados al ejercicio terapéutico en oncología y el síndrome de fatiga, sin embargo, se encontraron estudios relacionados al tratamiento médico-farmacológico oncológico y los efectos adversos del propio tratamiento.

Es importante mencionar, a manera de conclusión, que se encontraron estudios de tipo aleatorio que no terminan por cumplir con los objetivos planteados inicialmente debido a que no se encontraron beneficios realmente significativos

sobre la fatiga. Sin embargo, estos estudios no afectaron la investigación, en el apartado de resultados de los estudios demuestran que sus efectos para nada son malos, al contrario, testifican que el ejercicio debe formar parte del tratamiento integral en oncología, pero deben ser evaluados a futuro por más profesionales de la salud sugiriendo un mayor tamaño de muestra y programas de ejercicios más largos en duración.

Es importante resaltar, a manera de conclusión, que los factores determinantes para demostrar evidencia a favor del ejercicio terapéutico sobre el síndrome de fatiga asociado al cáncer son: el periodo de intervención, el número de participantes, la edad de los pacientes, el tipo de cáncer de los participantes, pero principalmente la prescripción del ejercicio y la instrumentación para evaluar la fatiga

Es importante destacar como conclusión y con la intención de apoyar los estudios que no demostraron la evidencia esperada sobre la fatiga; que es un síntoma muy complejo y duradero, además de que la fatiga expresada por los participantes ya era demasiada elevada incluso antes de iniciar el plan de ejercicio. En suma de lo anterior, aunque los resultados de dichos estudios (Lunde-Husebo et al., 2014; Oeschle et al., 2013; Ergun et al., 2013) son inconsistentes, para nada fueron negativos, debido a que los participantes de manera cualitativa reportaron menos fatiga; estos estudios lograron evidenciar otros resultados positivos como mejoras sobre el rendimiento físico, el menor uso de medicamentos antieméticos, gastrointestinales y analgésicos, e incluso, efectos positivos sobre aspectos psicológicos, el estado emocional, el bienestar psicosocial, la angustia, la ansiedad y la depresión.

Vale la pena aclarar, con propósito de conclusión, que no existe un instrumento/escala estándar que permita evaluar la fatiga relacionada al cáncer, sino que, existen escalas con diversidad tanto compleja como simple. Tal es el caso del Cuestionario de Calidad de Vida de la Organización Europea para la Investigación y Tratamiento del Cáncer (EORTC QLQ-C30) que abarca aspectos más específicos de la fatiga como los componentes cognitivos, afectivos y somáticos; a diferencia

del Breve Inventario de Fatiga (BFI) que solo toma una puntuación global de la fatiga como un solo constructo al ser una escala práctica.

De acuerdo con los autores que invirtieron su tiempo en investigar los efectos del entrenamiento aeróbico, como, por ejemplo: Pereira-Rodríguez, 2019. Se concluye que este tipo de entrenamiento es seguro y eficaz en el control de la fatiga en pacientes con diferentes tipos de cáncer, especialmente en aquellos que recibían tratamiento por quimioterapia. También cabe destacar que en los estudios que incluían el entrenamiento de fortalecimiento o de resistencia, se concluye que este tipo de entrenamiento produce mejores beneficios significativos a largo plazo sobre la fatiga, pero principalmente efectos benéficos sobre la fuerza en las extremidades, reduciendo el riesgo de caídas y previniendo la discapacidad.

A través de todo este proceso de investigación se llega a la conclusión , de lo importante que es impulsar la realización de nuevos estudios en países latinos, por profesionales de la salud, debido a que las características de los participantes europeos y norteamericanos difieren del latinoamericano; estudios que involucren a participantes con un diagnóstico similar, con un tratamiento adyuvante médico similar, con ejercicio terapéutico más completo (que incluya actividades para mejorar la movilidad, la flexibilidad, la fuerza muscular, el control neuromuscular, la capacidad cardiorrespiratoria, la resistencia muscular, la coordinación, el equilibrio, los patrones respiratorios, la integración de la postura, la relajación y los patrones del movimiento), con una instrumentación concreta a los requerimientos de los participantes, con límite de edad y con un periodo de entrenamiento prolongado; dado que, por tratarse de estudios heterogéneos y con diversidad de participantes, estos mismos difieren en los resultados significativamente y no por ende, no reportan las mejoras que de manera cualitativa los participantes sí perciben.

Como última conclusión y sin ser menos importante, el ejercicio terapéutico es un medio de tratamiento completo, permitiéndole al fisioterapeuta una gran gama de herramientas a la hora de intervenir a un paciente con síndrome de fatiga

asociada al cáncer. Ante lo anterior, se enfatiza que la fisioterapia es una profesión tan compleja y necesaria que siempre juega un papel importante en la mejora de la calidad de vida, por lo que su reconocimiento en la especialidad oncológica es más que justa, ya que permite prevenir, mejorar y tratar las secuelas derivadas del proceso oncológico con el objetivo de promover una buena salud óptima y una adecuada función integral.

Referencias

- Adamsen, L., Quist, M., Andersen, C., Moller, T., Herrstendt, J., Kronborh, D. y Rorth, D. (2009). Effect of a multimodal high intensity exercise. *BMJ*, 339, 341.
- Cantarero-Villanueva, I., Fernández-Lao, C., Cuesta-Vargas, A., Del Moral-Ávila, R., Fernández-de-Las-Peñas, C. y Arroyo-Morales, M. (2013). The effectiveness of a deep water aquatic exercise program in cancer-related fatigue in breast cancer survivors: *Arch Phys Med Rehabil*, 94(2), 221-230.
- Capozzi, L., Boldt, K., Lau, H., Shirt, L., Bultz, B. y Culos-Reed, N. (2015). A clinic-supported group exercise program for head and neck cancer survivors: managing cancer and treatment side effects to improve quality of life. *Support Care Cancer* (23), 1001-1007.
- Carter, S., Hunter, G., McAuley, E., Courneya, K., Anton, P. y Rogers, L. (2016). Lower rate-pressure product during submaximal walking: a link to fatigue improvement following a physical activity intervention among breast cancer survivors. *Journal Cancer Survival*, 10(5), 1-8.
- Chandwani, K., Perkins, G., Ramarao, H., Raghuram, N., Spelman, A., Nagarathna, R., . . . Scheetz, J. (2014). Randomized, Controlled Trial of Yoga in Women With Breast Cancer Undergoing Radiotherapy. *JOURNAL OF CLINICAL ONCOLOGY*, 32(10), 1058-1065.
- Cheville, A. (2009). Cancer-related fatigue. *Phys Med Rehabil Clin N Am*, 405-416.

- Courneya, K., Sella, C., Stevinson, C., McNeely, M., Peddle, C., Friedenreich, C. y Reiman, T. (2009). Randomized controlled trial of the effects of aerobic exercise on physical functioning and quality of life in lymphoma patients. *J Clin Oncol*, 27, 4605-4612.
- Darnley, G., Duke, A., Steele, D. y MacFarlane, N. (2011). Effects of reactive oxygen species on aspects of excitation-contraction coupling in chemical skinned rabbit diaphragm muscle fibres. *Experimental Physiology*, 161-168.
- De Luca, V., Minganti, C., Borrione, P., Grazioli, E., Cerulli, C., Guerra, E., . . . Parisi, A. (2016). Effects of concurrent aerobic and strength training on breast cancer survivors: a pilot study. *Public Health*, 1-7.
- Dimeo, F. (2001). Effects of exercise on cancer-related fatigue. *Cancer*, 92(6), 1689-1693.
- Ergun, M., Eyigor, S., Karaca, B., Kisim, A. y Uslu, R. (2013). Effects of exercise on angiogenesis and apoptosis-related molecules, quality of life, fatigue and depression in breast cancer patients. *Eur J Cancer Care (Engl)*, 22(5), 626-637.
- Galvao, D., Taaffe, D., Spry, N., Joseph, D. y Newton, R. (2009). Combined resistance and aerobic exercise program reverses muscle loss in men undergoing androgen suppression therapy for prostate cancer without bone metastases, a randomized controlled trial. *J Clin Oncol*, 28, 340-347.
- Gheyasi, F., Baraz, S., Saki, A., Ahmadzadeh, A., Salehi, R. y Vaismoradi, M. (2019). Effect of the Walking Exercise Program on Cancer-Related Fatigue in Patients with Acute Myeloid Leukemia Undergoing Chemotherapy. *Asian Pac J Cancer Prev*, 6(20), 1661-1666.
- Hall, C. M. y Brody, L. T. (2006). *Ejercicio terapéutico: Recuperación funcional*. Paidotribo.
- INEGI. (2014). *Estadísticas de mortalidad. Proyecciones de la población 2010-2050*. Base de datos, 2012 y CONAPO.
- Jiménez-Morgan, S. y Hernández-Elizondo, J. (2017). Efecto del ejercicio sobre la fatiga asociada al cáncer de mama en mujeres: meta-análisis de ensayos clínicos controlados aleatorizados. *Journal of Sport and Health Research*, 9(3), 285-290.

- Kisner, C. y Allen Colby, L. (2005). *Ejercicio Terapéutico: Fundamentos y Técnicas*. Paidotribo.
- López Chicharro, J. y Fernández Vaquero, A. (2013). *Fisiología del ejercicio* (Tercera ed.). Editorial Panamericana.
- Lucía, A., Earnest, C. y Pérez, M. (2003). Cancer-related fatigue: can exercise physiology assist oncologists? *Lancet Oncol*, 4, 616-625.
- Lunde-Husebo, A., Mikal, S., Mjaaland, I., Arne, J. y Bru, E. (2014). Effects of Scheduled Exercise on Cancer-Related Fatigue in Women with Early Breast Cancer. *The ScientificWorld Journal*, 1-9.
- Milne, H., Wallman, K., Gordon, S. y Courneya, K. (2008). Effects of a combined aerobic and resistance exercise program in breast cancer survivors, a randomized controlled trial. *Breast Cancer Res Treat*, 28, 279-288.
- Oechsle, K., Aslan, Z., Suesse, Y., Jensen, W., Bokemeyer, C. y de Wit, M. (2013). Multimodal exercise training during myeloablative chemotherapy: a prospective randomized pilot trial. *Support Care Cancer* (22), 63-69.
- Pereira-Rodríguez, J., Peñaranda-Florez, D., Pereira-Rodríguez, R., Pereira-Rodríguez, P. y Santamaría-Perez, K. (2019). Hemodynamic changes and quality of life in patients with prostate cancer after a HIIT and MICT training. A randomized clinical trial (ONCO-EXE TRIAL). *An Fac med.*, 4(80), 419-426.
- Pérez Ruíz, M. (2013). Cáncer y ejercicio físico en J. López Chicharro y A. Fernández Vaquero, *Fisiología del Ejercicio* (pp. 939-947). Editorial Panamericana.
- Pyszora, A., Budzynski, J., Wojcik, A., Prokop, A. y Krajnik, M. (2017). Physiotherapy programme reduces fatigue in patients with advanced cancer receiving palliative care: randomized controlled trial. *Support Care Cancer*, 1-10.
- Rodríguez, N. (2012). Rehabilitación del niño oncológico en S. E. Física, *Rehabilitación infantil* (pp. 417-428). Editorial Médica Panamericana.

- Sánchez, C. (2013). Conociendo y comprendiendo la célula cancerosa: Fisiopatología del cáncer. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 24(4), 553-552.
- Schmidt, M., Wiskemann, J., Armbrust, P., Schneeweiss, A., Ulrich, C. y Steindorf, K. (2014). Effects of resistance exercise on fatigue and quality of life in breast cancer patients undergoing adjuvant chemotherapy: A randomized controlled trial. *International Journal of Cancer*, 137(2), 1-10.
- Segal, R., Reid, R., Courneya, K., Sigal, R., Kenny, G., Prud'Homme, D. y Slovinec, M. (2009). Randomized controlled trial of resistance or aerobic exercise in men receiving radiation therapy for prostate cancer. *Journal Clinical Oncology*, 27, 344-351.
- Uclés, V. y Espinoza, R. (2017). Prescripción del ejercicio en el paciente oncológico. *Revista Clínica de la Escuela de Medicina UCR-HSJD*, 7(2), 11-18.
- Westerbland, H., Allen, D. y Lannergren, J. (2002). Muscle fatigue: lactic acid or inorganic phosphate the major cause? *News in Physiological Sciences*, 21, 17-21.
- Yavuzsen, T., Davis, M. y Ranganathan, V. (2009). Cancer-related fatigue: Central or peripheral? *J Pain Symptom Manage*, 587-596

PROPUESTA DE POSICIONAMIENTO EN INSTAGRAM PARA LA TIENDA BLOOM

Aguirre Mayoral, Carolina

aguirre.ma.ca@hotmail.com

ORCID: 0000-0001-7642-7324

Reseña del Autor

Licenciatura de Mercadotecnia y Publicidad en la Universidad del Valle de Puebla, actualmente trabajo como Community Manager para una empresa que comercializa Mangueras y Conexiones Industriales, gestiono sus únicas dos redes sociales que son Facebook e Instagram y su perfil de Negocio en Google Maps, mi área de interés es el Marketing Digital en Redes Sociales.

Resumen

La tienda Bloom está ubicada en Plaza Dorada en la ciudad de Puebla, es una tienda que comercializa productos faciales, para el cabello, corporales, para la piel y por último, accesorios como cepillos, corta uñas, masajeadores, etc. Bloom comercializa productos desde junio de 2018.

En la tienda Bloom, las marcas extranjeras representan el 80% de las ventas totales de la tienda, mientras que la línea Bloom representa un 20%, además le proporcionan mayores utilidades que las marcas extranjeras y desea aumentar las ventas de sus propios productos.

Cabe mencionar que actualmente, en pandemia, las ventas generales disminuyeron, pero los productos de la marca propia continúan representando el 20% de las ventas.

Actualmente, gestiona su única red social, Instagram, donde tiene 3,275 seguidores. Bloom desconoce los hábitos, intereses y el perfil preciso de sus seguidores en Instagram, quienes pueden ser clientes potenciales, de igual forma, no sabe con precisión el perfil de sus clientes reales, sus hábitos e intereses.

Esta investigación utiliza un enfoque cuantitativo porque el objetivo principal es diseñar estrategias de marketing digital diferentes para cliente real y cliente potencial de la marca Bloom, es decir que se harán preguntas generales y con eso se recopilará la información exacta de los participantes de la investigación y no puede ser plasmada en números o cifras, sino más bien en palabras.

La información que arrojará los resultados será la que indique las conclusiones, mostrará la percepción y hábitos que tiene el cliente de la tienda Bloom.

Con la realización de este proyecto logré definir el perfil psicodemográfico del cliente real de Bloom, el cual, son mujeres de 17 a 24 años, solteras, estudiantes de una licenciatura, con un nivel socioeconómico C donde tienen acceso a internet fijo en su vivienda y aunque no trabajan, cuentan con un ingreso el cual invierten en su educación.

Además, el perfil psicodemográfico del cliente potencial son mujeres de 15 a 40 años, solteras y casadas, estudiantes, trabajadoras y amas de casa, con un nivel socioeconómico C donde tienen acceso a internet fijo en su vivienda y un porcentaje de su ingreso, lo invierten en educación.

De la misma forma, esta investigación permitió determinar que las estrategias de marketing digital pueden posicionar a las marcas en la mente de los consumidores, de forma que estas estén presentes en sus procesos de compra y en definitiva, la

marca Bloom, puede aprovechar estas estrategias para lograr posicionarse como una marca de calidad y confiable entre su cliente real y potencial y por ende lograr los objetivos económicos que se fijen.

Palabras clave: clientes potenciales, clientes reales, cualitativo.

Introducción

La tienda Bloom está ubicada en Plaza Dorada en la ciudad de Puebla, es una tienda que comercializa productos faciales, productos para el cabello, aromaterapia y por último productos con marcas tales como: Cala, Celavi, Abeja Reyna, Dabo y Hayan, las cuales son extranjeras, a su vez, la propietaria tiene su propia línea de productos para el cuidado de la piel, también llamada Bloom, estos son cremas corporales, jabones, exfoliantes, mascarillas, entre otros y están elaborados artesanalmente. Bloom comercializa productos desde junio de 2018.

En la tienda Bloom, las marcas extranjeras representan el 80% de las ventas totales de la tienda, mientras que la línea Bloom representa un 20%, además le proporcionan mayores utilidades que las marcas extranjeras y desea aumentar las ventas de sus propios productos, sin embargo, la dueña argumenta que su marca y sus productos no están posicionados entre el público. Lo anterior, permite destacar Joan (2015) define el posicionamiento como el proceso de ubicar un producto, una marca, una empresa, una idea en un hueco de la mente humana.

Cabe mencionar que actualmente, en pandemia, las ventas generales disminuyeron, pero los productos de la marca propia continúan representando el 20% de las ventas.

Actualmente, gestiona su única red social, Instagram, donde tiene 3,275 seguidores. Bloom desconoce los hábitos, intereses y el perfil preciso de sus seguidores en Instagram, quienes pueden ser clientes potenciales, de igual forma, no sabe con precisión el perfil de sus clientes reales, sus hábitos e intereses. Los dueños de la marca Bloom solo determinan el target bajo las siguientes características: Mujeres y Hombres de 18 a 35 años con un nivel socioeconómico C- y D+, personas que acuden a Plaza Dorada en la Ciudad de Puebla.

De forma que al no conocer Bloom los intereses y hábitos de sus clientes reales conviene subrayar que son aquellos que consumen el producto o servicio y clientes potenciales, dicho de otra manera es aquel que muestra interés (Mena, 2020) , publica contenido en Instagram del que no se sabe si generará interés, el porcentaje de interacción con las publicaciones es bajo aproximadamente 5% lo cual no permite que los seguidores no reconozcan la marca, no la recuerden y no la tengan posicionada en su mente.

Lo anterior, permite destacar lo que se publicó en el sitio de El Financiero:

La importancia de que las empresas se dirijan hacia una buena práctica del marketing digital es que les ayuda a conocer mejor a su consumidor, entenderlo, encontrar nichos y los diferentes perfiles de personas que compran sus servicios y las razones por que lo hacen y las que no (Cuevas, 2017).

También destaca que hoy en día la mayoría de las empresas tiene su red social o página web porque piensan que con tener una y publicar cualquier contenido sin un cronograma de actividades, las personas llegaran solas (Cuevas, 2017).

Vale la pena mencionar que por su parte la marca Grossier conviene subrayar que tiene un giro comercial distinto al de Bloom, por otra parte, ha conseguido un enorme impacto con una humilde pero potente campaña de marketing en redes sociales, centrándose fundamentalmente en Instagram, la red preferida por su público objetivo. Y es que para dar a conocer sus productos, Emily (fundadora de la marca) y su equipo crearon una cuenta de Instagram. Emily entendió que “las chicas de su edad” y, también, el público objetivo de su marca, entra de dos a través al día en la aplicación de la fotografía. No había plataforma que mejor le encajara con los objetivos y su escaso presupuesto. Las fotos gustaban y sus usuarios fueron aumentando en tiempo récord. “Se trataba de crear cierto ambiente y cierto perfil de mujer y espíritu” y fueron subiendo imágenes, aspiracionales, inspiracionales y divertidas, con las que lograron crear una imagen de marca (Brand Manic, 2014).

Al no conocer Bloom las características y hábitos de sus clientes reales y potenciales, publica contenido en Instagram del que no se sabe si generará interés, el porcentaje de interacción con las publicaciones es bajo, por lo que puede ser que los seguidores no reconocen la marca, no la recuerden y no la tengan posicionada en su mente.

Por lo anterior se determina el siguiente objetivo de la investigación:

Determinar las estrategias de marketing digital permitirán posicionar a la marca Bloom como una marca de calidad y confiable en la mente del consumidor real y potencial.

Revisión bibliográfica

Para la elaboración de este proyecto es necesario identificar estudios previos y relevantes, además de agregar un análisis de cómo surgen los cosméticos y qué oportunidad hay en el mercado mexicano.

A continuación, se presentan algunos conceptos y teorías relacionadas con el presente proyecto de investigación:

1. Posicionamiento

El posicionamiento se puede definir como la acción de diseñar la oferta y la imagen de una empresa de tal manera que ocupe un lugar distintivo en la mente de los consumidores.

Para que las empresas puedan conocer la posición que tiene un bien o servicio en la mente de los consumidores, suelen recurrir al mapa perceptual. Es un instrumento, en el cual se representa de manera gráfica (en dos o más dimensiones) la localización del producto, su marca, o la empresa en general, aporta en la mente de los consumidores las siguientes ventajas para la organización:

- Permite observar si la empresa está posicionada donde quería.
- Permite inferir correlaciones, esto quiere decir que hay una relación entre el precio del bien y la calidad percibida.
- Permite identificar nuevas oportunidades de negocio (segmentos de mercado que no están ocupados por ninguna empresa) y la existencia de segmentos saturados.

- Permite identificar a los competidores basándose en los atributos percibidos por los clientes, en lugar de los atributos reales del producto comercializado.

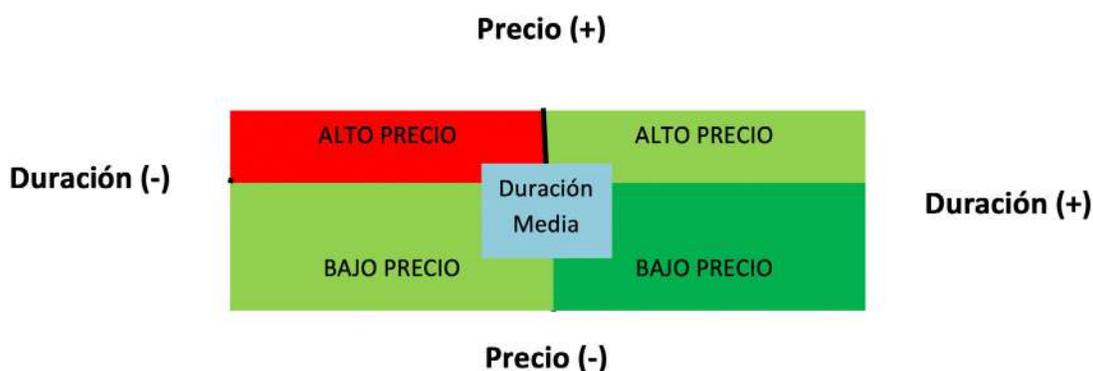
Los pasos básicos para desarrollar un mapa de posicionamiento son:

1. Identificar las marcas competitivas.
2. Identificar los atributos relevantes, tal y como se indicó en el apartado anterior, a través de una investigación cualitativa.
3. Llevar a cabo una investigación cuantitativa en la que los consumidores valoren cada marca en base a todos los atributos clave.
4. Localizar las marcas en unos ejes de ordenadas.

El paso realizado a continuación, una vez hemos determinado las cualidades que deseamos evaluar, será la especificación de las áreas y su significado:

Figura 1

Mapa de Posicionamiento



Nota. Figura con base en Jiménez et al. (2004).

2. Marketing Digital

El marketing digital es el manejo y la ejecución de marketing utilizando medios electrónicos como la web, correo electrónico, la televisión interactiva y los medios inalámbricos junto con datos digitales acerca de las características y del comportamiento de los clientes. También puede definirse como lograr los objetivos de marketing mediante la aplicación de tecnologías digitales. (Chaffey & Elis-Chadwick, 2012)

3. Estrategias de Marketing Digital

Las estrategias de marketing digital constituyen la serie de acciones ejecutadas por tu empresa para cumplir sus objetivos de venta a través del marketing online. Estas conllevan aspectos como la creación de contenido y difusión del mismo en redes sociales, la gestión de correos electrónicos y campañas de anuncios pagados, entre otras (Merca 2.0, 2013).

A continuación se describirán algunas estrategias de marketing digital

Estrategia de RRSS

Las redes sociales se han insertado en el marketing digital con una fuerza extraordinaria gracias a su capacidad de generar un crecimiento viral, siempre y cuando se desarrollen experiencias de marcas relevantes y envolventes que logren enganchar a la audiencia y llevarla a compartir la experiencia con su huella social. (García, 2016). Más que una herramienta, las RRSS son consideradas una estrategia de marketing digital.

Una segunda estrategia de marketing digital es:

Estrategia de e-mailing

El email marketing o e-mailing es un servicio de comunicación para promocionar una empresa, evento o cualquier otro tipo de mensaje que se quiera que llegue a miles de usuarios de internet. Se considera que es una de las técnicas más eficientes en Internet para generar comunicación entre clientes y empresas. Su velocidad, capacidad de penetración y bajo coste, ha derivado en que sea una herramienta fundamental en el nuevo escenario del marketing (García, 2016).

Otra estrategia de marketing digital es:

Estrategia de buscadores SEO / SEM

El SEM por sus siglas en inglés search engine marketing, define los anuncios pagados en buscadores como Google. Es el sistema de anuncios pagados en Internet más usado. Consiste en aparecer en los primeros lugares de los buscadores pagando con anuncios publicitarios o enlaces patrocinados.

SEO por sus siglas en inglés search engine optimization, significa optimización en motores de búsqueda, y dicho de forma rápida, es el conjunto de tareas y reglas a tener en cuenta para ser encontrado en Internet (Martín, 2018).

Otra estrategia de marketing digital es:

Estrategia Inbound Marketing

El “Inbound marketing”, se puede definir como el conjunto de técnicas destinadas a atraer a nuestros potenciales clientes, también conocidos como “leads” o “prospectos”, y establecer una relación de largo plazo basada en la confianza y la aportación de valor, con el fin último de venderles nuestros productos y fidelizarles (Merca 2.0, 2015).

4. Segmentación

De acuerdo con Baena (2011) la segmentación de mercados como el proceso a través del cual el mercado de un producto o servicio es dividido en grupos relativamente iguales, atendiendo a sus necesidades y características en particular. “Para que sea efectiva, la segmentación debe crear grupos en los que los miembros de cada uno tengan gustos, necesidades, deseos o preferencias similares; pero los grupos deben ser diferentes entre sí” (Ferrel & Hartline, 2006, p. 135).

Método y Metodología

Esta investigación utiliza un enfoque cuantitativo porque el objetivo principal es diseñar estrategias de marketing digital diferentes para cliente real y cliente potencial de la marca Bloom es decir que se harán preguntas generales y con eso se recopilará la información exacta de los participantes de la investigación y no puede ser plasmada en números o cifras, sino más bien en palabras.

Para entender por qué esta investigación utiliza un enfoque cuantitativo donde Hernández, Fernández & Baptista, (2010) define que: “el enfoque cualitativo, también conocido como investigación naturalista, fenomenológica o interpretativa, es una especie de paraguas” en el cual se incluye una variedad de concepciones, visiones, técnicas y estudios no cuantitativos.

La investigación tiene un diseño no experimental ya que este estudio observa situaciones ya existentes. Lo que se hace en la investigación no experimental es observar a los fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para analizarlos (The SAGE Glossary of the Social and Behavioral Sciences, 2009).

Para esta investigación cuantitativa se usará un diseño no experimental, ya que se pretende conocer el comportamiento de los clientes reales de la marca Bloom.

El sujeto de la investigación son las personas que adquieran un producto de la tienda Bloom en el Centro Comercial Plaza Dorada, porque ahí se encuentra la tienda, también se tomará en cuenta a las empleadas de la tienda.

El muestreo de aleatorio simple es un método de selección de n sacadas de N , de tal manera que cada una de las muestras tiene la misma probabilidad de ser elegida. Aunque en estos casos no se conoce la población.

INSTRUMENTO NO. 1

La fórmula para calcular el tamaño de muestra cuando se desconoce el tamaño de la población. Stefanu (2015) propone calcular la muestra aplicando la siguiente fórmula:

Figura 2.

Fórmula 1

$$n = \frac{Z_a^2 \times p \times q}{d^2}$$

Nota. Fórmula proveniente de Stefany (2015).

Variables de sustitución del tamaño de la muestra para la población infinita:

n = tamaño necesario de la muestra

Z = nivel de confianza

P = probabilidad de éxito, o proporción esperada

Q = probabilidad de fracaso

D = precisión (error máximo admisible en términos de proporción)

El nivel de confianza es elegido por el muestrista en función de la precisión que exige la inferencia al parámetro poblacional. El nivel de confianza elegido tienen asociado un valor de coeficiente de confianza (Vivanco, 2005).

Tabla 1

Nivel de confianza

Z= Nivel de Confianza	
80	1.28
85	1.81
95	1.96
96	2.06
97	2.17
98	2.33
99	2.58

Nota. Nivel de confianza para la fórmula finita proveniente de Stefanu (2015).

La sustitución de las variables para el tamaño de la muestra es la siguiente:

$$N = \frac{1.81^2(0.5)(0.5)}{0.07^2} = 167$$

Fórmula 2: Fórmula finita desglosada (Fuente: propia)

$$Z = 85\% \text{ es decir } 2.06 \quad p = 0.5 \quad q = 0.5 \quad e = 5\% \text{ es decir } 0.05$$

El tamaño de muestra que se utilizará en la investigación es de 167 clientes de la tienda Bloom a los que se le aplicará el instrumento a todos aquellos que adquieran un producto de la tienda.

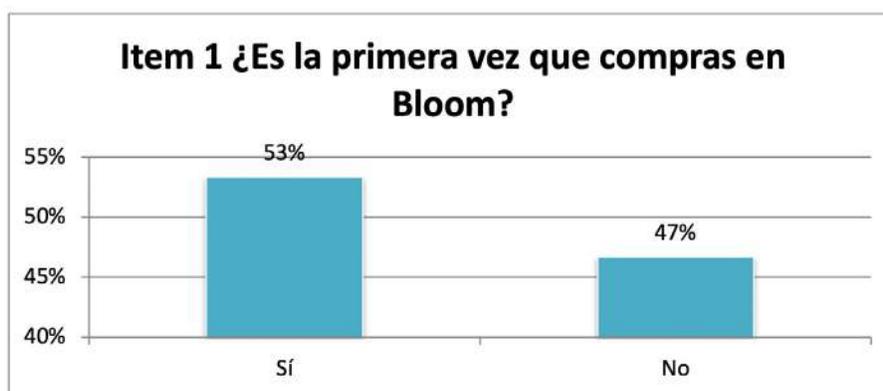
INSTRUMENTO NO.2

En este caso solo se aplicará a dos personas, ya que el sujeto de estudio de este instrumento son las empleadas de la tienda y son dos personas son las únicas que atienden el establecimiento.

Resultados

Figura 3

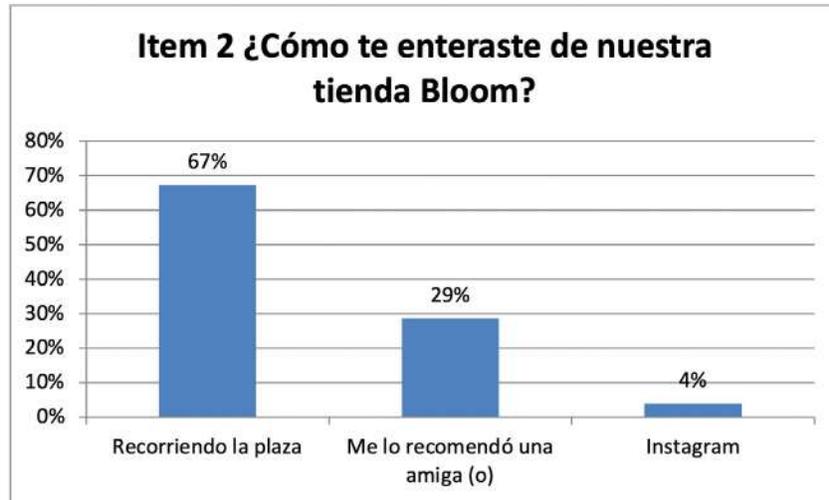
Compras



Nota. De acuerdo con la figura, el 53% de los encuestados asistieron por primera vez a la tienda y 47% de ellos han asistido más de una vez.

Figura 4

Conocimiento



Nota. Con respecto a los porcentajes de la figura, el 67% de los encuestados encontraron la tienda recorriendo la plaza, el 29% conoció la tienda porque se la recomendó una amiga(o) y el 4% conoció la tienda mediante la cuenta oficial de Bloom en Instagram.

Figura 5

Motivo

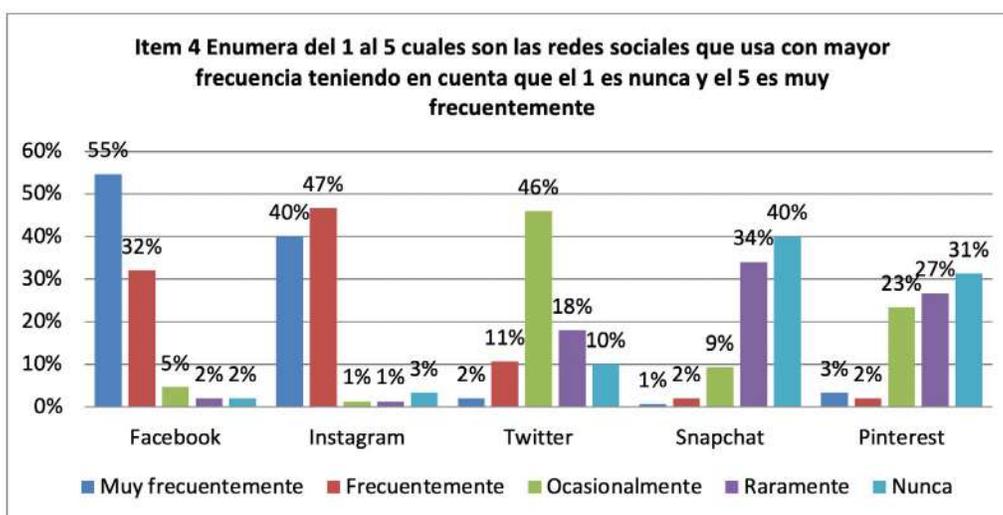


Nota. Los resultados fueron el 55% de los encuestados se motivaron a entrar a la tienda por los

colores de la misma, el 20% de ellos entraron por la recomendación de alguien cercano a ellos, el 16% decidió entrar a la tienda por su nombre y el 12% de ellos entró por la ubicación que tienen dentro de Plaza Dorada.

Figura 6

Redes Sociales



Nota. El 55% de los encuestados lo usa muy frecuentemente, el 32% usa frecuentemente Facebook, el 5% usa ocasionalmente, el 2% raramente usa esta y el 2% nunca la ha usado.

El siguiente es Instagram, los resultados fueron que 40% de los encuestados usa muy frecuentemente dicha red social, el 47% usa frecuentemente, el 1% usa ocasionalmente Instagram, 1% raramente hace uso de esta y 3% nunca la ha usado.

Como siguiente, Twitter arrojó que 2% de los encuestados usa muy frecuentemente, el 11% usa frecuentemente Twitter, el 46% usa ocasionalmente dicha red social, el 18% raramente hace uso de esta y el 10% nunca ha usado la red social.

El siguiente es Snapchat dando como resultado que 1% de los encuestados usa muy frecuentemente, el 2% usa frecuentemente Snapchat, el 9% hace uso

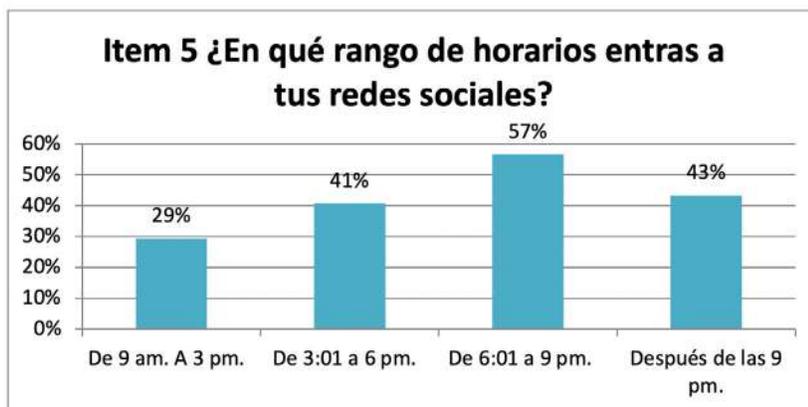
ocasionalmente, el 34% raramente hace uso de esta y el 40% nunca la ha usado.

Continuamos con Pinterest dando como resultado que 3% de los encuestados usa muy frecuentemente, el 2% usa frecuentemente Pinterest, 23% hace uso ocasionalmente, el 27% y el 31% nunca ha usado la red social.

Y para finalizar, 3% de los encuestados no frecuenta ninguna de las redes sociales.

Figura 7

Horarios



Nota. De acuerdo a la figura, 57% de los encuestados entra a sus redes sociales de 6:01 a 9 pm., un 43% de ellos después de las 9 pm. Otro 41% de los encuestados de 3:01pm. a 6 pm. y el 29% interactúa en sus redes de 9 am. a 3 pm.

Figura 8

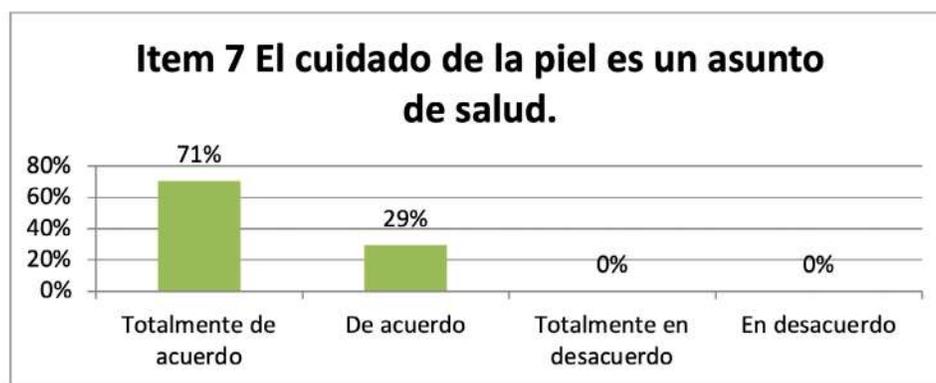
Día de la semana



Nota. Como se observa en la figura, 94% de los encuestados el sábado revisan sus redes sociales. Por otra parte, 93% revisan sus redes sociales el día viernes, también 88% deciden revisar sus redes los días jueves y domingos y 87% decide hacerlo los días lunes y miércoles.

Figura 9

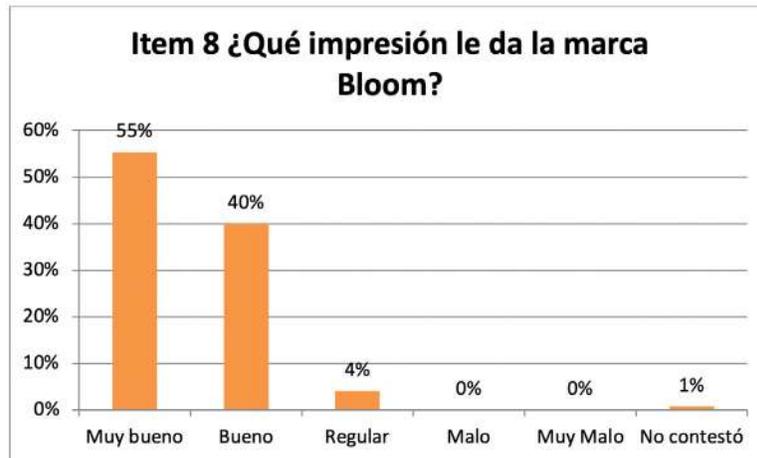
Cuidado de la piel



Nota. Como se muestra en la figura, 71% de los encuestados están totalmente de acuerdo en que el cuidado de la piel es un asunto de salud y 29% está de acuerdo sobre dicho anteriormente.

Figura 10

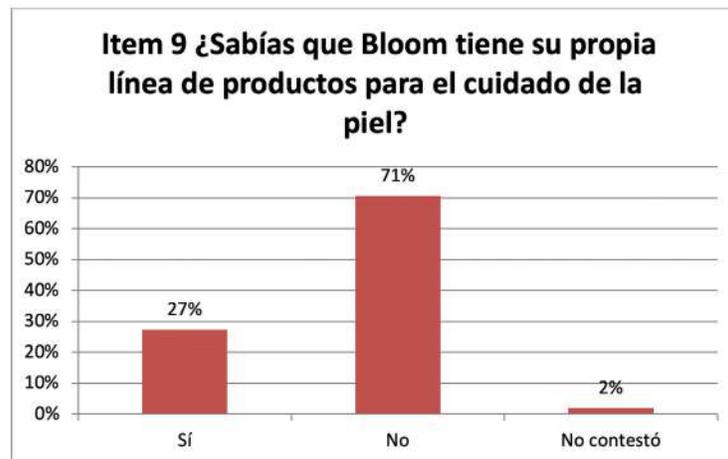
Impresión



Nota. Como se observa en la figura, 55% de los encuestados tienen una muy buena impresión de la marca, también un 40% considera a Bloom como una buena marca, 4% de ellos considera regular la marca y 1% decidió no contestar.

Figura 11

Impresión



Nota. De acuerdo a la figura, 71% no conoce que Bloom tiene una marca propia, también 27% de los encuestados sí conocen la marca propia y 2% decidió no contestar

Figura 12

Satisfacción



Nota. De acuerdo con la figura, 93% de los encuestados sí está satisfecho con los productos de Bloom, pero 4% de ellos no está satisfecho y 3% decidió no contestar.

INSTRUMENTO NÚMERO 2

Una vez aplicado el instrumento, el que se le aplicó a las dos vendedoras de la tienda Bloom, se organizó la información recabada y se presenta a continuación: por lo tanto, la información que mostrará rasgos y hábitos que tiene el cliente potencial de la tienda Bloom desde la opinión de las vendedoras.

Tabla 2

Preguntas del instrumento

Ítem.	Categoría.
1. ¿Quiénes compran más los hombres o mujeres?	<ul style="list-style-type: none"> • Mujeres • Mujeres
2. ¿Qué rango de edades compran más?	<ul style="list-style-type: none"> • De 15 a 40 años
3. ¿Qué ocupación es la que adquieren más productos?	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajadora
	<ul style="list-style-type: none"> • Estudiante
	<ul style="list-style-type: none"> • Amas de Casa
4. ¿Cuál es su estado civil?	<ul style="list-style-type: none"> • Soltera
	<ul style="list-style-type: none"> • Casada
5. ¿Qué día de la semana hay más tráfico en la tienda?	<ul style="list-style-type: none"> • Fines de Semana (viernes, sábado, domingo)
	<ul style="list-style-type: none"> • No hay un día en específico
6. ¿Qué marcas son las que más compran?	<ul style="list-style-type: none"> • Hayan
	<ul style="list-style-type: none"> • Bio Scents
7. ¿Qué aspectos son los que mayor influyen en la decisión de compra sobre productos para el cuidado de la piel?	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad
	<ul style="list-style-type: none"> • Precio
	<ul style="list-style-type: none"> • Recomendaciones
	<ul style="list-style-type: none"> • Beneficios reflejados

Conclusiones y discusión

Con la realización de este proyecto logré definir el perfil psicodemográfico del cliente real de Bloom, el cual, son mujeres de 17 a 24 años, solteras, estudiantes de una licenciatura, con un nivel socioeconómico C donde tienen acceso a internet fijo en su vivienda y aunque no trabajan, cuentan con un ingreso el cual invierten en su educación. Por otra parte creen que los productos orgánicos (naturales) para el cuidado de la piel sí funcionan, además de que los productos costosos sí funcionan

para el cuidado de la piel y que son un asunto de salud, belleza y apariencia. La calidad es un aspecto que influye en la decisión de compra sobre productos para el cuidado de la piel.

Además, el perfil psicodemográfico del cliente potencial son mujeres de 15 a 40 años, solteras y casadas, estudiantes, trabajadoras y amas de casa, con un nivel socioeconómico C donde tienen acceso a internet fijo en su vivienda y un porcentaje de su ingreso, lo invierten en educación. La calidad, precio, recomendaciones y beneficios reflejados, son algunos de los aspectos que influyen en la decisión de compra sobre un producto para el cuidado de belleza.

De la misma forma, esta investigación permitió determinar que las estrategias de marketing digital pueden posicionar a las marcas en la mente de los consumidores, de forma que éstas estén presentes en sus procesos de compra y en definitiva la marca Bloom, puede aprovechar estas estrategias para lograr posicionarse como una marca de calidad y confiable entre su cliente real y potencial y por ende lograr los objetivos económicos que se fijen.

Algunas estrategias de marketing digital que hacen posible lo anteriormente mencionado son E-mail marketing, estrategias de buscadores SEO/SEM, Inbound marketing y la estrategia de Redes Sociales que, en mi opinión, es con la que Bloom puede empezar de inmediato para posicionarse a corto o mediano plazo, como una marca de calidad y confiable, pues ya cuenta con el perfil de Instagram y 3,229 seguidores, de igual forma, puede publicar de inmediato de forma orgánica, es decir, publicaciones no pagadas y también puede publicar de forma pagada, así mismo, cuenta con datos de esta investigación que le servirán de guía y que están basados en resultados reales y un contexto actual y así empezar el trabajo de posicionamiento, a diferencia de las estrategias E-mail marketing e Inbound marketing, que antes requieren de la construcción y gestión de una base de datos y mayor tiempo, o la estrategia de buscadores que requiere de periodo de tiempo mayores a 8 meses para posicionar un perfil de Redes Sociales en la primera página de forma orgánica.

Sugiero que estas estrategias a largos plazos, Bloom las considere para mantener el posicionamiento de marca, pero para empezar a construirlo, reitero la estrategia de Redes Sociales en Instagram, haciendo las siguientes acciones:

En su foto de perfil siempre tener su logo

Tener datos como teléfono

Dirección

Slogan “Salud y Belleza” de forma pública para generar confianza.

Hacer un calendario semanal de publicaciones, donde las primeras dos semanas, publiquen una vez al día y posteriormente cada dos días en los horarios de 6:01 pm a 9:00 pm. y después de las 9:01 pm., porque Bloom no tiene las herramientas ni la capacidad de tener un equipo de trabajo que ayudara en para producir contenido de calidad.

Publicar fotografías de alta calidad y composición fotográfica de los productos orgánicos de su propia marca, las imágenes deben estar en el tamaño permitido por Instagram y tener las siguientes características, los productos orgánicos (naturales para el cuidado de la piel si funcionan y que son un asunto de belleza y apariencia, además de que Bloom tiene productos de calidad porque este es un aspecto importante que influye en la decisión de compra de ambos clientes de Bloom hablando de productos para el cuidado de la piel.

Ocupar una frase en las publicaciones que refuerce el slogan o bien usar el slogan en cada post.

Elegir la publicación con mayor interacción orgánica los últimos 4 días para promocionarla de forma pagada con el mínimo presupuesto permitido por Instagram, que es de \$30 por 24 horas, el cual se puede pausar en la madrugada, mañana y tarde porque son horas con menos usuarios dentro de Instagram. Se recomienda que mantenga al menos 6 días dando como prioridad a los días jueves,

viernes y sábado, ya que son los días con más interacción dentro de Instagram, estos son los días con más actividad dentro de Instagram según los resultados del instrumento al cliente real. Dando como resultado que esta publicación esté en circulación pagada para que el sistema de entrega de Instagram pueda encontrar a las personas adecuadas.

Para terminar este proyecto va a ser una forma en que el Marketing Digital ayudará a Bloom para posicionarse en Instagram y así poder cumplir todos sus objetivos que se planteen una vez cumplido los establecidos en este proyecto.

Referencias

- Baena, V. (2011). *Fundamentos de Marketing Entorno, consumidor, estrategia e investigación comercial*. Barcelona: UOC.
- Hernández Sampieri, D., Fernández Collado, D. & Baptista Lucio, D. (2010). *Metodología de la Investigación*. The McGraw-Hill.
- Ferrel, O. &. (2006). *Estrategia de Marketing*. Thompson.
- Merca 2.0. (21 de agosto de 2015). *¿En qué consiste el “inbound marketing”?* Obtenido de ¿En qué consiste el “inbound marketing”? <https://www.merca20.com/en-que-consiste-el-inbound-marketing/>
- Martín, D. (2018). *SEO Curso práctico*. Madrid: RA-MA.
- García, J. (2016). *Marketing Digital*. Madrid: CEP S.L. Obtenido de Marketing Digital.
- Merca 2.0. (22 de noviembre de 2013). *Lo que debes saber sobre la estrategia de mercadotecnia*. <https://www.merca20.com/lo-que-debes-saber-sobre-la-estrategia-de-mercadotecnia/>
- Chaffey, D. & Elis-Chadwick, F. (2012). *Marketing Digital Estrategia, implementación y práctica*. Pearson.

Jiménez, A., Calderón, H., Delgado, E., J., G. C., Gómez, M., Lorenzo, C., . . . Zapico, L. (2004). *Dirección de productos y marcas*. UOC. <http://www.c2digitalagency.es/marketing-digital-para-empresas-de-cosmetica/>

Brand Manic. (30 de Noviembre de 2014). *Brand Manic*. Obtenido de La marca de cosméticos que nació (y triunfó) en Instagram: <https://www.brandmanic.com/glossier-cosmeticos-caso-exito-instagramcaptura-de-pantalla-2014-11-30-a-las-20-40-53/>

Cuevas, S. (23 de enero de 2017). *Falta de marketing digital 'sepulta' a empresas*: Oracle. Obtenido de El Financiero. <http://www.elfinanciero.com.mx/power-tools/falta-de-marketing-digital-sepulta-a-empresas>

Joan, J. (2015). *Posicionarse o desaparecer*. ESIC Editorial.

CONTAMINACIÓN CRUZADA EN PROCEDIMIENTOS ODONTOLÓGICOS: EXODONCIA

Huesca Morán, Daniel

cd35776@uvp.edu.mx

ORCID: 0000-0002-6775-8479

Reseña del autor

Daniel Huesca Morán, recién egresado de la licenciatura de Cirujano Dentista en la Universidad del Valle de Puebla, ha incursionado cursos del sector salud, así como jornadas odontológicas a distintas comunidades para el beneficio de la salud bucodental, por lo cual, dicta que es de suma importancia conocer los beneficios y la fomentación de la salud oral para realizar un plan completo de evaluación, diagnóstico y tratamiento para el beneficio inmediato del paciente, plasmando un análisis de lo que lleva a realizar un procedimiento odontológico cumpliendo las respectivas medidas de bioseguridad en esta investigación.

Resumen

Planteamiento del Problema: La contaminación cruzada en procedimientos odontológicos, es la transmisión de microorganismos de paciente a profesional, auxiliares e incluso de paciente a paciente. Se produce cuando un microorganismo

se establece por alguna de estas vías hacia el instrumental, ropa o mobiliario cercano. Tiene que ser importante conocer que existen focos de infección en la Exodoncia, con la finalidad de determinar y concientizar a los estudiantes de reconocer los grados de contaminación y el efecto ante una posibilidad de exposición que pueda llegar a ocurrir en la clínica dental. Metodología: El estudio se llevó a cabo en las prácticas de Clínica Integral y Cirugía Bucal de la Universidad del Valle de Puebla, debido a que se realizan procedimientos más complejos y variados. Se identificaron las áreas con mayor contacto con paciente, auxiliar y operador de la unidad dental, instrumental y cavidad oral de pacientes seleccionados aleatoriamente para la recolección de muestreos microbiológicos. Resultados: Los resultados del muestreo realizado en el instrumental utilizado en los procedimientos odontológicos de Exodoncia, mostraron que al menos durante su manipulación existe una contaminación con microorganismos de la cavidad oral del paciente, ya que los microorganismos aislados en la cavidad oral y los aislados del instrumental son los mismos. Conclusión: Se pudo evidenciar el fenómeno de contaminación cruzada en diversos procedimientos odontológicos, por lo que representa un factor de riesgo tanto para el paciente como para los profesionales de salud. Sin embargo, el uso de barreras de protección, desinfección y esterilización minimiza dicho fenómeno.

Palabras clave: Contaminación cruzada, Procedimientos odontológicos, Exodoncia, Muestreo microbiológico.

Introducción

En la clínica de Exodoncia se emplean diversos tipos de instrumentales que son altamente contaminados al realizar dicho procedimiento, por lo que pacientes,

asistentes y operadores están expuestos a diversos microorganismos patógenos que pueden ocasionar grandes enfermedades e infecciones entre persona y persona, lo que lleva a un contacto directo, o indirecto, a través de instrumental, equipo odontológico y superficies contaminadas con sangre u otros fluidos (Flores, 2014). La cavidad oral se caracteriza por propiciar las condiciones idóneas y necesarias para la multiplicación de diversos microorganismos que interactúan de forma simbiótica con el huésped. La mayoría de estos microorganismos compone la microbiota normal de la cavidad oral, pero en determinadas circunstancias pueden comportarse como patógenos o patógenos oportunistas en relación con las condiciones del hospedero (Bedoya et al., 2016).

Planteamiento del problema

Los odontólogos se formalizan en un ámbito altamente contaminado, además de que son considerados como profesionistas de salud de alto riesgo de contraer enfermedades infecciosas por contacto directo o indirecto. Por lo que se quiere llegar a mencionar que cualquier profesionista de odontología, al finalizar sus estudios universitarios, habrá pasado varias horas realizando procedimientos odontológicos, al igual que lo estarán en lo laboral, ya que se estima una cantidad considerable de personas que diariamente se expone a los riesgos de contraer alguna enfermedad infecciosa si llegase existir una contaminación cruzada en el área odontológica (Bermeo, 2015).

En el área odontológica existen malas praxis, esto también se le conoce como Iatrogenias, por lo que es necesario conocer y practicar las diferentes medidas de protección, prevención, control y precauciones para disminuir cualquier riesgo de contraer alguna enfermedad infecciosa y principalmente que no se conviertan en prácticas comunes a cotidianas hacia lo laboral (Coaricona & Sacachipana, 2016).

Para evitar la contaminación cruzada, es necesario el uso de barreras de protección, que incluye el empleo de guantes estériles, cubrebocas, gorros desechables, lentes de protección, careta y bata de clínica, tanto el operador como el auxiliar, sobre todo el instrumental totalmente estéril, con el objetivo de impedir el contacto con microorganismos procedentes de pacientes, en algunos casos, lo contrario, que los microorganismos dentro de la clínica no sean transmitidos a los pacientes. Aunque no evitan totalmente la exposición de fluidos, pero disminuye la frecuencia de transmisión (Santafé & Izquierdo, 2020).

De esta manera se considera fundamental que los estudiantes de odontología sepan cumplir responsablemente las normas de bioseguridad ya establecidas, como medidas de desinfección, uso de barreras de protección, técnica de lavado de manos, asepsia y esterilización, con la finalidad de concientizar a los estudiantes de reconocer los grados de contaminación y el efecto adverso ante una posibilidad de exposición que pueda llegar a ocurrir dentro de la clínica dental si no se maneja un control o protocolos ya establecidos de prevención que maneje la seguridad del personal odontológico y sobre todo del paciente. De manera que los procedimientos odontológicos deberán ser seguros, saludables, eficaces y oportunos para todos (Coaricona y Sacachipana, 2016).

Evaluar el grado de contaminación cruzada en proceso odontológico de Exodoncia por medio de muestreos microbiológicos con técnica de hisopado en áreas específicas que tienen intervención con los estudiantes de Cirujano Dentista de la Universidad del Valle de Puebla para evitar iatrogenias en todo el proceso del campo clínico.

Marco teórico

La contaminación cruzada se origina con la exposición de un huésped susceptible a un agente causal y finaliza con la recuperación, la discapacidad o incluso la

muerte. Sin embargo, es importante tener conocimiento sobre teorías acerca de las enfermedades o infecciones, que, de no haber existido la observación plena de la historia natural de la enfermedad en los tiempos pasados, es posible que hoy en día los científicos no hubieran podido comprender el curso de las enfermedades de forma temprana para prevenir secuela (Virguez, 2020).

Así mismo, en el área odontológica existen focos de infección o enfermedades con riesgo potencial, si es que existe una contaminación cruzada, desencadenando un agente infeccioso hacia una interacción de persona a persona, lo que lleva a ser un contacto directo, en algunos casos, un contacto indirecto, pero a través de instrumental, equipo odontológico o superficies contaminadas con sangre u otros fluidos, las cuales pertenecen a bacterias, hongos, parásitos, toxinas y virus que afectan la salud del ser humano (Flores, 2014).

Por lo que el personal odontológico tiene que cumplir con las respectivas normas y doctrinas como medidas preventivas para evitar cualquier riesgo laboral y ambiental, causado por microorganismos patógenos, con el objetivo de preservar la salud del personal del área odontológica y sobre todo de los pacientes, logrando un modelo de atención integral en la salud bucodental con un enfoque familiar y comunitario, clasificando los procedimientos dentales en preventivos y curativos, las cuales son registrados previamente en la historia clínica (Ministerio de Salud, 2021).

Método y Metodología

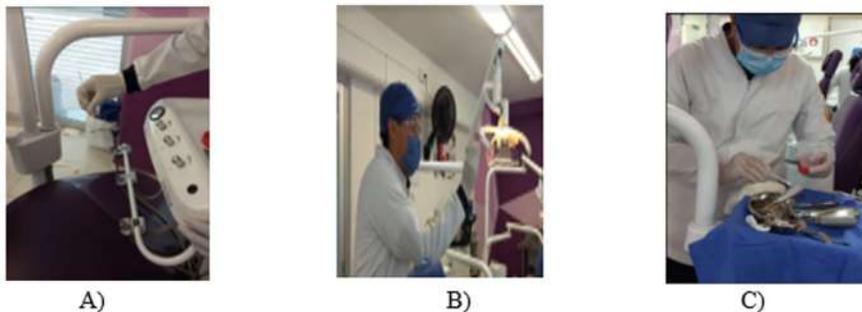
La presente investigación es de forma Cuantitativa; experimental; con un alcance descriptivo; de estudio transversal. Por lo que se necesitó la colaboración de los alumnos de Cirujano Dentista de la Universidad del Valle de Puebla de las clases de Clínica Integral III y Cirugía Bucal II, con motivo a que son alumnos que poseen mayor conocimiento sobre medidas de bioseguridad, para que realicen procedimientos odontológicos de exodoncia para la obtención de muestras y

realización de cultivos con distintas áreas específicas que tienen intervención con paciente, auxiliar y operador, con la finalidad de obtener resultados que favorezcan a la investigación y de esta manera poseer un resultado de confiabilidad, de la cual, se podrá concluir la cantidad de microorganismos que el estudiante se expone durante una jornada de clínica.

Los muestreos se realizaron por la técnica de hisopado humedecidos con solución fisiológica al 0.9% contenido en vasos recolectores estériles que se frotaron sobre superficies de la unidad dental con mayor contacto del personal odontológico y paciente, instrumental estéril, instrumental usado durante el procedimiento de exodoncia. De la misma forma se obtuvieron muestras de la cavidad oral de pacientes seleccionados aleatoriamente que asistieron durante esas clínicas, las cuáles fueron recolectadas y transportadas para su posterior procesamiento.

Figura 1

Recolección de muestras microbiológicas en distintas áreas específicas que tienen intervención con paciente, asistente y operador.

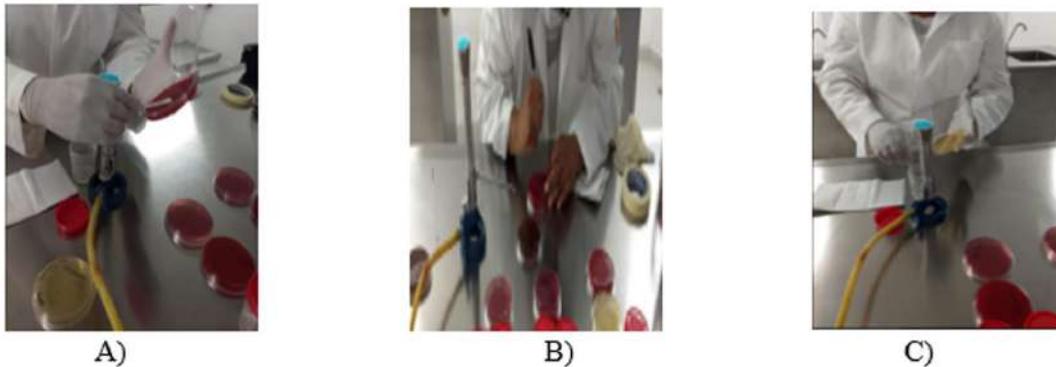


Nota. A) Recolección de muestra con técnica de hisopado a la jeringa triple. B) Recolección de muestras con técnica de hisopado en las asas de la lámpara de observación. C) Recolección de muestras con técnica de hisopado al elevador E-301

Estas muestras fueron homogenizadas y re suspendidas por agitación, se tomó 1 ml cada una y fueron sembradas por extensión en todas las direcciones de las placas en tres medios diferentes para identificar el crecimiento de diferentes tipos de microorganismos, en Agar Sangre, Agar MacConkey y Agar Dextrosa Sabourand. Las placas fueron incubadas de 24 a 48 horas a 37°C. Posterior al periodo de incubación, se procedió a realizar el conteo de colonias por un contador electrónico y un lente magnificador por observación. Las colonias aisladas se sometieron en tinción de Gram y pruebas de catalasa para su caracterización.

Figura 2

Sembrado de cultivo y aislamiento de bacterias.



Nota. A) Sembrado de cultivo por medio de Agar sangre. B) Sembrado de cultivo por medio e agar Mac Conkey C) Sembrado de cultivo por medio de Agar Dextrosa Sabourand. Para la evaluación sobre las medidas de bioseguridad se realizó una encuesta de 8 preguntas a 6 alumnos de Cirujano Dentista seleccionados aleatoriamente, con distintas preguntas específicas que se sustentaron en el manejo preoperatorio, transoperatorio y postoperatorio de las exodoncias, por medio de la observación directa.

Para la evaluación sobre las medidas de bioseguridad se realizó una encuesta de 8 preguntas a 6 alumnos de Cirujano Dentista seleccionados aleatoriamente, con distintas preguntas específicas que se sustentaron en el manejo preoperatorio, transoperatorio y postoperatorio de las exodoncias, por medio de la observación directa.

Tabla 1

Encuesta de preguntas específicas: preoperatorio, transoperatorio y postoperatorio de todo el proceso del campo clínico.

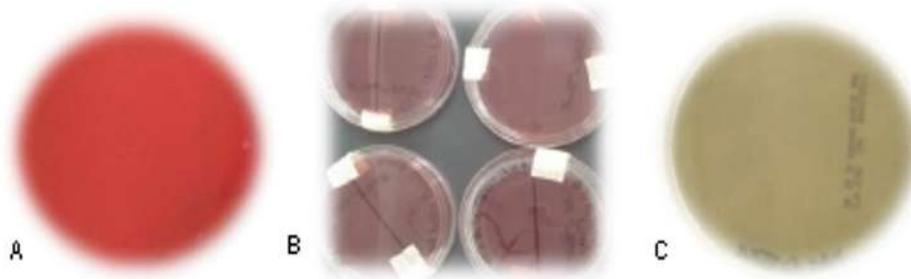
<i>Preguntas</i>	A	L	U	M	N	O	%
¿El instrumental odontológico se logró esterilizar completamente?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	100%
¿Operador y asistente utilizan todas las barreras de protección?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	100%
¿El operador y asistente utilizaron la técnica de lavado de manos antes de realizar el procedimiento?	Sí	Sí	No	No	No	No	33%
¿Desinfectaron la unidad dental con desinfectante sinérgico de contacto?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	100%
¿Utilizan guantes estériles?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	100%
¿Se abrió el material estéril con guantes estériles?	Sí	No	No	No	Sí	No	33%
¿Utilizan sobre guantes?	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	66%
¿El operador y asistente utilizaron la técnica de lavado de manos después de realizar el procedimiento?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	100%

Resultados

Se comprobó que el instrumental estéril muestreado no contenía microorganismos viables, tanto bacterias como levaduras, por lo que el proceso de desinfección y esterilización son correctas y confiables, no se desarrolló crecimiento bacteriano en Agar Sangre, Agar MacConkey y Agar Dextrosa Sabourand de ninguna de las muestras obtenidas de instrumental estéril.

Figura 3

Fotografías de los medios de cultivo negativos al crecimiento bacteriano y de hongos.

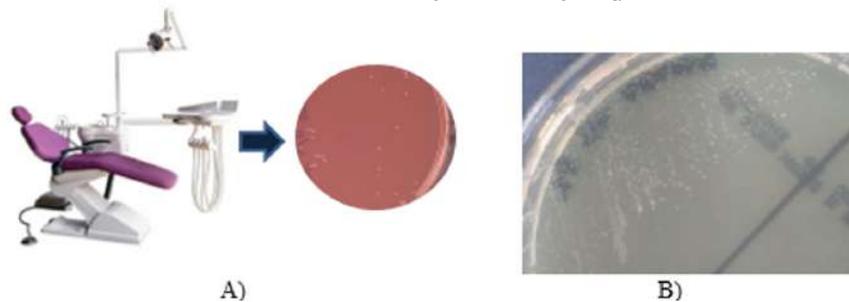


Nota. A) Placa de Agar Sangre; B) Placas de Agar MacConkey y C) Placa de Agar Dextrosa Sabourand.

El muestreo realizado en las áreas de la unidad dental con mayor contacto entre paciente, auxiliar y operador, mostró la presencia de *Pseudomonas* en Agar MacConkey y de *Cándida sp.* en Agar Dextrosa Sabourand en la lámpara de observación después de 48 horas de incubación.

Figura 4

Fotografías del crecimiento bacteriano en partes específicas de la unidad dental.

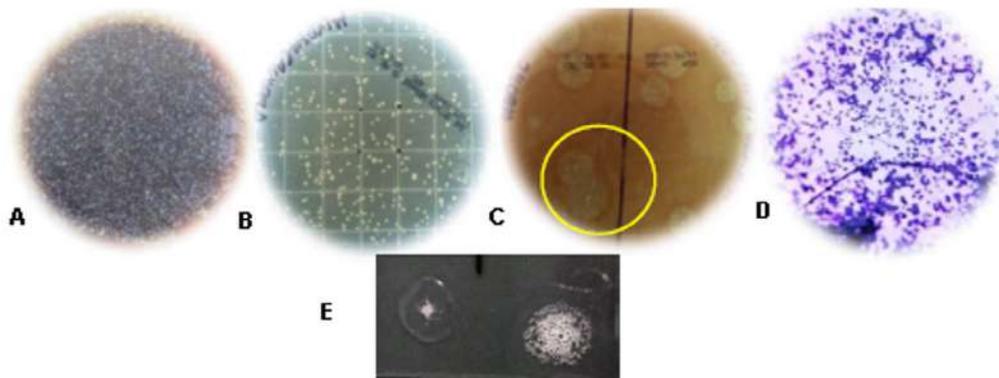


Nota. A) Crecimiento de *Pseudomonas* en Agar MacConkey en las superficies con mayor contacto entre paciente y operador. B) Crecimiento de *Cándida sp.* en Agar Sabourand aislado de la lámpara de observación.

Del muestreo de la cavidad oral se aislaron principalmente *Streptococcus* sp. y *Staphylococcus* beta hemolíticos, así como *Cándida* sp. Se observa la formación de colonias blancas bien delimitadas y la formación de halos de hemólisis en Agar Sangre; así como colonias bien delimitadas en Agar Dextrosa Sabourand. Se confirmaron por tinción de Gram donde se observaron formaciones de cocos en cadena y racimos, típicas de estas especies y pruebas de catalasa para la diferenciación entre *Streptococcus* sp. (catalasa negativa) y *Staphylococcus* beta hemolíticos (catalasa positiva).

Figura 5

Fotografías del crecimiento bacteriano de muestras de cultivos en pacientes.



Nota. A) Colonias de *Cándida* sp. de paciente en Agar Sangre; B) Colonias de *Cándida* sp. de instrumental en Agar Sabourand; C) Presencia de *Staphylococcus Beta Hemolíticos* en Agar Sangre; D) Tinción de Gram con cocos teñidos de azul violeta en formaciones en cadena y racimos; E) Prueba de catalasa positiva.

Los resultados del muestreo realizado en el instrumental utilizado en los procedimientos odontológicos de exodoncia, mostraron que al menos durante su manipulación existe una contaminación con microorganismos procedentes de la cavidad oral del paciente, ya que los microorganismos aislados de la cavidad

oral y los aislados del instrumental son los mismos, pero con menor cantidad de unidades formadoras de colonias.

Por medio del conteo visual de unidades formadoras de colonias (UFC), se determinó que en la cavidad oral existen en promedio UFC, y una vez manipulado e introducido a la cavidad oral por un promedio de 2 minutos, el instrumental se contamina con al menos UFC, esto en relación con las bacterias. Para las colonias de *Cándida* sucede algo similar, en promedio el paciente es portador de UFC y en el instrumental se aislaron UFC.

Figura 6

Cuantificación de Unidades formadoras de colonias aisladas en pacientes y en instrumental y Tinción diferencial de Gram.



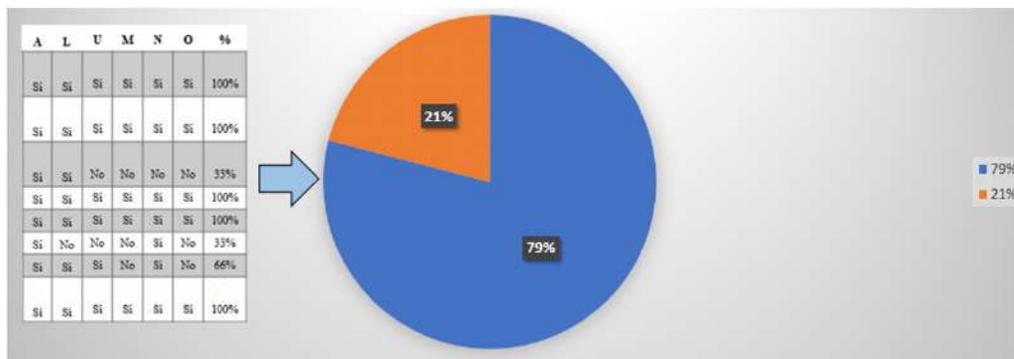
Nota. Comparación de UFC aisladas de pacientes vs UFC presentes en instrumental postoperatorio (A y B). En C) Tinción de Gram, se observan cocos en cadena y racimos (*Streptococcus* y *Staphylococcus*).

El riesgo de adquirir una enfermedad infecciosa durante una jornada de clínica es una realidad que interviene a pacientes y sobre todo a los estudiantes de Cirujano Dentista; por lo que es importante esclarecer la prevención de toda contaminación cruzada presente en la clínica dental, así también tener el conocimiento sobre las medidas de bioseguridad. Por lo que se determinó de acuerdo a la encuesta realizada

para la evaluación de medidas de bioseguridad a los operadores y asistentes de manera preoperatoria, transoperatoria y postoperatoria de los procedimientos de exodoncia, se promedió que un 79% conoce las medidas de bioseguridad, de acuerdo a la encuesta de preguntas específicas para los procedimientos de exodoncia.

Figura 7

Porcentaje de la encuesta realizada sobre medidas de bioseguridad.



Nota. El gráfico representa el conocimiento sobre medidas de bioseguridad de la encuesta realizada a aquellos alumnos seleccionados aleatoriamente que ingresaron pacientes para el procedimiento de Exodoncia.

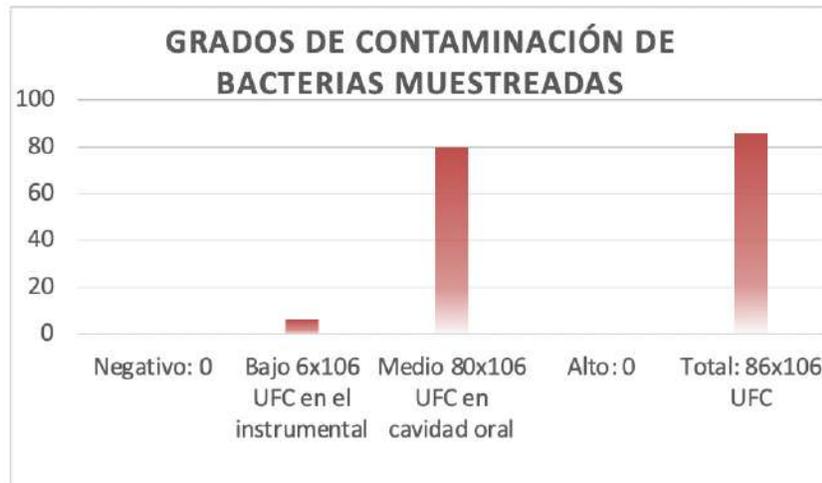
Eso demuestra que los estudiantes tienen conocimiento de las medidas de bioseguridad, en los tres tiempos mencionados anteriormente, pero se necesita reforzar el protocolo ya establecido para evitar o disminuir una posible contaminación cruzada en el área odontológica.

Con respecto al cálculo de UFC causado por bacterias, en instrumental se determinó un resultado de 6x, con promedio de dos minutos en cavidad oral, por lo que representa un grado de contaminación baja, en cavidad oral se determinó

un resultado de 80x, lo que representa un grado de contaminación media para la transmisión de infecciones y enfermedades.

Figura 8

Gráfica de barras sobre los grados de contaminación de las bacterias muestreadas.

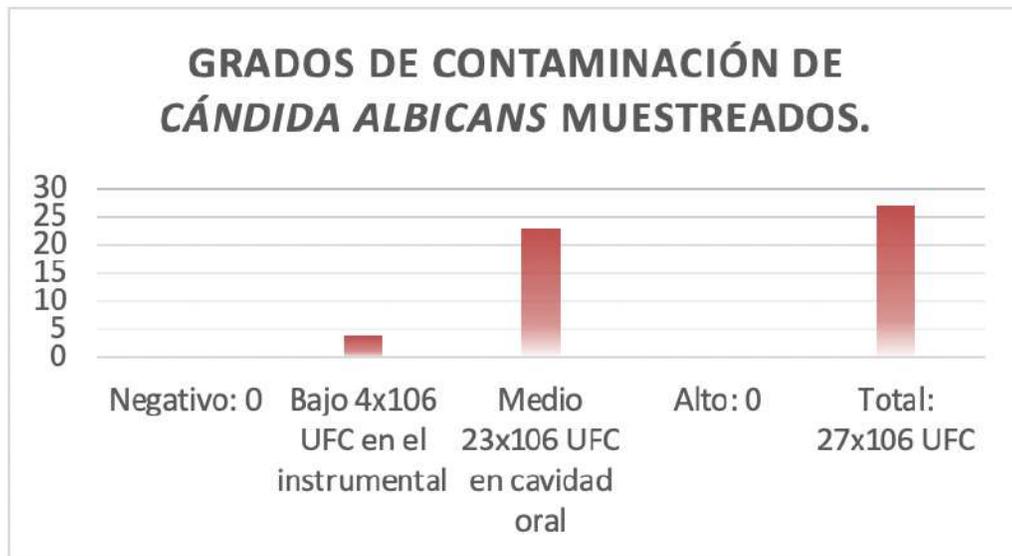


Nota. La gráfica representa los tipos de grados de contaminación con respecto a las bacterias muestreadas en paciente e instrumental obteniendo un promedio que determina un grado de contaminación medio de 86x UFC.

En el cálculo de UFC causado por hongos, en este caso, *Cándida albicans*, en instrumental se determinó un resultado de 4x, por lo que representa un grado de contaminación baja, en cavidad oral se determinó un resultado de 23x, lo que representa un grado de contaminación media. Por lo que, al realizar el promedio de microorganismos, se dio un resultado de 86x en bacterias muestreadas, mientras que en *Cándida albicans* se determinó un promedio de 27x, por lo que ambos representan un grado de contaminación medio, cuyos valores normales son de 10-100 UFC.

Figura 9

Gráfica de barras sobre los grados de contaminación del microorganismo de *Cándida Albicans* muestreados.



Nota. La gráfica representa los tipos de grados de contaminación con respecto a la *Cándida Albicans* muestreadas en paciente e instrumental, obteniendo un promedio que determina un grado de contaminación medio de 27x UFC.

Sin embargo, al obtener la media de ambos sujetos de estudio, se determinó un resultado de 113 UFC, lo que significa que, al tener interacción con microorganismos y hongos, representa un grado de contaminación alta, cuyos valores normales son de >100 UFC.

Figura 10

*Gráfica de barras sobre los grados de contaminación de microorganismos por bacterias y *Cándida albicans* muestreados.*



Nota. La gráfica representa los tipos de grados de contaminación con respecto a los microorganismos por bacterias y por *Cándida Albicans* muestreados en paciente e instrumental, obteniendo un promedio que determina un grado de contaminación alto de 114 UFC.

Conclusiones y discusión

En la presente investigación se pudo evidenciar y confirmar el fenómeno de contaminación cruzada que se presenta en diversos procedimientos odontológicos, en este caso de Exodoncia, por lo que representa un factor de riesgo tanto para el paciente como los profesionistas de salud. Sin embargo, el manejo adecuado de las normas de bioseguridad ya establecidas como medidas de desinfección, uso de barreras de protección, técnica correcta de lavado de manos, asepsia y esterilización es una buena señal que minimiza dicho fenómeno.

Se observó que el instrumental estéril previo a los procedimientos cuenta con un proceso de desinfección y esterilización correcto y confiable, únicamente con la manipulación del instrumental es suficiente para su contaminación durante la exodoncia. La contaminación en superficies representa un riesgo que puede ser controlado con el correcto proceso de desinfección que es obviado por algunos operarios, pero este fenómeno es común y de características ambientales propias de una clínica de atención al paciente. Por lo que los resultados obtenidos confirman el riesgo de contaminación por microorganismos patógenos por medio de contacto con superficies, instrumental y pacientes.

Referencias

- Bedoya Correa, C.M, Sarrazola Moncada, A.M, Palacio Espinosa, S.M, Julio Madrid, O, Osorio Rojo, N.A y Garzón Henao, A.J. (2016). Evaluación de la contaminación microbiana en las resinas de fotocurado utilizada por estudiantes de odontología en sus prácticas clínicas. *Revista Estomatológica*, 24(1),24-29. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/9916/Evaluaci%c3%b3n%20de%20la%20contaminaci%c3%b3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bermeo Gómez, D. (2015). *Barreras básicas de bioseguridad: estudio comparativo entre la aplicación y nivel de conocimiento de los alumnos del último semestre de la facultad de odontología de la Universidad Central de Ecuador y de la Universidad Internacional del Ecuador* [Tesis de licenciatura, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio Institucional de la Universidad Central del Ecuador. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/3754/1/T-UCE-0015-128.pdf>
- Coaricona Quispe, L.Y. y Sacachipana Vera, M. (2016). Factores locales de Esterilización y su influencia en Exodoncias dentales en pacientes atendidos en la *Clínica Odontológica UANCV Juliaca Septiembre-Diciembre 2015* [Tesis de Licenciatura, Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez”]. Repositorio Institucional de la Universidad Andina “Néstor Cáceres

Velásquez". <https://1library.co/document/q2m77ejy-esterilizacion-influencia-exodoncias-pacientes-atendidos-odontologica-setiembre-diciembre.html>

Flores Díaz, M.B. (2014). *Evaluación de Grado de Contaminación Cruzada en piezas de mano de alta rotación en la atención a pacientes en la Clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos* [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/3684/Flores_dm.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ministerio de Salud. (10 de diciembre de 2021). *Manual de procedimientos clínicos odontológicos*. <http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/manual/manualdeprocedimientosclnicosodontologicos-Acuerdo-2951.pdf>

Santafé Viana, J.V. e Izquierdo Buchell, A.E. (2020). Eficacia de esterilización del instrumental odontológico en las centrales de esterilización de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador, mediante la utilización del indicador biológico. *Hospital Metropolitano. Metro Ciencia*, 28(3), 49-56. <https://revistametrociencia.com.ec/index.php/revista/article/view/86/111>

Virguez, M.A. (18 de marzo de 2020). *Historia natural de la enfermedad: periodos y prevención*. <https://www.lifeder.com/historia-natural-enfermedad/>

RESISTENCIA A LA INSULINA COMO FACTOR DE RIESGO PARA DESARROLLAR ALZHEIMER

Rojas, Danna Alicia

nt36043@uvp.edu.mx

ORCID: 0000-0002-2821-9050

Reseña del Autor

Egresada de la licenciatura en nutrición de la Universidad del Valle de Puebla. Ganadora del concurso de tesis en el año 2020 organizado por la Coordinación de Investigación de la misma institución con el presente proyecto. Con este trabajo se pretende dar un preámbulo a un estudio más amplio de este tema, poco estudiado en México. Interesada en toda una línea de investigación sobre el Alzheimer.

Resumen

Planteamiento del problema: Actualmente, la resistencia a la insulina es uno de los indicadores más relevantes para el diagnóstico y desarrollo de desórdenes metabólicos, siendo una condición muy estudiada, a tal grado que se ha relacionado con condiciones neurodegenerativas como la enfermedad de Alzheimer, debido a la cascada de procesos fisiopatológicos que la resistencia a la insulina desata para el desarrollo de un deterioro cognitivo.

Metodología: Se realizó una revisión sistemática, en donde se recabaron

artículos que hayan realizado estudios sobre la relación entre la resistencia a la insulina o diabetes mellitus 2 y la enfermedad de Alzheimer, se trabajó con una muestra final de 8 artículos, en los cuales se analizaron los casos positivos a esta relación y el proceso fisiopatológico propuesto por cada estudio.

Resultados: Dentro de este análisis, se logró detectar mediante pruebas bioquímicas y cognitivas, que la mayoría de los sujetos, de cada estudio, que ya presentaban resistencia a la insulina o diabetes mellitus 2, tenían un deterioro cognitivo, que en algunos ya era diagnóstico de enfermedad de Alzheimer. Esta revisión concluye afirmando que existe una marcada relación entre la resistencia a la insulina y la enfermedad de Alzheimer, debido a que la primera condición patológica genera anormalidades en el tejido cerebral, implicadas en la fisiopatología de la enfermedad de Alzheimer, ya que, induce una apoptosis neuronal o falla en la conexión sináptica, lo que lleva a un proceso de neurodegeneración.

Palabras clave: resistencia a la Insulina, enfermedad de Alzheimer y Diabetes Mellitus.

Introducción

La resistencia a la insulina (RI) es una condición patológica presente en individuos con Diabetes Mellitus 2 (DM2), esta condición patológica es caracterizada por la incapacidad de las células del organismo para reconocer a la insulina, debido a mutaciones o daños en los receptores de insulina, también se puede dar por una deficiencia en la función de esta hormona, causando desórdenes en los procesos metabólicos, energéticos e incluso en procesos neurológicos. La deficiente

señalización de insulina en las células del organismo será consecuencia de distintas alteraciones, mutaciones o modificaciones postraduccionales del receptor de insulina; una de las principales modificaciones es la disminución del número de receptores de insulina y de su actividad catalítica y defectos en la expresión y función de GLUTS; procesos que van a alterar la captación de glucosa por parte de las células del organismo, especialmente las células del tejido muscular y adiposo promoviendo daños en los procesos metabólicos (Gutiérrez et al., 2017).

La Enfermedad de Alzheimer (EA) es un trastorno neurodegenerativo y progresivo, el cual se caracteriza por una disminución gradual de las habilidades cognitivas y pérdida de memoria (García, 2018). Su fisiopatología se caracteriza por varios factores: pérdida neuronal, formación de placas neuríticas y amiloideas, así como, presencia de degeneración neurofibrilar. (Micheli y Fernández, 2013). Sin embargo, los dos procesos patológicos que más se proponen son la agregación de placas de beta amiloide y presencia de proteínas tau, los cuales tienen relación con la presencia de RI y DM2, (García, 2018).

Anteriormente, se creía que el papel de la insulina solo se limitaba a la regulación de glucosa periférica en el organismo, sin embargo, se encontraron receptores de insulina en varias regiones del encéfalo, lo que indicaba que también había señalización de insulina a nivel del sistema nervioso central (SNC), siendo esencial para las funciones a nivel cerebral (Ferreira et al., 2018). La insulina a nivel cerebral modula la plasticidad sináptica, la cognición, promueve el crecimiento y la supervivencia neuronal y últimamente se ha demostrado que también está involucrada con el mecanismo patológico de la neurodegeneración (Pardeshi et al., 2017).

La señalización de la insulina a nivel cerebral se da gracias a la presencia de receptores de insulina en el tejido cerebral y periférico, estos receptores se expresan abundantemente en las neuronas; la insulina se unirá y activará la subunidad beta de su receptor, después de que esta subunidad es activada se va a autofosforilar, lo que la hace capaz de fosforilar a otras proteínas y como consecuencia hará posible el

transporte de glucosa al tejido encefálico, atravesando la barrera hematoencefálica (BHE) por medio de transcitosis. Un factor relevante para la señalización de insulina en el SNC es la presencia del factor de crecimiento similar a la insulina (IGF), el cual también tiene un papel importante en la función cognitiva (Pardeshi et al., 2017).

La mala señalización de la insulina en el tejido cerebral traerá como consecuencia una deficiencia en la captación de glucosa por las células cerebrales, lo que provoca una alteración en los procesos realizados por las mitocondrias de las neuronas, ocasionando una deficiencia en la producción de energía para el trabajo celular, afectando la supervivencia neuronal y todas las funciones que cumple las neuronas (Jiménez, 2016).

Planteamiento del problema

La resistencia a la insulina (RI) es uno de los indicadores más relevantes para el diagnóstico y desarrollo de desórdenes metabólicos. Se ha convertido en un tema tan estudiado a tal grado que se han ido encontrando más enfermedades con la presencia de RI, como es el caso de su relación con el desarrollo de condiciones neurodegenerativas. Una de las enfermedades más recientes, relacionada con la RI es la Enfermedad de Alzheimer (EA) siendo la condición patológica de demencia con mayor causa de discapacidad en los adultos mayores de la población mundial, según las estadísticas epidemiológicas, de este trastorno, se estima que para 2040 el número de casos de demencia sea de 81,1 millones alrededor del mundo, hoy en día los estudios epidemiológicos sobre esta enfermedad indican que existen 24 millones de personas, en todo el mundo, con Alzheimer (Jun et al., 2016).

A lo largo de los años se han ido haciendo más investigaciones sobre posibles causas o factores de riesgo para que un adulto mayor desarrolle EA temprano o tardío, así como la relación con ciertas enfermedades crónico-degenerativas o

metabólicas, que anteriormente no se habían relacionado con el desarrollo de esta condición neurodegenerativa. La DM2 y su relación con la EA, son una de las causas más estudiadas hoy en día como factores de riesgo. La principal característica y la relación directa entre estas dos enfermedades es la alteración en la función de la insulina, más específicamente, la presencia de resistencia a esta hormona, la cual ya se está indicando como un factor desencadenante de mecanismos fisiopatológicos de la EA, en el cual, se ven comprometidas estructuras del sistema nervioso (hipotálamo, hipocampo, tálamo, cerebelo, cuerpo estriado, mesencéfalo y tronco encefálico), ya que, la función de la insulina a nivel cerebral, es la regulación de la plasticidad sináptica, específicamente en procesos de memoria (Ferreira et al., 2018). Es por esto que se plantea la amplia posibilidad de resistencia a la insulina como un factor de riesgo para desarrollar Alzheimer.

La relación entre RI y EA, es una problemática de salud de gran impacto, debido a la gran incidencia que tienen en la población. Teniendo en cuenta que la resistencia a la insulina sea un factor desencadenante de Alzheimer, el pronóstico en incidencia de EA para las próximas generaciones, será mayor al estimado hoy en día; teniendo gran impacto en la sustentabilidad del tratamiento, tanto de RI y DM2, como de EA.

Revisión bibliográfica

La Enfermedad de Alzheimer (EA) es un trastorno neurodegenerativo y progresivo, el cual se caracteriza por una disminución gradual de las habilidades cognitivas y pérdida de memoria. Dentro de los factores de riesgo modificables para el desarrollo de la EA, se describen los siguientes: alcoholismo y tabaquismo, poca estimulación mental y enfermedades cardiovasculares, sin embargo, últimamente se ha observado, que la DM2 y/o la RI, son grandes condicionantes para la aparición de procesos fisiopatológicos de la EA, (García, 2018).

Los procesos patológicos de la EA consisten en cambios estructurales en el tejido encefálico, incluyendo la presencia de placas neuríticas extracelulares presentes en la corteza cerebral y en las paredes de vasos sanguíneos, meníngeos y cerebrales, formación de marañas neurofibrilares intraneuronales, pérdida de masa neuronal y pérdida de función sináptica (Barsh et al., 2014). Cambios fisiológicos y morfológicos que son desencadenados, principalmente, por dos procesos fisiopatológicos: la agregación de placas de beta amiloide e hiperfosforilación de proteínas tau, los cuales tienen relación con la presencia de RI y DM2 (Micheli & Fernández, 2013).

La RI está determinada por la presencia de obesidad, la cual va a desencadenar procesos inflamatorios, alteración en las funciones de la mitocondria y el desarrollo de síndrome metabólico (Gutiérrez et al., 2017). A nivel molecular, la deficiente señalización de insulina en las células del organismo será consecuencia de distintas alteraciones, mutaciones o modificaciones postraduccionales del receptor de insulina; una de las principales modificaciones es la disminución del número de receptores, así como de su actividad catalítica, defectos en la expresión y función de los transportadores de glucosa (GLUTS); procesos que van a alterar la captación de glucosa por parte de las células del organismo, especialmente las células del tejido muscular y adiposo promoviendo daños en los procesos metabólicos (Gutiérrez et al., 2017).

El papel de la insulina solo se limitaba a la regulación de glucosa periférica en el organismo, sin embargo, se encontraron receptores de insulina en varias regiones del encéfalo, lo que indicaba que también había señalización de insulina a nivel del sistema nervioso central (SNC), siendo esencial para las funciones a nivel cerebral (Ferreira et al., 2018).

La señalización de la insulina a nivel cerebral se da gracias a la presencia de receptores de insulina en el tejido cerebral y periférico, estos receptores se expresan abundantemente en las neuronas (Pardeshi et al., 2017). El receptor de insulina (IR) del sistema nervioso, al igual que el receptor que se encuentra en células de otros tejidos, está formado por dos subunidades alfa extracelulares y dos

subunidades beta que conecta hacia el citoplasma de la célula, las cuales poseen actividad tirosina quinasa intrínseca (Jagua et al., 2008). Una vez que la insulina logra atravesar la BHE por medio del mecanismo de transcitosis, esta se unirá y activará la subunidad beta del IR, después de que esta subunidad es activada, se va a autofosforilar, lo que la hace capaz de fosforilar a otras proteínas. (Pardeshi et al., 2017). Cuando la insulina se interioriza en el tejido encefálico, esta tendrá un papel relevante en la supervivencia neuronal, la plasticidad sináptica, en algunos procesos del hipotálamo como el comportamiento de la alimentación, y también va a regular el gasto energético y los niveles de glucosa en el cerebro, gracias a los GLUTS (Niures & Nitrini, 2014).

El transportador que se encuentra en más abundancia en el tejido cerebral es el GLUT 1, teniendo una distribución generalizada en el cerebro, este transportador se va a expresar en dos isoformas: 1) 45kD, expresada en astrocitos y la cual será resistente a los estados de hipoglucemia y también a los de hiperglucemia, y 2) 55kD, la cual está ubicada en las células endoteliales capilares, esta isoforma va a presentar una elevación ante la presencia de una hipoglucemia, sin embargo, se va a mantener sin cambios durante una hiperglucemia; las isoformas de GLUT 1 podrían ser sensibles a la regulación aguda de la insulina. El transportador de glucosa 3 (GLUT 3) también tiene una gran señalización en el tejido encefálico, siendo el principal transportador de glucosa en las neuronas del cerebelo, cuerpo estriado, la corteza y el hipocampo; sin embargo, también se ha comprobado su presencia en células gliales y endoteliales del cerebro. Otro transportador de glucosa que también tiene señalización a nivel cerebral, pero en menor concentración es GLUT 2, este transportador se expresa en varios conjuntos neuronales, algunas neuronas del hipotálamo, como el núcleo paraventricular, el núcleo arqueado y la región lateral (Blázquez et al., 2014).

Se creía que el GLUT 4 presentaba poca expresión en el sistema nervioso, sin embargo, se ha observado su presencia, al igual que GLUT 1 y 3, en la membrana

plasmática y en el citoplasma de las células cerebrales, el GLUT 4 tiene impacto en el aumento en la expresión de insulina en plasma a nivel cerebral; el transportador de glucosa 4 también demostró tener relación con neuronas hipotalámicas; este comportamiento fisiológico que demostró GLUT 4 da a entender que esta región cerebral puede llegar a presentar una acción captadora de glucosa mediada por insulina. El transportador de glucosa 8 (GLUT 8) también presenta señalización a nivel cerebral, en menor cantidad que GLUT 1 y GLUT 3, su función más relevante es transportar glucosa a nivel neuronal y puede participar en el aumento de abastecimiento de insulina en condiciones de mayor demanda (Blázquez et al., 2014).

La insulina a nivel cerebral modula la plasticidad sináptica, funciones cognitivas, especialmente en la retención de memoria y capacidad de aprendizaje, promueve el crecimiento y la supervivencia neuronal, y últimamente se ha demostrado que también está involucrada con el mecanismo patológico de la neurodegeneración (Pardeshi et al., 2017).

Estudios hechos en ratas han realizado actividades de aprendizaje mediante el método de laberinto de Morris, este tipo de pruebas provoca un aumento en la expresión de los receptores de insulina y sus vías de señalización a nivel del hipocampo de los modelos animales. También se han realizado estudios en seres humanos, en los que se comprueba que la presencia de insulina en el hipocampo humano aumenta las capacidades cognitivas; cuando se somete a un individuo con EA, a un estado de hiperinsulinemia, se puede observar una mejora en las tareas de retención de memoria. Esto explica el papel de la insulina en el proceso sináptico es la capacidad que tiene esta hormona para aumentar los receptores de GABA disponibles en la membrana postsináptica lo que provocará que la insulina induzca la activación de los sistemas de señalización intracelular (Jagua et al., 2008).

La mala señalización de la insulina en el tejido cerebral traerá como consecuencia una deficiencia en la captación de glucosa por las células cerebrales, lo que provoca una alteración en los procesos realizados por las mitocondrias de las neuronas,

ocasionando una deficiencia en la producción de energía para el trabajo celular, afectando la supervivencia neuronal y todas las funciones que cumple las neuronas. La presencia de RI cerebral va a traer como consecuencia la señalización de tres rutas o procesos neurodegenerativos 1) Estrés oxidativo a nivel cerebral, 2) Hiperfosforilación de las proteínas TAU y 3) Acumulación del péptido β -amiloide (Jiménez, 2016).

Método y Metodología

Para la recolección de datos, de esta revisión sistemática, se utilizaron plataformas digitales, se tuvo el cuidado de que estas plataformas fueras de alto impacto, confiables y con una base de datos amplia, así como, plataformas especializadas en la publicación de investigaciones de ciencias naturales y médicas; con el objetivo de evitar sesgos en la búsqueda de estudios. A continuación, se enlistan los sitios de publicación científica que se utilizaron para la investigación:

- Scielo
- Science Direct
- Springer
- Scopus
- Elsevier

En esta línea de investigación se trabajó con una muestra indirecta, formada por objetos de estudios, es decir, los artículos recolectados y analizados, debido a que se elaboró bajo un modelo de revisión sistemática de enfoque cualitativo.

La primera muestra seleccionada se conformó por todos aquellos artículos existentes sobre estudios de la EA que se publicaron en plataformas digitales de búsqueda, mientras que la población blanca se redujo a aquellos artículos en los que se realizaron estudios para comprobar la relación que hay entre la presencia de RI como un factor de riesgo para desarrollar Alzheimer, para, finalmente, obtener a la población accesible, la cual, se conformó por aquellos artículos que se pudieron consultar libremente en plataformas digitales especializadas en la publicación de artículos de investigación de ciencias naturales y médicas.

La recolección de datos se comenzó con una muestra de 48 artículos y al final se seleccionaron solo 8 artículos como muestra final para incluir oficialmente en el análisis de resultados de esta línea de investigación; para llegar a la muestra final de estudios, todos los artículos pasaron por etapas de selección, que se resumen en la figura 1. La etapa final de esta selección de artículos fue constituida por los criterios de inclusión, que se enlistan a continuación:

Criterios de inclusión

- Artículos que tengan menos de 7 años de antigüedad de haber sido publicados
- Artículos de índole experimental
- Artículos con estudios clínicos originales
- Artículos que describan estudios hechos en personas acerca de la relación entre la resistencia a la insulina y el Alzheimer
- Estudios en personas que hayan sido detectadas con Diabetes tipo 2, resistencia a la insulina o Alzheimer
- Estudios en los cuales se hayan aplicado índices bioquímicos a los participantes

- Estudios en los cuales se les haya aplicado pruebas cognitivas a los participantes
- No hay excepciones con el idioma original de publicación

Los instrumentos que se utilizaron para la recolección de datos, así como su organización, fueron el formato de selección de artículos potenciales, el cual es una tabla en donde se enlista el título del artículo, año de publicación y criterios de inclusión para validar la inclusión o exclusión de cada artículo y el formato de organización de datos para artículos incluidos oficialmente, en este último formato se organizaban los datos de los 8 artículos finales, incluyendo: título del artículo, lugar y años de publicación, número de participantes, criterios de exclusión e inclusión de los sujetos de estudio, análisis bioquímicos, pruebas cognitivas y otras pruebas aplicadas, así como, metodología del estudio. Estos instrumentos se crearon con el objetivo de que el análisis de artículos fuera más dinámico y fácil.

Resultados

Para la obtención de resultados se realizó un análisis descriptivo, de todos los datos encontrados, los cuales se plasman y explican a continuación:

Cada uno de los 8 artículos que conformaron la muestra final, se sometieron a un análisis en donde se recabaron los datos necesarios para la muestra de resultados de esta línea de investigación. En la tabla 1, se muestra el compendio de títulos de artículos que fueron incluidos y analizados, junto con el año en el cual fueron publicados.

Los títulos incluidos son variados, debido al enfoque que cada autor le dio, sin embargo, todos hablan sobre la relación de la RI y DM2 para el desarrollo de la EA; los títulos incluidos abarcan del año 2014 al 2019.

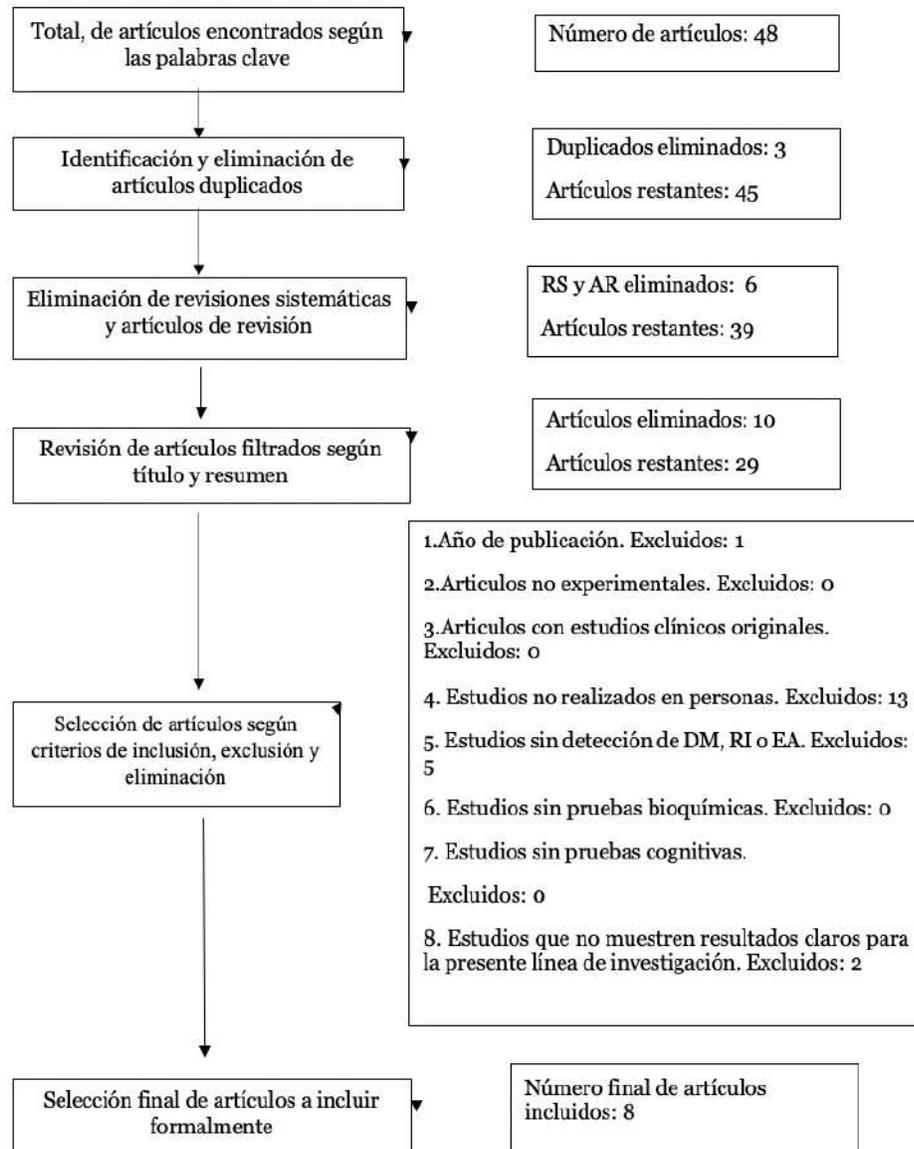
Para el análisis de datos, fue necesario conocer la metodología de cada estudio y la población con la que se trabajó, así como, las pruebas bioquímicas y cognitivas que se le aplicaron a los sujetos de estudio, datos que se obtuvieron gracias al formato de organización de datos para artículos incluidos oficialmente y que se muestran de manera resumida en la tabla 2.

Dentro de este análisis podemos observar que en todos se aplicaron pruebas bioquímicas y pruebas cognitivas, siendo las más utilizadas HOMA IR y Mini Mental State Examination (MMSE), respectivamente.

Figura 1

Proceso de recolección de artículos

Figura 1. Diagrama de flujo de recolección de artículos



Fuente elaboración propia a partir de (Modelo PRISMA, 2010)

Nota. Se utilizó un proceso de recolección de artículos con base al trabajo de Urrútia y Bonfill (2010).

Tabla 1

Título de artículos incluidos oficialmente en la investigación

Año de publicación	Título de artículo
2015	Alelo C del polimorfismo de nucleótido único rs2209972 del gen de la enzima que degrada la insulina y la enfermedad de Alzheimer en la diabetes tipo 2, un estudio de casos y controles
2019	Altered plasma visfatin levels and insulin resistance in patients with Alzheimer's disease
2017	Cognitive impairment is correlated with insulin resistance degree: the "PANICO study"
2015	Deterioro Cognitivo en Pacientes Diabéticos de 55 a 65 Años de Edad. Reporte Final de Estudio Observacional, Transversal en la Ciudad de Guayaquil
2014	Diabetes Mellitus and the Risk of Alzheimer's Disease: A Nationwide Population-Based Study
2018	Insulin resistance in patients with Alzheimer's dementia: A controlled study from India
2016	Insulin Resistance is Associated with Increased Levels of Cerebrospinal Fluid Biomarkers of Alzheimer's Disease and Reduced Memory Function in At-Risk Healthy Middle-Aged Adults
2015	Type2 diabetes mellitus and biomarkers of neurodegeneration

Tabla 2

Datos de cada estudio recabado

Referencia	Población	Número de participantes	Pruebas bioquímicas	Pruebas cognitivas
(Gutiérrez et al., 2015)	Mexicana	50 sujetos de control y 50 sujetos de casos con 65 años o más de edad 3 participantes fueron excluidos por mal toma de datos bioquímicos	Albúmina sérica, colesterol total, triglicéridos y glucemia en ayunas	MMSE (Mini Mental State Examination)
(Sharifpour et al., 2019)	Iraní	70 sujetos (34 con Alzheimer y 26 sujetos control)	HOMA-IR Glucosa en sangre Examen de sangre ELISA (también se midieron niveles de Visfatina)	DSM-V (Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales, quinta edición) MMSE
(Fava et al., 2017)	Italiana	335 sujetos de casos (repartidos en tres grupos)	HOMA IR Química sanguínea Hb1Ac	MMSE ADASCog (Alzheimer Disease's Assessment-Scale Cognitive-Subscale) ADCS-ADL
(Jurado et al., 2018)	Ecuatoriana	309 individuos, 142 con diabetes y 167 sin diabetes de 55 y 65 años de edad	Hemograma completo, glucosa en ayunas, Hb1Ac, urea, creatinina, colesterol total, HDL, LDL, triglicéridos, sodio, potasio, calcio y hormonas tiroideas	Test de audición, retención de memoria, fluidez verbal, auditivo, numérico, pruebas de velocidad de procesamiento, prueba de tiempo de reacción, entre otros.

(Chin-Chou et al., 2014)	Taiwanés	Muestra de 1,000,000 del El programa del Seguro Nacional de Salud en Taiwán, donde 71,433 pacientes recién diagnosticados con diabetes y 71,311 sujetos sin diagnóstico de diabetes	Química sanguínea (valores tomados del sistema de datos) Insulina en sangre	DSM-V MMSE
(Thankappan et al., 2018)	India	Fueron seleccionados 40 pacientes del Instituto Nacional de Salud Mental y Neurociencias	Examen de sangre ELISA	HMSE (Hindi Mental State Examination) EASI (Everyday Abilities Scale for India) y (CDR) Clinical Dementia Rating
(Hoscheidt et al., 2016)	Estadounidense	70 pacientes del Centro de Investigación de Enfermedades de Alzheimer de Wisconsin (ADRC)	HOMA IR	Batería completss de varias pruebas de cognición
(Morán et al., 2015)	Estadounidense	816 sujetos (124 personas con DM2 y 692 personas sin DM2)	Glucosa en ayunas	MMSE ADASCog

Casos positivos de cada estudio

Dentro del análisis realizado, también se incluyó el número de casos positivos para la relación entre la RI y la EA, los cuales se plasman en la tabla 3, junto con los resultados generales de cada investigación, en donde podemos encontrar las anormalidades fisiológicas, bioquímicas y cognitivas que presentaron los sujetos de estudio de los 8 trabajos de investigación.

Los resultados encontrados, muestran como la presencia de RI o DM2, pueden afectar varias estructuras cerebrales, desde la sobreexpresión de proteínas implicadas en la fisiopatología de la EA, hasta la alteración en la estructura del hipocampo. En cuanto a la población mexicana, el único estudio encontrado, que habla sobre la RI como factor de riesgo para desarrollar Alzheimer, explica una alteración en el gen que participa en la expresión de la enzima degradadora de insulina (IDE) a nivel cerebral presente en la mayoría de los sujetos estudiados con DM2; alteración que también se ve expresada a niveles mayores, en la población mexicana a comparación de otras poblaciones.

Tabla 3

Resultados generales y casos positivos de cada estudio

Referencia	Resultados generales	Casos positivos
(Gutiérrez et al., 2015)	La evidencia mostro que el polimorfismo del Alelo C de la enzima degradadora de insulina (IDE), está presente en los sujetos de estudio que presentan Diabetes Mellitus 2. La prevalencia del alelo C de IDE fue del 98% en cualquiera de sus formas en personas con deterioro cognitivo. Concluyendo que la presencia de polimorfismo del gen de IDE en población mexicana, actúa como un factor de riesgo para desarrollar la Enfermedad de Alzheimer	En 42 de los 50 sujetos del grupo de casos (con Enfermedad de Alzheimer) se mostro la presencia de polimorfismo del gen de IDE
(Sharifipour et al., 2019)	Los resultados evidenciaron que los niveles de glucosa en sangre fueron mayores (promedio de 147.4 mg/dl) en sujetos con Alzheimer, que en el grupo control en donde los niveles de glucosa fueron menores (promedio de 102 mg/ dl). Por otra parte, el índice HOMA se incrementó a 5.2 en pacientes con Alzheimer, en comparación con los pacientes sanos en donde fue de 2.9 Los resultados de este estudio muestran la presencia de resistencia a la insulina sistémica en pacientes con Alzheimer.	El 71% (24 de 34 sujetos) de los pacientes con la enfermedad de Alzheimer presentaron resistencia a la insulina
(Fava et al., 2017)	El estudio se hizo con tres grupos diferentes: Índice HOMA normal (NHI), índice HOMA moderato (MHI) e índice HOMA alto (HHI), se les aplicaron tres diferentes pruebas cognitivas: MMSE, ADCS-ADL y ADASCog; 158 sujetos (que conforman el grupo HHI) mostraron menor puntaje en dos de las tres pruebas cognitivas aplicadas (MMSE y ADASCog), en comparación con los otros dos grupos. Los pacientes con DM2, con índice HOMA mayor o igual a 10 presentaron puntajes más deteriorados en las pruebas cognitivas MMSE y ADASCog. La evidencia del estudio mostro que entre mayor sea el índice HOMA es equivalente al deterioro cognitivo que presentan los pacientes.	158 sujetos de 335 obtuvieron un índice HOMA elevado y un puntaje bajo en las pruebas cognitivas aplicadas.

<p>(Jurado et al., 2018)</p>	<p>Los sujetos (n=142) con mayores niveles de hemoglobina glicosilada con un promedio de (8.6) obtuvieron un puntaje menor en las pruebas cognitivas Los resultados revelaron que el grupo diabético presentó un desempeño significativamente inferior en todas las tareas cognitivas evaluadas</p>	<p>El estudio estuvo conformado por 309 individuos, de los cuales, 142 presentaron deterioro cognitivo relacionado con la presencia de DM2</p>
<p>(Chin-Chou et al., 2014)</p>	<p>Este estudio tuvo una duración de 11 años, durante el tiempo que duro el estudio los pacientes con diabetes experimentaron una mayor incidencia de EA que los pacientes sin diabetes. Los resultados de este estudio arrojaron que el riesgo de desarrollar Alzheimer aumentó significativamente en pacientes que tienen mayor tiempo con diagnóstico de Diabetes</p>	<p>346 de los pacientes con diabetes fueron diagnosticados con EA, y 266 sujetos sin diabetes fueron diagnosticados con EA</p>
<p>(Thankappan et al., 2018)</p>	<p>En este estudio se mostró que los casos de EA con una forma más severa de demencia tenían mayor nivel de insulina y también se evidencio que los sujetos con demencia y diabetes mórbida tenían una mayor frecuencia de alelos Apo E4 (factor determinante en la fisiopatología del Alzheimer).</p>	<p>De los 40 sujetos del estudio solo el 25% (10 sujetos) con Alzheimer, mostraron irregularidades en los niveles de insulina.</p>
<p>(Hoscheidt et al., 2016)</p>	<p>Los análisis de este estudio se basaron en biomarcadores de neurodegeneración relacionados con los niveles de HOMA-IR, con lo que se pudo evidenciar que la presencia de RI se ve relacionada con niveles altos de precursor de la proteína β-amiloide, también se pudo evidenciar que los sujetos con RI mostraban mayor expresión de la proteína TAU y por lo consiguiente un menor rendimiento cognitivo.</p>	<p>La muestra de este estudio consistió en 70 sujetos con RI, los 70 sujetos mostraron biomarcadores para neurodegeneración.</p>

(Morán et al., 2015)	En este estudio se evidencio que la DM2 está asociada a una atrofia cerebral, lo que podría ser el inicio para la presencia de neurodegeneración en pacientes con DM2, los resultados de este estudio, hecho a base de biomarcadores de neurodegeneración, mostraron que en los sujetos con DM2 (n = 124) presentaban un grosor cortical más bajo, un menor volumen del hipocampo, niveles mayores de proteína TAU en comparación con aquellos sujetos sin DM2; sin embargo, los sujetos con DM2 no mostraron alteraciones en el genotipado de ApoE4.	Los 124 sujetos con DM2, de este estudio, mostraron cambios en las regiones cerebrales y atrofia cerebral.
----------------------	---	--

Fisiopatología propuesta por cada artículo

Por último, dentro de esta revisión sistemática, también se estudió y analizó el proceso fisiopatológico propuesto por cada estudio, con el objetivo de indagar las diferentes vertientes concluidas por cada autor, así como, tener un panorama más amplio y específico de como la RI es un factor desencadenante para el desarrollo de Alzheimer. Los datos recabados de este análisis se muestran en la tabla 4.

Los estudios recabados presentan procesos patológicos similares, algunos lo explican como cambios en la morfología y fisiología de los órganos del SNC, mientras que otros lo explican como acumulación de proteínas, estrés oxidativo o neuroinflamación, sin embargo, todos concuerdan que una mala señalización de la insulina a nivel cerebral, desencadena procesos fisiopatológicos que generan deterioro cognitivo. Hay estudios que no explican claramente el proceso, sin

embargo, concluyen que la gravedad de la RI o años de diagnóstico de DM2, se vincula con la gravedad del deterioro cognitivo que cada individuo presenta; muchas de las investigaciones sugieren que se realicen más investigaciones para estudiar más a fondo cada proceso fisiopatológico descrito.

Tabla 4

Proceso patológico propuesto por cada estudio

Referencia	Población	Fisiopatología
(Gutiérrez et al., 2015)	Mexicana	La insulina juega un papel central en el desarrollo de Alzheimer, ya que, la insulina puede conducir a la acumulación de péptido beta amiloide por la expresión disminuida del gen de la enzima de degradadora de insulina. El polimorfismo del alelo C (rs2209972) de la enzima degradadora de insulina está vinculado a la enfermedad de Alzheimer y está presente hasta en el 17,6% de los pacientes con EA. Se plantea, que un mal funcionamiento en la enzima degradadora de insulina, condicionado por el polimorfismo del alelo C (rs2209972) va a influir en la cascada patológica característica de la EA, en individuos con DM2.
(Sharifipour et al., 2019)	Iraní	La RI central, se asocia con un desequilibrio en el metabolismo de la glucosa a nivel cerebral e inducción de una atrofia celular, por otra parte, la disfunción en la señalización de la insulina también condiciona a la hiperfosforilación de la proteína TAU, disfunción mitocondrial y neuroinflamación. Un factor importante en el desarrollo de la fisiopatología de EA, es la presencia de trastornos metabólicos y problemas nutricionales con años de diagnóstico.
(Fava et al., 2017)	Italiana	La gravedad del estado de RI está relacionada con la gravedad del deterioro cognitivo, es decir, entre mayor sea el nivel de HOMA- IR en un individuo, mayor será su deterioro cognitivo, sin embargo, no se encontró relación entre APOe2 y el estado de deterioro cognitivo. Un estado de RI se ve asociado con neuroinflamación, estrés oxidativo, toxicidad por altos niveles de glucosa y enfermedad microvascular.

(Jurado et al., 2018)	Ecuatoriana	<p>La DM2 está asociada a un aumento en el riesgo del deterioro cognitivo, una acelerada disminución de la tasa cognitiva en adultos mayores y un riesgo aumentado de demencia. Se ha observado que los niveles elevados de hemoglobina glicosilada y la glicemia en ayunas, están relacionadas con un menor desempeño de los individuos en pruebas de memoria y un menor volumen del hipocampo.</p> <p>Un estado de hiperglucemia crónica puede desencadenar daños en la microvasculatura en todo el organismo, incluyendo el tejido cerebral, lo cual puede conllevar a la demencia.</p>
(Chin-Chou et al., 2014)	Taiwanés	<p>Los depósitos de péptidos b-amiloides, considerados como la red principal para la patogénesis de EA, están condicionados por la presencia de RI, la cual, interviene en el metabolismo del péptido b-amiloide, el bajo nivel de insulina en el sistema nervioso central puede afectar los niveles de la enzima degradadora de insulina, proceso que también afecta al péptido b-amiloide. En este estudio también se plantea que la hiperglucemia va a desencadenar estrés oxidativo a nivel cerebral, desatando una cascada de procesos patológicos característicos de la EA. El riesgo de desarrollar Alzheimer se relaciona con un mayor tiempo de diagnóstico de DM2.</p>
(Thankappan et al., 2018)	India	<p>El deterioro en la señalización de la insulina puede desencadenar una mayor acumulación de péptido β-amiloide, hiperfosforilación de la proteína tau, especies reactivas de oxígeno, moléculas proinflamatorias y proapoptóticas.</p> <p>El estudio plantea que los niveles de insulina (resistencia a la insulina) van a condicionar la gravedad con la que se presente un deterioro cognitivo.</p>
(Hoscheidt et al., 2016)	Estadounidense	<p>La DM2 y la RI son un factor de riesgo para el desarrollo de la EA esporádica de inicio tardío, ya que, los desequilibrios en la señalización de la insulina contribuyen a una cascada de procesos neuropatológicos que promueven la aparición de procesos amiloidogénicos y neurotoxicidad. Se plantea que la RI promueve la producción del péptido A amiloidogénico.</p> <p>Otro proceso patológico que también se ve implicado es la disminución del gen de la enzima degradadora de insulina, la cual evita la acumulación de proteína péptido beta amiloide.</p> <p>Otro proceso neurodegenerativo que también se ve implicado en relación con la resistencia a la insulina es la producción de proteínas TAU.</p> <p>La investigación sugiere que la desregulación de la insulina puede tener efectos nocivos en el rendimiento de la memoria que preceden o actúan en conjunto con cambios patológicos precoces de EA.</p>

(Morán et al., 2015)	Estadounidense	La DM2 está asociada con atrofia cerebral y con cambios en algunas regiones cerebrales como un grosor cortical más bajo y un menor volumen del hipocampo. Se han descrito varios mecanismos por los cuales la presencia de DM2 puede desencadenar Alzheimer, dos de los mecanismos son: 1) La presencia de hiperglucemia causa un transporte anormal de glucosa cerebral y glicación avanzada en tejido cerebral, lo que propicia al aumento de la expresión de proteína TAU, 2) La baja regulación de los receptores cerebrales de insulina conducen a una sobre activación del importante regulador de fosforilación la proteína tau, la quinasa GSK-3b; mecanismos que son responsables de desatar todas las irregularidades cerebrales, presentes en la EA.
-------------------------	----------------	---

Conclusiones y discusión

El análisis realizado en esta revisión sistemática, muestra una conexión irrefutable entre la RI y la presencia de neurodegeneración en sujetos con DM2 debido a que la resistencia a la insulina genera anormalidades en el tejido cerebral, como la hiperfosforilación de la proteína Tau, implicada en la fisiopatológica de EA, ya que, crea un cúmulo anormal de proteínas compuestas por fibras entrelazadas presentes en el interior de las neuronas, lo que lleva a un proceso de neurodegeneración. Otros mecanismos que también se relacionan con la RI, en pacientes con EA, son el estrés oxidativo y acumulación del péptido β -amiloide; la activación de estos procesos por una mala señalización de la insulina a nivel cerebral, van a tener gran impacto en el tejido neuronal, generando un daño en este y por lo consiguiente, una afección en el proceso de sinapsis, teniendo como resultado el desarrollo de enfermedades neurodegenerativas, como la EA.

Como lo mencionó Jurado et al. (2018), en su estudio Deterioro cognitivo en pacientes diabéticos de 55 a 65 años. Reporte final de estudio observacional transversal en la ciudad de Guayaquil.

La DM está asociada con cambios en la cognición, a través de diferentes mecanismos. Según varios estudios longitudinales y transversales, existe evidencia de que la DM está asociada a un aumento en el riesgo de deterioro cognitivo, una acelerada disminución de la tasa cognitiva en adultos mayores y un riesgo aumentado de demencia vascular y de EA. Las etapas pre-diabéticas, como la resistencia a la insulina, se encuentran al igual que la DM, asociadas a un aumento en el riesgo de deterioro cognitivo con incremento, además, del riesgo de atrofia cerebral (p. 46).

Trabajo de investigación, en donde, también se concluye que la presencia de DM condiciona la aparición de la EA e incluso en una etapa pre diabética es posible observarse principios de deterioro cognitivo leve.

Otro estudio relevante para la conclusión de esta línea de investigación fue el realizado por Gutiérrez et al. (2015), en población mexicana, en donde se afirma que “el polimorfismo del Alelo C de la enzima degradadora de insulina (IDE), está presente, en una proporción más alta, en la población mexicana que presenta Diabetes Mellitus 2, a diferencia de otras poblaciones, reportadas por diferentes autores” (p. 4), factor relevante, ya que, la presencia de polimorfismo del gen de IDE en población mexicana, actúa como un factor de riesgo para desarrollar la Enfermedad de Alzheimer.

Esta nueva línea de investigación da preámbulo a catalogar la EA como una complicación de la DM2 y no tratarlas de manera aislada o separadas, siendo necesario la implementación de un tratamiento multidisciplinario en donde el papel del profesional de nutrición, sea preventivo, abarcando desde la alimentación equilibrada en edades tempranas, prevención de DM2, tratamiento nutricional adecuado a pacientes con diabetes mellitus y tratamiento nutricional a pacientes con EA, brindándoles a los pacientes atención médica y nutricional de manera individualizada y correcta, evitando que la EA sume una discapacidad a los pacientes con DM.

Los estudios realizados acerca de esta relación, son casi nulos en México, teniendo en cuenta la alta prevalencia de DM2, es importante que se hagan más estudios en población mexicana que determinen las características de dicha población para el desarrollo de la Enfermedad de Alzheimer desde la Diabetes Mellitus 2 o RI.

Las líneas de investigación que aborden esta relación, podrían comenzar desde el estudio del estado cognitivo en personas con Diabetes Mellitus 2 en México e ir en escala, hasta llegar a un estudio más específico, sobre genes o proteínas con daños por RI, que se mencionan en la presente revisión sistemática y que están implicadas en la EA, para tener un panorama más amplio, con el objetivo que cada estudio tenga un antecedente del cual partir para llegar a desarrollar estudios como los realizados en otros países.

Referencias

- Barsh, G., Bauer, D., Bloch, K., Burman, B., Chesnutt, M., Davoren, B., Else, T., Fode, M., Funk, J., Gelber, A., Hammer, G., Heung, M., Ix, J., Johnston, E., Khalili, M., Kishiyama, J., Kusumoto, F., Kwok, Y., Levine, S., Lomen, C., McCalmont, T., McPhee, S., Meier, M., Mills, J., Mitrovic, I., Moasser, M., Ohl, D., Perlman, R., Prendergast, T., Rosen, A., Sellmeyer, D., Shoback, D., Sonksen, J., Sonnenday, C., Stappenbeck, T., Taylor, R. y Wang, S. (2014). *Fisiopatología de la enfermedad. Una introducción a la medicina clínica*. McGraw-Hill Education.
- Blázquez, E., Velazquez, E., Hurtado V. y Ruíz, J. (2014). Insulin in the brain: its pathophysiological implications for states related with central insulin resistance, type 2 diabetes and Alzheimer's disease. *Frontiers in Endocrinology*, (5), 1-21doi: 10.3389 / fendo.2014.00161
- Chin-Chou, H., Chia-Ming, C., Hsin-Bang, L., Liang-Yu, L., Chun-Chih, C., Chien-Yi, H. y Wang-Leong, C. (2014). Diabetes mellitus and the risk of Alzheimer's disease: a nationwide population-based study. *PLOS-ONE*, 9(1), 1-7. doi:10.1371/journal.pone.0087095
- Fava, A., Colica, C., Plastino, M., Messina, D., Cristiano, D., Opirari, C., ... y Bosco, D. (2017). Cog-

- nitive impairment is correlated with insulin resistance degree: the "PA-NICO-study." *Metabolic Brain Disease*. 32(3), 799–810. <https://doi.org/10.1007/s11011-017-9977-4>
- Ferreira, L., Fernández, C., Vieira, M., y De Felice, F. (2018). Insulin resistance in Alzheimer's disease. *Frontiers in Neuroscience*, (12), 1-11. <https://doi.org/10.3389/fnins.2018.00830>
- García, B. (2018). *Las demencias: Enfermedad de Alzheimer* [Tesis de grado, Universidad de Cantabria]. Repositorio Institucional de la Universidad de Cantabria. <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/14102/GarciaPerezBM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gutiérrez, H., Díaz De León, González, E., Palacios Corona, R., Cedillo Rodríguez, J. A., Camacho Luis, A., Reyes Romero, M. A., ... y Blandón, P. A. (2015). Callele of the rs2209972 single nucleotide polymorphism of the insulin degrading enzyme gene and Alzheimer's disease in type 2 diabetes, a case control study. *Medicina Clínica*, 144(4), 151–155. doi:10.1016/j.medcli.2013.09.035
- Gutiérrez, C., Roura, A. y Olivares, J. (2017). Mecanismos moleculares de la resistencia a la insulina: Una actualización. *Gaceta Medica de México*, 28, 153-214. https://www.anmm.org.mx/GMM/2017/n2/GMM_153_2017_2_214-228.pdf
- Hoscheidt, S. M., Starks, E. J., Oh, J. M., Zetterberg, H., Blennow, K., Krause, R. A., ... Bendlin, B. B. (2016). Insulin Resistance is Associated with Increased Levels of Cerebrospinal Fluid Biomarkers of Alzheimer's Disease and Reduced Memory Function in At-Risk Healthy Middle-Aged Adults. *Journal of Alzheimer's Disease*, 52(4), 1373–1383. DOI: 10.3233/JAD-160110
- Jagua, A., Marín, R., Granados, L. y Ávila, V. (2008). Insulina cerebral. *Colombia Medica*, 39 (1), 107-116. <http://www.scielo.org.co/pdf/cm/v39n1/v39n1a14.pdf>
- Jiménez, B. (2016). *Diabetes y Alzheimer* [Trabajo de fin de grado, Universidad Complutense]. Repositorio institucional de la Facultad de Farmacia Universidad Complutense. <http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/BEATRIZ%20ARDIZONE%20JIMENEZ.pdf>
- Jun, L., Cesari, M., Fei, L., Dong, B. y Vellas B. (2016). Effects of Diabetes Mellitus on Cognitive Decline in Patients with Alzheimer Disease: A Systematic Review. *Canadian Journal of Diabetes*. 41, 114-119. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcjd.2016.07.003>

Jurado, B., Santibáñez, R., Palacios, Mendoza, M., Moreno, Zambrano, D., Peña Herrera, C., Duarte, María, C., Gamboa, X., Cevallos, C., Regato, I., Palacio, A y Tamariz, L. (2018). Deterioro Cognitivo en pacientes diabéticos entre 55 a 65 años de edad. Reporte final de estudio observacional, transversal en la ciudad de Guayaquil. *Revista Ecuatoriana de Neurología*, 27(1), 41-50. http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2631-25812018000100041&lng=es&tlng=es

Micheli, F. y Fernández, M. (2013). *Neurología*, 2ª edición. Editorial Médica Panamericana.

Morán, C., Beare, R., Phan, T.G., Bruce, D.G., Callisaya, M.L. y Srikanth, V. (2015). Type 2 diabetes mellitus and biomarkers of neurodegeneration. *Neurología*, 85 (13), 1123-1130.

doi: 10.1212 / WNL.0000000000001982

Niures, M., Nitrini, R. (2015). Mechanisms linking brain insulin resistance to Alzheimer's disease. *Dement Neuropsychol*, 9 (2), 96-102. DOI: 10.1590/1980-57642015DN9200000

Pardeshi, R., Bolshette, N., Gadhave, K., Ahire, A., Ahmed, S., Cassano, T., Gupta, V. y Lahkar, M. (2017). Insulin signaling: An opportunistic target to minimize risk of Alzheimer's disease...*Psychoneuroendocrinology*, 83, 159-171. <http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.psyneuen.2017.05.004>

Sharifipour, E., Sharifimoghadam, S., Hassanzadeh, N., Ghasemian Mojarad, N., Ghoreishi, A., Hejazi, S. A. y Rohampour, K. (2019). Altered plasma visfatin levels and insulin resistance in patients with Alzheimer's disease. *Acta Neurológica Bélgica*, 120(4). DOI: 10.1007/s13760-019-01084-9

Thankappan, S., Sen, S., Subramanian, S., Sinha, P., Purushottam, M., y Bharath, S. (2018). Insulin resistance in patients with Alzheimer's dementia: A controlled study from India. *Asian Journal of Psychiatry*, 38, 33-34. <https://doi.org/10.1016/j.ajp.2018.10.026>

Urrútia, G. y Bonfill, X. (2010). Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Medicina Clínica*, 135 (11), 507-511. DOI: 10.1016/j.medcli.2010.01.015

**PROPUESTA DE PROTOCOLO DE EJERCICIO
TERAPÉUTICO PARA LA DISMINUCIÓN DE
DISMENORREA PRIMARIA EN MUJERES DE 15 A 25
AÑOS: UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

Álvarez, Elaine Gabriela

ft13622@uvp.edu.mx

ORCID: 0000-0002-5387-4106

Reseña del Autor

Acreedora tres veces del mérito académico estudiantil de la Licenciatura en Fisioterapia, por la UVP. Representante en el Certamen Interinstitucional de Carteles de Divulgación Científica, en el Primer Maratón Anatómico de Ciencias de la Salud y en Sesión clínica: Modelo de Intervención en Fisioterapia, por la UVP. Participante en el Primer Seminario Mexicano de Investigación en Fisioterapia, por el Centro de Educación Continua en Fisioterapia Especializada de México. Asesor y técnico auxiliar en Lactancia Materna, por la Asociación Pro-lactancia Materna y La Confederación Nacional de Pediatría de México. Fisioterapeuta responsable en consultorio privado.

Resumen

Introducción: La dismenorrea primaria es un problema ginecológico que afecta

a las adolescentes y jóvenes. Modifica la conducta emocional, la participación en actividades sociales, laborales y escolares. Se caracteriza por dolor pélvico con cólicos intensos. El tratamiento predilecto es el farmacológico, sin embargo, este puede producir efectos secundarios adversos. El ejercicio terapéutico demuestra un aporte significativo para la disminución del dolor de la dismenorrea y a la mejora del estado emocional, sin ocasionar daños a la salud.

Objetivo: Formular mediante fundamentación científica literaria una propuesta eficaz de un protocolo de ejercicio terapéutico para la disminución de dismenorrea primaria en mujeres en edad fértil de 15 a 25 años, durante el periodo de menstruación.

Metodología: Se realizó una revisión de la literatura de los diferentes tipos de ejercicio terapéutico para abordar la dismenorrea primaria. Se incluyeron artículos de bases de datos especializados, que pasaron filtros de inclusión y exclusión y se calificaron por medio de la escala PEDro. Finalmente, se analizaron para la construcción del protocolo.

Resultados: Se incluyeron a 13 artículos. El ejercicio aeróbico, isométrico y los estiramientos, son los que se destacan por sus beneficios fisiológicos. Si bien el objetivo de la mayoría de los artículos revisados fue el de prevenir el dolor, hace falta aplicarlos más tiempo para obtener mejores resultados.

Conclusiones: El ejercicio mejora el riego sanguíneo pélvico, el metabolismo, disminuye la percepción del dolor y mejora el estado anímico. Un protocolo que combine al ejercicio aeróbico, isométrico y estiramientos consigue disminución del dolor y la sintomatología que acompaña a la dismenorrea primaria.

Palabras clave: Dismenorrea primaria, ejercicio terapéutico, tratamiento fisioterapéutico, revisión bibliográfica.

Introducción

La dismenorrea es un problema de salud pública mundial que afecta a las mujeres en edad fértil en más del 50% de la población, con un promedio de duración de los tres primeros días de la menstruación, y que provoca una alta incidencia de ausentismo escolar y laboral, disminuyendo la productibilidad en general.

A pesar de ser un problema ginecológico, no se cree que sea algo de mayor gravedad, por lo que no se le da la importancia que realmente repercute en la salud de la mayoría de las mujeres. Es importante reconocer que no debe normalizarse ninguna situación que produzca dolor, ya que no es la condición fisiológica propia de una mujer que curse por la menstruación.

El papel que juega la Fisioterapia en la salud de la mujer ha tomado mucha importancia hoy en día, con el objetivo de mejorar la salud y disminuir los padecimientos ginecológicos; asimismo la dismenorrea considerada un proceso hormonal, es un asunto que la Fisioterapia debe comenzar a abordar, recordando que el objetivo de los fisioterapeutas es brindar un tratamiento integral al paciente que lo requiera.

En la literatura existen diversos estudios que indican un alto índice de eficacia de la intervención fisioterapéutica para la disminución de la dismenorrea, en los que se resaltan la realización de ejercicio terapéutico (aeróbico, isométrico, ejercicios de Kegel, gimnasia hipopresiva, estiramientos, asanas de yoga y el método Pilates), el uso de estimulación eléctrica nerviosa transcutánea (modalidad convencional), termoterapia (compresas húmedas calientes, diatermia), masoterapia (effleurage y liberación miofascial), técnicas de manipulación de osteopatía, punción seca y kinesiotape.

Aunque existen numerosos artículos en donde se comprueba que hay múltiples técnicas para realizar un tratamiento contra la dismenorrea primaria, uno de los

más destacados en la literatura sin duda es la realización de ejercicio, que aporta un mejor riego sanguíneo a nivel pélvico, mejora el metabolismo, disminuye la percepción de dolor y mejora el estado de ánimo por el aumento de endorfinas.

Planteamiento del problema

La dismenorrea es un problema ginecológico, que, a pesar de ser conocido por la mayoría de la población, no recibe la importancia ni atención necesaria, afecta a gran parte de la población femenina en su edad fértil y para la Organización Mundial de la Salud (OMS), la dismenorrea es la causa principal de dolor pélvico, llegando a alcanzar hasta el 18.3% de visitas al ginecólogo. Su presencia en la vida de quienes la padecen modifica en gran medida la participación en actividades sociales, laborales y escolares, además de que condiciona el estado emocional de las mujeres.

La dismenorrea ha sido identificada en la literatura con una incidencia variable, que va desde el 10% al 90% de jóvenes y adolescentes. Solo en México se estima una prevalencia alta de casos, pues Ortiz (2015) menciona que el porcentaje de afectadas en menores de 15 años alcanzó el 52.3%, mientras que, en el rango de 15 a 19 años, promedió 63.8%, y hasta un 52.3% en mujeres de entre 20 a 24 años de edad.

El tratamiento más utilizado para disminuir la dismenorrea primaria es el farmacológico, el uso de antiinflamatorios no esteroideos (AINE's) para inhibir la producción de prostaglandinas en el endometrio, y los anticonceptivos orales (ACO) que ayudan a inhibir la ovulación. Sin embargo, el uso constante de estos fármacos produce efectos secundarios adversos en la salud general de quienes lo consumen, aunado a que existen pacientes que no pueden ingerir estos fármacos por cuestiones de corte médico o por alguna alergia.

De este modo, se plantea que un abordaje fisioterapéutico puede tener un impacto importante para la disminución de la dismenorrea primaria, sin ocasionar consecuencias adversas en su aplicación. A pesar de la ya existente evidencia científica que aprueba que diversos métodos y técnicas terapéuticas son funcionales, en la actualidad no se cuenta con un protocolo específico, en su mayoría son comparaciones que tratan de encontrar cuál es la que mayor aporte significativo da.

El ejercicio terapéutico, a su vez, dentro del abordaje fisioterapéutico, muestra un alto beneficio, no solo para la disminución del dolor generado por la dismenorrea, sino que también ayuda a la mejora del estado emocional de las mujeres y otros síntomas que acompañan a la sintomatología propia de este padecimiento.

Surge así la necesidad de contar con un protocolo de ejercicio terapéutico para la intervención del cuadro sintomático de la dismenorrea primaria, que ayude a conseguir una máxima calidad de vida en las mujeres, y que además, mediante las indicaciones del fisioterapeuta, las pacientes puedan realizarlo desde su hogar, siguiendo las recomendaciones metodológicas ya existentes en la literatura.

Con lo anterior se propone el siguiente objetivo general:

Formular mediante fundamentación científica literaria una propuesta eficaz de un protocolo de ejercicio terapéutico para la disminución de dismenorrea primaria en mujeres en edad fértil de 15 a 25 años, durante el periodo de menstruación.

Revisión bibliográfica

Actuación del fisioterapeuta en el área de Ginecología

La Fisioterapia es una disciplina que tiene el deber de promover la salud de la población en general, así como la aplicación y divulgación de los conocimientos

científicos para la mejora de cualquier padecimiento que afecta a la funcionalidad integral del paciente. Es así que el campo de actuación en la Fisioterapia se ha expandido en la actualidad, ya que ahora existe mayor conocimiento del uso de técnicas y métodos de abordajes fisioterapéuticos para distintas patologías, y entre las áreas de especialización, se encuentra la ginecológica. El tratamiento fisioterapéutico es una opción de primera línea en la rehabilitación pélvica. Más allá de la incontinencia urinaria, se atienden otras disfunciones urológicas, anorrectales y ginecológicas.

La Fisioterapia abarca tanto la prevención como el tratamiento de diferentes trastornos funcionales del área abdominal, lumbar y pélvica, como alteraciones del suelo pélvico y afectaciones viscerales, además de que su uso en muchos casos es de primera elección, debido a sus técnicas no invasivas, dando resultados positivos a la salud de la mujer (Victorio, 2017).

Aspectos clínicos de la dismenorrea primaria

El término dismenorrea se deriva del griego DYS, que significa difícil, MENS, que es igual a mes, y RHOIA que es flujo (González, 2018). Por lo tanto, se puede traducir a un flujo menstrual difícil o la dificultad en la menstruación. “Se define como algia pélvica crónica cíclica, en relación con los ciclos menstruales, de más de 6 meses de evolución” (Carvajal & Ralph, 2017, p.463).

La dismenorrea se clasifica en dos formas clínicas: primaria y secundaria. La secundaria es aquella que provoca dolor vinculado a una patología subyacente, no está necesariamente arraigada a la menstruación, su comienzo es mucho después

de la menarquía y es más prevalente en mujeres de 30 a 45 años de edad.

La primaria es aquella que provoca dolor en el abdomen (supra púbico e infra púbico) “generalmente, aparece con el inicio de la menstruación o pocas horas después y puede llegar a prolongarse desde ocho hasta 72 horas” (Núñez et al., 2020, p.133), no se encuentra asociada a alguna patología subyacente, se manifiesta después de 6 a 24 meses posterior a la menarquía, es más frecuente en mujeres de entre 17 a 24 años, aunque algunos autores mencionan su inicio desde los 15 años de edad y presentar un pico de incidencia a los 20 años, además está asociada al dolor de espalda baja, cefalea, fatiga, irritabilidad, náuseas, diarrea y alteraciones del sueño.

Diversos autores que difieren de la cantidad de mujeres que presentan dismenorrea primaria, pero “se calcula que al menos 60% de todas las mujeres en edad fértil ha padecido un episodio de dismenorrea durante sus ciclos menstruales, y de ellas entre 10-15% presentaron la severidad del dolor...” (Parimango, 2020, p.8).

Fisiopatología de la dismenorrea primaria

Existen múltiples teorías acerca de la etiopatogenia de la dismenorrea primaria, pues aún no hay una causa determinante, Caice y Coaboy (2018), describieron en su estudio de investigación a las teorías miometrial, neurogénica, de la vasoconstricción, endocrina, alérgica y psicósomática.

La dismenorrea es un proceso que depende de muchos factores, por lo que, a pesar de no tener una causa específica de su patogénesis, si se puede conjuntar todas las teorías descritas, ya que cada una de ellas aporta una respuesta hacia el porqué de la generación de dolor y de la sintomatología coadyuvante. Sin embargo, la mayoría

reside en que la aumentada sobreproducción de prostaglandinas y leucotrienos (mediadores de la inflamación), son los culpables de la dismenorrea primaria.

Se dice que la dismenorrea primaria solo sucede en los ciclos menstruales ovulatorios, pues en la ovulación “existe una elevación y caída de la progesterona que lleva a un aumento de la liberación de prostaglandinas” (Morgan et al., 2014, p.31). Estas prostaglandinas son las responsables de producir el dolor, ya que aumentan las contracciones miométriales y generan hipoxia e isquemia al útero (González, 2018). Los leucotrienos son responsables de contracciones uterinas disrítmicas y de la disminución del flujo sanguíneo.

La liberación de la fosfolipasa A2 ocasiona una hidrólisis de los fosfolípidos, aumentando el ácido araquidónico, este se libera cuando el nivel de progesterona comienza a descender. La ciclooxigenasa actúa sobre este ácido, produciendo una síntesis que va a actuar por enzimas que producirá prostaciclina (PGL₂), tromboxano (TXA₂) y prostaglandinas (PGF_{2A}) y (PGE₂) que ayudan a estimular la contracción uterina (Garro et al., 2019).

El ácido araquidónico se metaboliza por dos vías, la vía ciclooxigenasa y la vía 5-lipoxigenasa (forma a los leucotrienos) (Barcikowska et al., 2020). Morgan et al. (2014) dicen que “la producción de los eicosanoides vía ciclooxigenasa (PGE₂, PGF_{2 a}) y lipoxigenasa (leucotrienos B₄ y C₄) van a estimular la contracción del músculo liso, producir vasoconstricción, isquemia e hipoxia miométrial...” (p.31). Las contracciones pueden llegar a más de 60 mmHg.

Las prostaglandinas también pueden aumentar la migración de neutrófilos y leucocitos al endometrio. “Antes de la menstruación, el tejido endometrial adquiere las características de la inflamación, se vuelve rojo y edematoso” (Barcikowska et al., 2020, p.3). El edema endometrial resulta del aumento de quimiocinas como la interleucina 8 (IL8), citosinas proinflamatorias (IL1, IL6, TNFa) y de los leucocitos. También se menciona la participación de la proteína C reactiva (PCR), pues los

niveles se correlacionan con la gravedad de los síntomas menstruales, sobre todo de los síntomas del estado de ánimo y del dolor.

La dismenorrea primaria puede producir sensibilidad en las fibras dolorosas, provocando dolor pélvico, pues hay hiperalgesia en los tejidos profundos durante el ciclo menstrual, como evidencia de ello se ha encontrado la presencia de sensibilización central (Terzi et al., 2015). Los factores psicológicos también se relacionan con el dolor, ya que pueden conducir al desarrollo de sensibilidad central al dolor. “Las mujeres dismenorreicas presentan un volumen alterado de materia gris en las principales regiones reguladoras del dolor cortical” (González, 2018, p.8).

“Los hallazgos en mujeres con dismenorrea primaria revelaron cambios en la conectividad funcional de la corteza cingulada anterior, alteraciones en el metabolismo cerebral y alteraciones en los sistemas moduladores del dolor” (Dutra et al., 2020, p.244). Además, las regiones que están relacionadas con el dolor como la corteza prefrontal medial, la ínsula y la corteza cingulada posterior presentan cambios anormales en las mujeres dismenorreicas. Estas regiones son parte de la neuromatriz del dolor y están asociadas con el procesamiento cognitivo y emocional del dolor.

Proceso fisiológico del dolor aplicado en la dismenorrea primaria

Según la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP) “el dolor es una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada o similar a una lesión tisular real o potencial” (Vidal, 2020). El dolor se puede clasificar según su origen, duración y su patogenia. “Un tipo de dolor crónico recurrente y de gran prevalencia en la población femenina es la dismenorrea” (Tita et al., 2018, p.19).

En cuestión del dolor visceral (derivado del dolor nociceptivo), Pardo (2015) menciona que se produce gracias a los nociceptores viscerales, que detectan estímulos que no necesariamente están involucrados con una lesión. Estos pueden ser por estimulación química, mecánica e isquémica.

En la dismenorrea primaria, la estimulación química se da por la liberación aumentada de prostaglandinas y leucotrienos, que causan irritación en las terminaciones nerviosas uterinas, llegando al centro medular generando como una respuesta el dolor. La estimulación mecánica está expresada en la aumentada contractibilidad del miometrio, “la elevación del tono basal o de la presión activa va de >120mmHg hasta 200mmHg, el aumento de las contracciones de >4-5 y contracciones descoordinadas y arrítmicas” (Pardo, 2015, p.25). Como menciona Cameron (2014), los músculos que se contraen inician impulsos nociceptivos por la compresión mecánica de los nociceptores, esta combinación de estimulación mecánica y química constante puede iniciar un ciclo que produce espasmo muscular, provocando más dolor, llamado: ciclo de dolor-espasmo-dolor.

La estimulación isquémica se relaciona por la disminución de flujo sanguíneo en el miometrio, generando hipoxia y dolor. “Se ha propuesto que algunos mecanismos efectores simpáticos defectuosos que provocan una vasoconstricción o una vasodilatación inadecuada, un aumento de la permeabilidad capilar o un tono de la fibra muscular lisa inadecuado pueden causar indirectamente o exacerbar el dolor” (Cameron, 2014, p.53).

El dolor visceral no está bien delimitado y es difuso, se irradia hacia otras zonas de donde se ocasionó el estímulo doloroso. En el miometrio las fibras simpáticas superiores se derivan de las neuronas de los ganglios suprarrenales y de la cadena de T10-L3 y las inferiores de los ganglios paravertebrales de L2-L4. Si hay dismenorrea, el dolor referido que se percibe es debido a que los órganos reproductores están estimulados por la inervación de los segmentos torácicos T10-T12 y L1, que también

comparten con regiones cutáneas y otros órganos como la vejiga, el colon por parte del nervio esplácnico, hipogástrico y pélvico (Pardo, 2015).

El dolor visceral es concomitante a respuestas del sistema nervioso autónomo, el sistema somatomotor y el neuroendócrino, ya que los axones de las fibras nerviosas que van hacia las vísceras son adyacentes a otras como las neuronas motoras y secretoras de los ganglios prevertebrales, dando lugar a un cambio en su función normal. “La información dolorosa visceral provoca la activación bilateral de áreas a niveles como: el núcleo talámico medial, zona anterior de la circunvolución del cuerpo caloso, córtex prefrontal y la ínsula...” (Pardo, 2015, p.11).

La sensación de dolor también es controlada por péptidos endógenos denominados opiopeptinas (endorfinas), que controlan el dolor junto a los receptores de opioides específicos del sistema nervioso. La liberación de opiopeptinas tiene un rol en el control del dolor y su modulación, el dolor puede disminuir, ya que el estímulo doloroso condiciona la síntesis y liberación de opiopeptinas por las neuronas de la SGPA (sustancia gris periacueductal) del mesencéfalo y el tálamo (Cameron, 2014).

Factores de riesgo, sintomatología y valoración del dolor en la dismenorrea primaria

Los factores principales que pueden predisponer a que las mujeres presenten un cuadro dismenorreico son las menores de 20 años de edad, inicio de menstruación a edad temprana, antecedentes familiares de dolor menstrual, índice de masa corporal bajo, nuliparidad, síndrome premenstrual, ciclos menstruales prolongados por más de 7 días con flujo abundante o irregulares, bajo consumo de pescado, mayor consumo de cafeína, alteraciones de tipo psicológicas, abuso sexual, y alteraciones en el ciclo circadiano (Dorrego, 2014).

Padecer ansiedad aumenta el riesgo de sufrir dolor menstrual y el estrés, también puede ser un factor que desencadene la dismenorrea primaria, pues puede generar prostaglandinas en el miometrio al producir hormonas de adrenalina y cortisol (Parimango, 2020).

En la dismenorrea primaria hay presencia de espasmos menstruales que provocan dolor y aparecen durante las primeras horas de menstruación y duran hasta 2 a 3 días. “Según diferentes estudios, la intensidad medial del dolor es de aproximadamente 6 puntos en Escala Visual Análoga (EVA)” (Núñez et. al., 2020, p.141). Además, los síntomas que están presentes durante la menstruación se pueden dar con mayor frecuencia en un mes, y difieren con el otro.

El dolor se localiza en la región suprapúbica y se irradia a los muslos o la región lumbosacra, es frecuente el dolor de espalda, inflamación abdominal, cefaleas, mareos, náuseas, vómitos, diarrea, estreñimiento, fatiga, calidad de sueño alterada pues “los trastornos del sueño están presentes en un 23% de las mujeres con dismenorrea” (Núñez et al., 2020, p.141), pérdida de apetito, irritabilidad, nerviosismo y reducción de la funcionalidad motora (Currel & Parera, 2019).

Torres y Torrell (2016), dicen que el dolor menstrual puede ser de tipo espasmódico o congestivo. El espasmódico cursa por dolores de tipo cólico en la zona baja del abdomen y el congestivo de dolor sordo y penetrante, acompañándose de cansancio y cambios emocionales.

Existen diversos cuestionamientos o escalas que nos brindan un amplio conocimiento del dolor de los pacientes, Tita et al. (2018), mencionan que los más utilizados para medir el dolor en la dismenorrea primaria son: la Escala Visual Análoga (EVA), el cuestionario de dismenorrea y el cuestionamiento de estrategias de afrontamiento al dolor (CAD).

Para clasificar el grado de severidad de la dismenorrea primaria, se utiliza la escala de Andersh y Milson, que va de un grado 0 a 3, la cual es una tabla que toma

en consideración las actividades laborales, académicas y de la vida diaria; así como los síntomas sistémicos presentes y la necesidad de ingesta de analgésicos para aliviar el dolor.

Repercusión en la calidad de vida

La dismenorrea primaria representa un aspecto importante si se habla acerca de la calidad de vida, “muchas mujeres consideran que el dolor menstrual, aun siendo severo e incapacitante, es inevitable” (Garro et al., 2019, p.6). El dolor menstrual tiene un impacto negativo en diversos aspectos en la vida de las mujeres dismenorreicas, tanto en sus relaciones familiares, amistades, rendimiento escolar y laboral, actividades sociales y recreativas (González, 2018).

La dismenorrea provoca que el desempeño de las mujeres sea desfavorable. “La dismenorrea primaria no tratada ocasiona la pérdida de días laborales y escolares, con importantes consecuencias socioeconómicas” (González, 2018, p.9). Además, “los costos de los medicamentos y la atención médica que precisa es causante de pérdidas económicas considerables” (Núñez et al., 2020, p.133), por lo que por su alta incidencia en la población femenina debe ser considerado un problema de salud pública.

Tratamiento farmacológico para la dismenorrea primaria

El tratamiento farmacológico “se basa en dos pilares: los inhibidores de la síntesis de prostaglandinas y los anovulatorios” (Rodríguez, 2017, p.229). Los

cuales se clasifican en tratamiento farmacológico no hormonal, conformado por los antiinflamatorios no esteroideos (AINE's) principalmente el ibuprofeno, ácido acetilsalicílico, ácido mefenámico y el naproxeno que son los fármacos ideales en el tratamiento contra la dismenorrea primaria; acetaminofén o paracetamol, butilhioscina y nitroglicerina transdérmica.

En el tratamiento farmacológico hormonal se encuentran: los anticonceptivos orales combinados (AOC), agentes tocolíticos, anestésicos como la lidocaína intravaginal y anticonceptivos hormonales como los antagonistas de la vasopresina, progestágenos y anti-prostágenos, generadores de óxido nítrico, bloqueadores de canales de calcio y el sistema intrauterino liberador de Levonorgestrel (LNG-IUS, Minera).

De los tratamientos descritos anteriormente, el consumo de AINE's y anticonceptivos orales combinados son los que mayormente son utilizados por las mujeres que cursan por un cuadro dismenorreico. En el tratamiento para disminuir la producción de prostaglandinas endometriales por AINE's, "debe de mantenerse 3-6 meses con la dosis comúnmente recomendada y la respuesta favorable se observa tras 30-60 minutos tras la administración" (González, 2018, p.10).

"Alrededor de un 15% a un 18% de las mujeres que sufren dismenorrea primaria no responden, o son intolerantes a estos medicamentos" (Garro et al., 2019, p.9). La mayoría de las mujeres, a pesar de presentar un grado medio de severidad de dismenorrea, no buscan una adecuada atención médica, ya que dan por hecho que es una parte normal de la menstruación. Si se presenta un dolor más fuerte de lo habitual, algunas comienzan a automedicarse, "investigaciones demuestran que entre un 30-70% de las mujeres se automedican con analgésicos, no obstante, el 57%, lo usan en dosis subterapéuticas" (Castillo y González, 2019, p.2).

El mecanismo de acción de los AINE's no es específico, por lo que puede inhibir el COX de muchos más elementos dentro del organismo, provocando: mareos, dolor

de cabeza, malestar gastrointestinal, erupciones cutáneas, somnolencia, tinnitus, edema periférico, insuficiencia renal y hepática, úlceras gastrointestinales y riesgo cardiovascular, sobre todo cuando se vuelve un uso prolongado de estos.

El uso de anticonceptivos orales es la segunda elección más frecuente en las dismenorreicas, aunque no en todas está indicado su uso, se dice que “se presenta una eficacia terapéutica del 70-95%, pero pueden tardar hasta 3 meses en hacer efecto” (González, 2018, p.11). Sin embargo, su uso puede ocasionar efectos adversos como, irritabilidad, trastorno vaginal, dolor de cabeza, sensación de pesadez, náuseas, cansancio, sensibilidad mamaria, cambios de peso, acné, trombosis, tumores hepáticos y cáncer de cuello uterino.

Por todos estos efectos secundarios adversos producidos por la administración de AINE's y AOC, Garcés (2020) dice que “algunas mujeres, hoy en día, buscan la solución en la medicina alternativa” (p.5), y concluyó con que una suplementación con vitamina E, omega-3 y zinc junto a una buena alimentación y ejercicio regularmente era un buen tratamiento contra la dismenorrea primaria.

Generalidades y consideraciones a la realización de ejercicio terapéutico para la dismenorrea primaria

Un tratamiento fisioterapéutico es sin duda una buena alternativa contra la dismenorrea primaria, principalmente porque en la literatura no se describen efectos adversos a la salud de las mujeres que optan por esta vía. “Cada vez hay más estudios que demuestran la posibilidad de utilizar Fisioterapia en caso de dismenorrea” (Barcikowska et al., 2020, p.9). Las modalidades fisioterapéuticas utilizadas para tratar la dismenorrea son: el ejercicio terapéutico, la electroestimulación, termoterapia, masoterapia, punción seca, vendaje neuromuscular, terapia manual y osteopatía.

De entre las modalidades descritas, el ejercicio terapéutico que es “un plan de ejercicio físico... diseñado y prescrito para facilitar a los pacientes la recuperación de enfermedades y cualquier condición que perturbe su movimiento y actividad de la vida diaria” (La Touche, 2020, p.3), según la literatura es la que mayor aporte benéfico da al cuadro dismenorreico, pues según estudios e investigaciones, no solo promete disminuir el dolor percibido, sino que aporta respuestas positivas al estado de ánimo y mejora el movimiento del conjunto pélvico que muchas veces se ve restringido por adherencias provocadas por las contracciones uterinas. Para Reyes (2018), “La realización del ejercicio terapéutico no solo trata el dolor mientras se padezca la dismenorrea primaria, sino que previene, en el caso de que se realice rutinariamente, 3 veces por semana como mínimo” (p.44).

La Touche (2020), dice que “la actividad física terapéutica y el ejercicio terapéutico son dos modalidades de tratamiento que están incorporadas en la praxis de la Fisioterapia, donde la utilización de ambas debería realizarse mediante rigurosa prescripción de ejercicio terapéutico” (p.3-4). Se requiere de una evaluación antes de comenzar con un programa de ejercicio en pacientes sedentarios, con alguna patología o padecimiento que los limite a realizar ejercicio o se considere que corren un riesgo alto; la información obtenida ayudará a poder desarrollar un programa de ejercicios.

Para desarrollar la prescripción de ejercicio terapéutico se debe considerar el principio conocido como FITT, el cual por sus siglas se refiere a la frecuencia, intensidad, tiempo y tipo de ejercicio. Sumándose a este principio, se puede también tomar en cuenta el volumen, el cual indica las series y repeticiones a realizar (La Touche, 2020).

Sholihah (2019), realizó un estudio de investigación, en donde diversos artículos destacaron la correlación del ejercicio y la dismenorrea. Se encontró que las personas que hacen ejercicio con regularidad producirán endorfinas alfa, beta y gamma. La función de estas hormonas es mediar la percepción del dolor.

El ejercicio con regularidad puede facilitar el flujo de oxígeno al órgano reproductor a través de los vasos sanguíneos para que el dolor se reduzca durante la menstruación. La actividad física es una forma de reducir la duración, gravedad e intensidad de la dismenorrea. El ejercicio de intensidad moderada a alta ayuda a disminuir el dolor, al aumentar el número de citosinas antiinflamatorias, y al reducir la cantidad general de flujo menstrual, reduciendo a su vez la cantidad de prostaglandinas liberadas. El ejercicio de menor intensidad puede reducir los niveles de cortisol, disminuyendo la síntesis de prostaglandinas (Armour et al., 2019b).

El ejercicio aumenta la producción de prolactina, hormona adrenocorticotropa (ACTH), progesterona, andrógenos suprarrenales, estrógenos, cortisol y endorfinas, las cuales regresan a la normalidad después de horas de reposo, sin embargo, cuando el ejercicio es de alta intensidad (70-80% del Vo_2 mx), de larga duración (más de 30-60 minutos), o las sesiones son frecuentes, los niveles de las hormonas permanecen aumentados (Ortiz, 2015, p.6).

Se sabe que la realización de ejercicio aumenta el riego sanguíneo en la zona de la pelvis, pues “al incrementar la vascularización de la irrigación sanguínea local, favorece la eliminación de las prostaglandinas y disminuye la presión de la pared endometrial” (Torres, 2016, p.19). Ortiz (2015) comenta que Billig en 1943 fue uno de los primeros partidarios del ejercicio para la dismenorrea, pues él consideraba que las mujeres con dismenorrea presentaban contracciones de las bandas ligamentosas del abdomen; por lo que creó una serie de ejercicios de estiramiento y encontró una tasa alta de alivio de los síntomas.

Ejercicios recomendados para la intervención fisioterapéutica

El ejercicio aeróbico mejora la intensidad del dolor, pues “disminuye los niveles de prolactina, estradiol y progesterona, mejorando la fatiga, y la mayoría de los síntomas menstruales” (Ramos, 2019, p.15). Akbaş y Ulas (2019), mencionan que la actividad aeróbica produce una sensación de bienestar, porque disminuye el estrés mediante la liberación de sustancias químicas como las endorfinas. Tharani et al. (2018), mencionan que los ejercicios aeróbicos ayudan a sincronizar las actividades metabólicas manteniendo el flujo sanguíneo, mejorando las funciones de los órganos pélvicos.

Los ejercicios isométricos activan a los músculos constantes que son de fibras tipo A-delta y fibras C, y reducen el dolor a través de los efectos inhibidores del dolor (Azima et al., 2015). Pazare et al. (2019), dicen que los ejercicios isométricos fortalecen los músculos pélvicos, facilitan el sangrado y la excreción de los desechos que contienen prostaglandinas. “Los ejercicios isométricos de los músculos del suelo pélvico, los músculos abdominales y los músculos abductores de la cadera pueden reducir los síntomas de dismenorrea” (Barcikowska et al., 2020, p.9).

Los ejercicios de Kegel, ayudan a aminorar el cuadro doloroso, pues al hacer contracción perineal, se aumenta el flujo sanguíneo local y facilitan el metabolismo del útero (Mejías, 2019). La gimnasia hipopresiva abdominal ayuda al fortalecimiento de la musculatura abdominal y del suelo pélvico, la respiración y la normalización del tono diafragmático, permite una mejor movilidad de las vísceras, y, por lo tanto, del útero, además de una mayor estabilidad dinámica y postural (Ramos, 2019).

Los estiramientos, como mencionan Tharani et al. (2018) aumentan la vasodilatación, liberan opiáceos endógenos, y cierra el flujo sanguíneo de las vísceras, reduciendo la congestión pélvica. Ayudan a aumentar la flexibilidad,

mejoran la movilidad y relajan a los músculos uterinos tensos, manteniendo el tono abdominal. Bustan et al. (2018), dicen que los estiramientos aumentan la elasticidad y el fortalecimiento de la columna vertebral y los músculos pélvicos, el diafragma se vuelve más elástico y fuerte y hay una mejora en la oxigenación de los fluidos que circulan hacia el útero.

Las posiciones de yoga o asanas tienen efectos benéficos, pues generan el aumento de los mediadores inflamatorios como IL-6 y PCR, implicados tanto en el dolor, como en los cambios de humor relacionados con la menstruación. Estos se reducen con el impacto de la actividad física de bajo impacto que se realizan esencialmente con las posturas de yoga. (Armour et al., 2019a). El método Pilates que se fundamenta en la concentración, respiración, control, centro, fluidez y precisión “tiene grandes mejoras sobre el cuerpo, que tonifica y equilibra los músculos, mejora la postura, y aporta beneficios en el equilibrio y la flexibilidad” (García, 2017a, p.7). García (2017b), dice que trabajando el método Pilates para el suelo pélvico, aumenta la presión vaginal y el grosor del músculo pubocóxigeno, aunado a que puede prevenir la dismenorrea.

Idoate (2019), menciona que, en cuestión de ejercicio terapéutico, los resultados benéficos para la dismenorrea se muestran a partir del segundo ciclo de menstruación, y se deben de incluir en un programa de ejercicios, estiramientos de la musculatura abdominal y pélvica, y ejercicio de tipo aeróbico, además de que a mayor duración del tratamiento mejores resultados se tendrán.

Método y Metodología

El proceso de esta investigación se abordó desde el enfoque cualitativo. El estudio de investigación estuvo orientado a la revisión de la literatura, para recopilar datos obtenidos en torno al ejercicio terapéutico para la disminución de la dismenorrea

primaria, profundizando las interpretaciones de cada autor, de manera que se incluyeron los resultados como un pilar fundamental para el desarrollo de un protocolo de ejercicio terapéutico.

En cuanto a la recolección de datos, se seleccionó a las fuentes literarias, en donde se incluyó un listado de criterios de inclusión y exclusión expresados en un diagrama de flujo, para facilitar y ordenar la información recabada.

Se calificó la calidad metodológica de los artículos obtenidos en el diagrama de flujo, mediante la evaluación de la Escala Physiotherapy Evidence Database (PEDro), con la finalidad de poder expresar si los artículos contaban con la validez interna que se requiere para la revisión bibliográfica de estos, y así ser incluidos en el estudio de investigación. Posteriormente, se analizaron los artículos, plasmándolos en un cuadro comparativo que incluyó el nombre del autor, título del estudio o artículo, año de publicación, objetivos, metodología, resultados y conclusiones, y así con base en estos, se comenzó la construcción del protocolo de ejercicio terapéutico.

Se propuso un protocolo de ejercicio terapéutico para la disminución de la sintomatología de la dismenorrea primaria en mujeres en edad fértil. Tomando de base las técnicas de ejercicio más utilizadas, según la bibliografía, para combatir el dolor menstrual. Se realizó un manual de fotografías con instrucciones del tipo de ejercicio, postura, intensidad, duración y frecuencia.

Población y muestra

Para el desarrollo de esta investigación, por su naturaleza, no se ha seleccionado una población específica, dirigiéndose su propuesta a la atención de las problemáticas en mujeres con dismenorrea primaria. La recopilación de las distintas bibliografías, se llevó a cabo entre los meses de agosto de 2020 hasta diciembre de 2020.

Se realizaron búsquedas a través de las bases de datos EBSCO Discovery Service, PEDro, Pubmed, SciELO y Google Académico. Dentro de la literatura encontrada se incluyeron artículos de revistas científicas, ensayos clínicos y tesis de fin de grado. Para la búsqueda se emplearon, en todas las bases de datos utilizadas, las palabras clave “exercise” “for” “dysmenorrhea”. Los resultados obtenidos fueron sometidos a criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión

Artículos publicados a partir del año 2014 al 2020, acceso libre y gratuito, exceptuando a los encontrados en la base de datos EBSCO Discovery Service, al cual se puede acceder por derechos de la Universidad del Valle de Puebla. Artículos que cuenten con texto completo disponible o “Full Text Finder”, con diseño de ensayo clínico (Clinical Trial), estudios experimentales, estudios cuasi-experimentales y aleatorios en los cuales hayan sido aplicados ejercicios específicos, programas o protocolos de ejercicio, así como comparaciones de otras técnicas o tratamiento farmacológico en contra el ejercicio para la disminución de la dismenorrea primaria. Artículos publicados en idioma inglés y español exclusivamente, y que en su metodología desarrollen el Método de Intervención Fisioterapéutica (MIF).

Población participante

La población femenina de los artículos debe estar en un rango de edad de 15 a 25 años de edad. Mujeres diagnosticadas con dismenorrea primaria, con dolor arriba de 4 puntos en la escala de EVA. Mujeres sedentarias, con ciclos menstruales regulares y nulíparas.

Criterios de exclusión

Artículos publicados antes del 2014. Artículos duplicados en las bases de datos expuestas, publicados en otro idioma que no sea inglés y español. Se excluirán artículos con los diseños metodológicos de “revisión sistemática” y “meta-análisis”. Artículos que aborden la aplicación del ejercicio para disminuir dismenorrea secundaria o los síntomas del síndrome premenstrual, que utilicen el ejercicio en combinación con otra técnica, o con algún tratamiento farmacológico. Artículos que no cuenten con datos específicos de sus resultados obtenidos, o en los cuales no se realizaron re-examinaciones.

Población no participante

Se excluirán a los artículos que involucren a mujeres menores de 15 años, y mayores de 25 años de edad. No se considera viable a mujeres con dismenorrea secundaria, con enfermedades ginecológicas y crónicas degenerativas. No se recomiendan a mujeres que consuman medicamentos AINE's o anticonceptivos orales para disminuir la sintomatología durante el estudio clínico, con un sangrado menstrual anormal, y mujeres que cursen por alguna causa que se les limite el realizar ejercicio.

Resultados

Se inició una búsqueda en las bases de datos EBSCO Discovery Service, PEDro, Pubmed, Scielo y Google Académico. Al finalizar la búsqueda de artículos, 13 fueron seleccionados para la revisión bibliográfica.

Tabla 1

Resultados

EBSCO Discovery Service		PEDro	Pubmed	Scielo	Google Académico	
Se obtuvieron 3 artículos, incluyendo ensayos clínicos, estudios experimentales y cuasi-experimentales.		Se obtuvieron 5 artículos, de tipo ensayo clínico.	Se obtuvieron 3 artículos, de tipo ensayo clínico y estudio experimental.	No se obtuvo ningún artículo, puesto que ninguno cumplió con los criterios de inclusión para ser tomado en cuenta en la revisión bibliográfica.	Se obtuvieron 2 artículos, los cuales fueron un estudio experimental y un trabajo de fin de grado en donde se realizó un programa de ejercicios aplicados.	
IOPSCIENCE	Abdominal stretching Exercise in Decreasing Pain of Dysmenorrhea Among Nursing Students.	Effect of Isometric Exercises on Primary Dysmenorrhea: A Randomized Controlled Clinical Trial. Effectiveness of Group Aerobic Training on Menstrual Cycle Symptoms in Primary Dysmenorrhea.	Comparison of the Effects of Stretching Exercises and Mefenamic Acid on the Reduction of Pain and Menstruation Characteristics in Primary Dysmenorrhea: A Randomized Clinical Trial.		Revista de la Escuela Nacional de Entrenadores Deportivos (ENED CONADE)	Eficacia de un programa fisioterapéutico para la atención de dismenorrea primaria
CHRISMED Journal of Health and Research	The Effects of Kinesio Taping and Isometric Exercises on Pain in Primary Dysmenorrhea – A Comparative Study.	To compare the effects of stretching exercise versus aerobic dance in primary dysmenorrhea among collegiates.			Repositorio digital Universidad de las Américas	Efecto de la gimnasia hipopresiva y la liberación miofascial aplicada en la zona lumbo-abdominal en mujeres entre 18-25 años con dismenorrea primaria.
Indian Journal of Physiotherapy & Occupational Therapy	Efficacy of Yoga Asana and Gym Ball Exercise in the Management of Primary Dysmenorrhea: A single-Blind, Two Group, Pretest-Posttest, Randomized Controlled Trial.	The Effect of Zumba Exercise on Reducing Menstrual Pain in Young Women with Primary Dysmenorrhea: A Randomized Controlled Trial.	The Effect of aerobic exercise on primary dysmenorrhea: A clinical trial study.		La mayoría de los artículos que se encontraron en las bases de datos de EBSCO Discovery Service, PEDro, Pubmed y SciELO, también estaban en esta base de datos, por lo que se descartaron como artículos duplicados.	
		How is the Quality and Quantity of Primary Dysmenorrhea Affected by Physical Exercises? A study Among Iranian Students.	The Effect of Exercise Plan Based on FITT Protocol on Primary Dysmenorrhea in Medical Students: A Clinical Trial Study.			

Nota. Se realizó una revisión bibliográfica en donde se incluyeron a 13 artículos acerca de la aplicación de ejercicios para disminuir la dismenorrea primaria en mujeres de 15 a 25 años. Para la evaluación de la calidad metodológica de los artículos incluidos se utilizó la escala PEDro, que arrojó que los artículos obtenidos van de calidad regular a buena, dando como resultado a 9 artículos de calidad regular y a 4 artículos de buena calidad.

En el cuadro comparativo se diferencian las diversas modalidades de ejercicio con que se fue abordando cada estudio, el ejercicio aeróbico, isométrico y los estiramientos, son lo que destacaron por sus beneficios fisiológicos a la disminución de la dismenorrea primaria.

De los 13 artículos incluidos para la investigación; 6 artículos incluyeron a los estiramientos como un tratamiento para disminuir el dolor menstrual; los autores resaltan la importancia de realizar estiramientos abdominales, pélvicos, de cadera, del psoas iliaco, músculos aductores e isquiotibiales. En dos artículos, se incluyen a los estiramientos como complemento de un programa fisioterapéutico, aportando un mayor beneficio cuando se combinan con otros ejercicios y técnicas.

En otros dos artículos se concluye que al comparar la eficacia de los estiramientos contra el ejercicio aeróbico e isométrico, estos obtuvieron un menor impacto positivo con respecto a estos, además en un artículo en donde se comparó la eficacia de realizar un programa de estiramientos contra el consumo de ácido mefenámico, se obtuvieron buenos resultados por parte de ambos, concluyendo que el realizar estiramientos o consumir ácido mefenámico tiene los mismos resultados positivos para la disminución de la dismenorrea primaria.

De los artículos incluidos 6 hablaban acerca de los beneficios que genera el realizar ejercicios de tipo aeróbico. En 4 artículos los autores demostraron la eficacia de colocar un programa de ejercicios aeróbicos para la disminución de la dismenorrea primaria; en todos se concluyó que los resultados positivos que se obtuvieron a lo largo del tiempo en el que se implementaron estos ejercicios fueron incrementando, además de que no solo se logró disminuir el dolor menstrual, sino que aportaron otros beneficios que lograron hacer que las mujeres tuvieran una mejor calidad de vida, pues el estado de ánimo también se favoreció con estos ejercicios.

En un artículo se comparó los efectos de realizar estiramiento contra un programa de ejercicios aeróbicos, concluyendo que el ejercicio aeróbico tuvo una

mayor reducción del dolor por más tiempo. En otro artículo se incluyó el trote por 10 minutos en conjunto con estiramientos específicos, generalizados, ejercicios de Kegel y de respiración, concluyendo que un programa de ejercicios tiene un mejor resultado para la disminución de la dismenorrea primaria.

En 4 artículos se incluyeron a los ejercicios isométricos, como tratamiento para disminuir la dismenorrea primaria, en un artículo se investigó el efecto de los ejercicios isométricos sobre la intensidad y duración del dolor y el nivel de ansiedad en mujeres con dismenorrea primaria, obteniendo un resultado positivo, pues se concluyó que el realizar ejercicios de tipo isométrico es una buena alternativa al tratamiento farmacológico.

En 3 artículos se compararon los efectos de realizar ejercicios isométricos (entrenamiento del CORE, con pelota terapéutica e hipopresivos) contra el uso del kinesiotaping, estiramiento y liberación miofascial. En un artículo que compara a los isométricos con los estiramientos se concluyó que los ejercicios isométricos brindaron un mejor resultado para la disminución de dismenorrea primaria. Sin embargo, en los otros dos artículos que compararon al kinesiotaping y a la liberación miofascial con los isométricos, estos últimos, si bien consiguieron beneficios positivos, fueron de menor relevancia que se obtuvieron con las otras técnicas.

En todos los artículos seleccionados, el tiempo del tratamiento fue de 3 a 12 semanas, tomando como media 8 semanas, que es la frecuencia más presente en la literatura. Solo uno de los artículos menciona que se realizó una sola aplicación de 12 a 72 horas del inicio del dolor menstrual, obteniendo de igual forma resultados favorables.

Si bien el objetivo de la mayoría de los artículos revisados es el de la prevención del dolor, pues a medida que el tratamiento avanzaba, el dolor iba disminuyendo considerablemente en cada ciclo menstrual; hace falta poder aplicar estos ejercicios con mayor prolongación para poder tener resultados y conclusiones más fundamentadas, pues aunque los ejercicios se realicen diario o varias veces a la

semana, no hay ningún estudio en la actualidad que confirme que es un tratamiento que evitará el dolor de la mujer a medida que incremente su actividad física.

El ejercicio aeróbico, según la literatura revisada, es la modalidad que mayor beneficio aporta a las mujeres que padecen de dismenorrea primaria; sin embargo, también los ejercicios isométricos y los estiramientos consiguieron resultados favorables disminuyendo el dolor y mejorando la musculatura afectada. En el siguiente cuadro comparativo se expresan los beneficios fisiológicos encontrados en la literatura del ejercicio en comparación con un tratamiento farmacológico.

Tabla 2
Análisis

	Modalidad	Beneficios fisiológicos	Efectos negativos
Ejercicio	Ejercicio aeróbico	<ul style="list-style-type: none"> Ocasiona una liberación de opiáceos endógenos, específicamente betaendorfinas, junto con vasodilatación y supresión de las prostaglandinas, lo que se traduce en una disminución del dolor y de las contracciones uterinas. Aumenta el riego sanguíneo en la zona de la pelvis, al incrementar la vascularización de la irrigación sanguínea local, favorece la eliminación de las prostaglandinas y disminuye la presión de la pared endometrial. Disminuye los niveles de prolactina, estradiol y progesterona. 	<ul style="list-style-type: none"> Al necesitar un mayor consumo de oxígeno, es importante que la persona que lo realice debe de no tener alguna enfermedad crónica que impida su realización, pues debe ser dosificada de acuerdo a sus necesidades, evitando algún problema a su salud. Si no se realizan adecuadamente, pueden desencadenar lesiones musculares y óseas.
	Ejercicio isométrico	<ul style="list-style-type: none"> Reducen los niveles de cortisol, reduciendo así la síntesis de prostaglandinas. Activan a los músculos constantes que son de fibras tipo A-delta y fibras C, y reducen al dolor a través de los efectos inhibidores del dolor. Fortalecen a los músculos pélvicos. Facilitan el sangrado y la excreción de desechos que contienen prostaglandinas, causantes de la dismenorrea primaria. 	<ul style="list-style-type: none"> Al aumentar la tensión arterial puede ocasionar problemas cardiovasculares en personas hipertensas. Si no se ejecutan adecuadamente, con la alineación correcta de la postura, pueden ocasionar lesiones considerables de los tejidos blandos y óseos.
	Estiramientos	<ul style="list-style-type: none"> Aumentan la vasodilatación, liberan opiáceos endógenos, y cierran el flujo sanguíneo de las vísceras, reduciendo la congestión pélvica. Ayudan a aumentar la flexibilidad, mejoran la movilidad y relajan a los músculos uterinos tensos, manteniendo el tono abdominal. Aumentan la elasticidad y el fortalecimiento de la columna vertebral y los músculos pélvicos, el diafragma se vuelve más elástico y fuerte, hay una mejora en la oxigenación de los fluidos que circulan hacia el útero. 	<ul style="list-style-type: none"> Se debe tener cuidado cuando se observe un hematoma o algún traumatismo hístico Se debe evitar estirar tejido edematoso, pues puede ocasionar lesiones en el tejido normal Puede provocar dolor agudo e intenso con el movimiento articular o la elongación de los músculos si no se realiza adecuadamente.

Tratamiento farmacológico	Ibuprofeno	<ul style="list-style-type: none"> • Produce inhibición de la síntesis de prostaglandinas a nivel periférico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Úlcera péptica • Perforación y hemorragia gastrointestinal • Náuseas • Vómitos • Diarrea, flatulencia, estreñimiento, dispepsia, dolor abdominal, melena, hematemesis • Estomatitis ulcerativa, exacerbación de colitis ulcerosa y enfermedad de Crohn • Fatiga o somnolencia, dolor de cabeza, mareos; vértigo; erupción cutánea.
	Ácido acetilsalicílico	<ul style="list-style-type: none"> • Inhibe la síntesis de prostaglandinas, lo que impide la estimulación de los receptores del dolor por bradiquinina y otras sustancias. • También causa un efecto antiagregante plaquetario irreversible. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento del riesgo de hemorragia, hemorragias perioperatorias, hematomas, epistaxis, sangrado urogenital y/o gingival. • Hipoprotrombinemia • Rinitis, espasmo bronquial paroxístico, disnea grave, asma, congestión nasal. • hemorragia gastrointestinal, dolor abdominal y gastrointestinal, náuseas, dispepsia, vómitos, úlcera gástrica/duodenal, urticaria, erupción, angioedema, prurito.
	Ácido mefenámico	<ul style="list-style-type: none"> • Es un agente antiinflamatorio no esteroideo, inhibidor del enzima ciclooxigenasa, causando inhibición de la síntesis de prostaglandinas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diarrea, sangrado del recto. • Erupción cutánea.
	Naproxeno	<ul style="list-style-type: none"> • Inhibe la prostaglandina sintetasa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Úlceras pépticas, perforación o hemorragia gastrointestinal, dolor epigástrico. • Cefaleas, náuseas, vómitos, diarrea, flatulencia, constipación, dispepsia, dolor abdominal, melena, hematemesis. • Estomatitis ulcerosa, exacerbación de colitis y enfermedad de Crohn; edema periférico moderado, hipertensión arterial, zumbido de oídos, vértigo, somnolencia.

Nota. Cuadro comparativo de los beneficios y efectos negativos del ejercicio vs tratamiento farmacológico sobre la dismenorrea primaria. A partir de Vademecum.es, Akbaş y Ulas (2019); Tharani et al. (2018); Azima *et al.* (2015) y Bustan *et. al* (2018).

Si bien el tratamiento farmacológico ha sido por mucho tiempo el más utilizado para tratar a la dismenorrea primaria por la disminución rápida del dolor, los efectos adversos que la ingesta de AINE's son numerosos y de gran riesgo a la

salud; si se considera que la mayoría de mujeres recurre a una automedicación, los efectos negativos son aún más altos, lo cual se podría evitar si se recurre a una alternativa que no es nociva a la salud, que, en cambio, trae consigo múltiples resultados favorables, que no requiere costos elevados, y sobre todo que se puede realizar desde el hogar, guiado por su fisioterapeuta.

Procesos

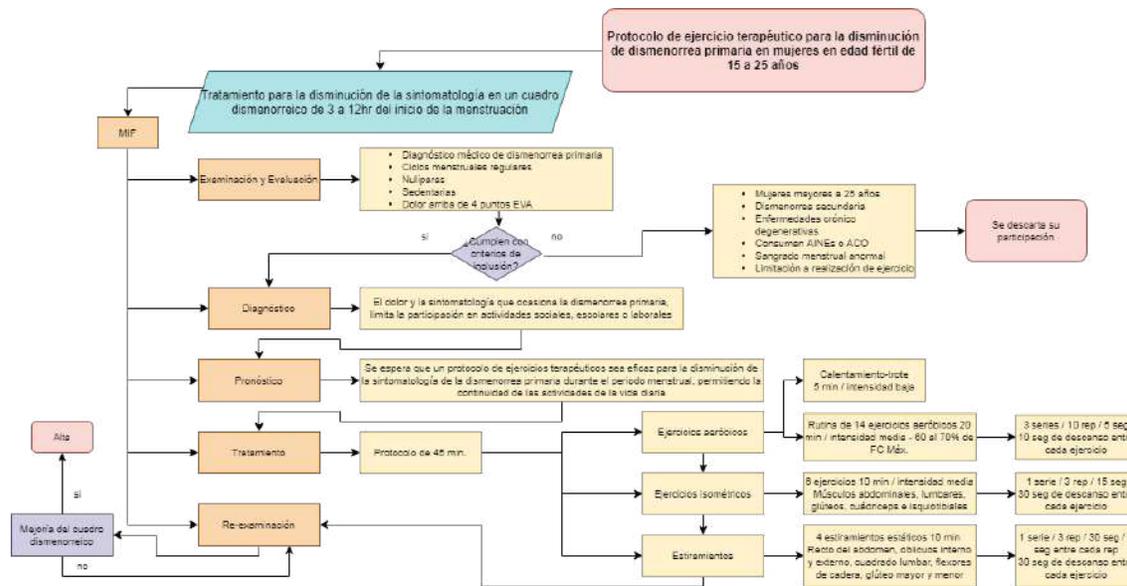
Tras la lectura y revisión de los artículos se plantea realizar una propuesta de un protocolo de ejercicio terapéutico que ayude a disminuir la dismenorrea primaria en mujeres de 15 a 25 años de edad, basado en el principio FITT, en donde se incluirán ejercicios aeróbicos, isométricos y estiramientos, pues, aunque cada uno de los ejercicios tienen sus propios beneficios, en conjunto se espera que tengan un mayor impacto y una mejor respuesta al dolor.

A pesar de que en la mayoría de los artículos seleccionados los programas de ejercicios se plantean como una prevención para el dolor menstrual, ya que el tratamiento va de 3 a 12 semanas, no existe la suficiente información fundamentada para confirmar que el realizar ejercicio todos los días o distintas veces a la semana el dolor no aparecerá en el siguiente mes. Por ello, se plantea que el siguiente protocolo de ejercicios solo se realice una sola vez de 3 a 12 horas del inicio de la menstruación, en cada ciclo menstrual, prometiendo que el dolor disminuirá considerablemente el resto de días que se tenga la menstruación.

En la realización de los ejercicios se debe de tener una respiración diafragmática adecuada y rítmica, para mejorar los beneficios de cada ejercicio; en caso de que el paciente no tenga una respiración diafragmática, se recomienda al fisioterapeuta que reeduce la respiración a su paciente antes de comenzar con el protocolo de ejercicios.

Figura 1

Protocolo de ejercicio terapéutico para la disminución de dismenorrea primaria en mujeres en edad fértil de 15 a 25 años.



Nota. El protocolo de ejercicios presentado con anterioridad es una propuesta que está fundamentada mediante una revisión bibliográfica, en donde se plantearon los ejercicios que mayor impacto han tenido sobre la dismenorrea primaria en estudios clínicos.

Si bien esta propuesta no se aplicó a un grupo de mujeres, no se descarta que en un futuro nuevas generaciones puedan desarrollar y ampliar esta investigación al comprobar los beneficios positivos que se espera tenga en las mujeres que padecen dismenorrea primaria.

Conclusiones y discusión

La dismenorrea primaria es un padecimiento ginecológico que afecta a un gran porcentaje de mujeres en edad fértil, principalmente jóvenes y adolescentes. Se presenta desde el inicio de la menstruación hasta 72 horas después.

No es consecuencia de ninguna patología subyacente, y aunque su causa no es específica, se dice que la aumentada sobreproducción de prostaglandinas y leucotrienos son los responsables del dolor. Repercute en la calidad de vida de las mujeres, pues afecta a la participación escolar, laboral, social y emocional, provocando ausentismo debido al malestar que conlleva.

El ejercicio ha demostrado un gran impacto sobre la dismenorrea primaria, pues mejora el riego sanguíneo a nivel pélvico, el metabolismo y disminuye la percepción del dolor, así como mejora también el estado anímico. Un protocolo de ejercicios que combine al ejercicio aeróbico, isométrico y estiramientos trae consigo no solo una mayor disminución del dolor, sino que la sintomatología que acompaña a la dismenorrea primaria se ve beneficiada positivamente.

El ejercicio aeróbico ayuda a la disminución de la producción de progesterona, estradiol y prolactina, produce sensación de bienestar reduciendo el estrés mediante la liberación de endorfinas. El ejercicio isométrico fortalece a los músculos pélvicos, apoyando a la fácil excreción de desechos que contienen prostaglandinas. Los estiramientos aminoran la congestión pélvica, aumentando la flexibilidad, movilidad y la relajación de los músculos uterinos que se encuentran tensos, manteniendo un buen tono abdominal, aunado a que hay una mejor oxigenación de los fluidos que circulan hacia el útero.

Si bien aún hay una escasez de información y en muchos de los artículos incluidos no se cuenta con una calidad de excelencia metodológica, en gran parte es porque se considera un tema de discusión relativamente nuevo y que muchos fisioterapeutas desconocen el aporte que se pueden brindar en el área ginecológica. No se descarta que en un futuro nuevas investigaciones nutran aún más esta área, pues es una oportunidad para poder ampliar el campo de intervención dentro de la fisioterapia.

Aunque el presente estudio de investigación no fue aplicado ni experimentado a un grupo de mujeres, si se puede fundamentar con la revisión bibliográfica

realizada acerca de los beneficios fisiológicos que el ejercicio aporta a las mujeres dismenorreicas. El protocolo de ejercicios está prescrito para que se realice una sola vez de 3 a 12 horas del inicio de la menstruación, en cada ciclo menstrual. No se descarta que en futuras investigaciones se tome como base este estudio y se aplique como un tratamiento preventivo.

Referencias

- Akbaş, E. y Ulas E., E. (2019). Effectiveness of Group Aerobic Training on Menstrual Cycle Symptoms in Primary Dysmenorrhea. *Bakirkoy Tip Dergisi / Medical Journal of Bakirkoy*, 15(3), 209-216. <https://doi.org/10.4274/btdmj.b.galenos.2018.20180621103019>
- Armour, M., Carolyn, E. C., Naidoo, D., Ayati, Z., Chalmers, K. J., Steel, K. A., de Manincor, M. J. y Delshad, E. (2019b). Exercise for dysmenorrhoea. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2019, 9, 1-58. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd004142.pub4>
- Armour, M., Smith, C. A., Steel, K. A. y Macmillan, F. (2019a). The effectiveness of self-care and lifestyle interventions in primary dysmenorrhea: a systematic review and meta-analysis. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 19(1), 1-16. <https://doi.org/10.1186/s12906-019-2433-8>
- Azima, S., Rajaei, H., Abbasnia, K., Kaviani, M. y Sayadi, M. (2015). Effect of Isometric Exercises on Primary Dysmenorrhea: A Randomized Controlled Clinical Trial. *GMJ*, 4(1):26-32.
- Barcikowska, Z., Rajkowska-Labon, E. Z., Grzybowska, M. E., Hansdorfer-Korzon, R. y Zorena, K. (2020). Inflammatory Markers in Dysmenorrhea and Therapeutic Options. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(4), 1191. <https://doi.org/10.3390/ijerph17041191>
- Bustan, M.N., Seweng, A. y Ernawati. (2018). Abdominal Stretching Exercise in Decreasing Pain of Dysmenorrhea Among Nursing Students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1028, 012103. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1028/1/012103>

- Caice, M.F. y Coaboy, Y.V. (2018). *Caracterización de los factores asociados a dismenorrea en adolescentes entre 12 y 18 años en tres unidades educativas de las provincias de Guayas, Manabí y Los ríos. Año 2017* [Tesis de Grado, Universidad de Guayaquil, Facultad de ciencias médicas]. Repositorio institucional de la Universidad de Guayaquil. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/31688/1/CD%20426-%20CAICE%20GONZALEZ%20MARIA%20FERNANDA%3B%20COABOY%20ZAMBRANO%20YOMARA%20VANESSA.pdf>
- Cameron, M.H. (2014). *Agentes físicos en rehabilitación*. 4º edición. ELSEVIER.
- Carvajal, J. A. y Ralph, C. (2017). *Manual de Obstetricia y Ginecología* (VIII Edición). Escuela de Medicina, Facultad de Medicina.
- Castillo, B.L.Y., y González V, R.A. (2019). *Actitudes y prácticas en estudiantes con dismenorrea de la escuela profesional de obstetricia de la universidad privada Antenor Orrego-2019* [Tesis de Grado, Universidad privada Antenor Orrego Facultad de ciencias de la salud]. Repositorio institucional de la Universidad privada Antenor Orrego, Escuela profesional de obstetricia, Perú. <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/5288>
- Currel, N. y Parera, N. (2019). Exploración ginecológica de la adolescente. Trastornos del ciclo menstrual (sangrado infrecuente o ausente, sangrado excesivo, dismenorrea). *ADOLESCERE Revista de Formación Continuada de la Sociedad Española de Medicina de la Adolescencia*, 7 (1), 6-15. <https://www.adolescenciasema.org/ficheros/REVISTA%20ADOLESCERE/vol7num1-2019/6-15%20Tema%20de%20Revision%20-%20Exploracion%20ginecologica%20%20adolescente.pdf>
- Dorrego, M.J. (2014). *Estudio epidemiológico de los factores de riesgo psicológicos y de comportamiento de la dismenorrea*. [Tesis Doctoral, Universidad de Santiago de Compostela, Facultad de Medicina]. Repositorio institucional de la Universidad de Santiago de Compostela. <http://hdl.handle.net/10347/12778>
- Dutra, V., Pegado R., Silva, L.K., Da Silva, H., Andra de Cámara H., Meneses, E., Nascimento G., Albuquerque, M.T. y Cabral, B. (2020). Modulating Anxiety and Functional Capacity with Anodal tDCS Over the Left Dorsolateral Prefrontal Cortex in Primary Dysmenorrhea. *Dovepress. International Journal of Women's Health*, 12, 243-251. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7147620/>

- Garcés, I. (2020). *Revisión sistemática acerca de la importancia del omega-3, el zinc y la vitamina E en la Dismenorrea primaria y en el Síndrome premenstrual* [Tesis de Grado, Universidad Camilo José Cela, Facultad de Salud]. Repositorio institucional de la Universidad Camilo José Cela. https://repositorio.ucjc.edu/bitstream/handle/20.500.12020/897/TFM.%20Itziar%20Garce%CC%81s%20Di%CC%81ez_%20%28002%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- García, D. (2017b). *Programa de iniciación al Pilates: Pre-Pilates*. (TFG) [Tesis de Grado, Universidad de León, Facultad en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte]. Repositorio institucional de la Universidad de León. https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/7731/GARCIA_ABAD_DAVID_JULIO_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- García, J. M. (2017a). Aspectos subjetivos de la mujer con dismenorrea primaria. *Revista chilena de obstetricia y ginecología*, 82(3), 271-279. <https://doi.org/10.4067/s0717-75262017000300271>
- Garro, V., Thuel, M. y Robles, V. (2019). Dismenorrea primaria en las adolescentes: manejo en la atención primaria. *Revista Médica Sinergia*, 4(11), e296. <https://doi.org/10.31434/rms.v4i11.296>
- González, C. (2018). *Abordaje Fisioterapéutico de la dismenorrea primaria*. Revisión bibliográfica [Tesis de Grado, Universidad de Valladolid]. Repositorio institucional de la Universidad de Valladolid. <http://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/31895/TFG-O-1356.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Idoate, D. (2019). *Efectividad de las técnicas de Fisioterapia en el tratamiento de la dismenorrea* [Tesis de Grado, Escuela Universitaria de enfermería y Fisioterapia]. Repositorio institucional de la Escuela Universitaria de enfermería y Fisioterapia. https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/139708/TFG_IdoateJimenez_EfectividadFisioterapiaDismenorrea.pdf;jsessionid=A9D37B9125613981B7A1638E8CBC71D1?sequence=1
- La Touche, R. (2020). Prescripción de ejercicio terapéutico en Fisioterapia. Las bases elementales de la identidad profesional. *Journal of MOVE and Therapeutic Science*, 2(1), 1-6. <https://doi.org/10.37382/jomts.v2i1.20>
- Morgan, O., F., Morgan, R., F.V., Báez, B., J. y Quevedo, C., E. (2014). Dismenorrea: una revisión. *Rev. Med. UAS*, 5 (1), 29-42. <http://hospital.uas.edu.mx/revmeduas/pdf/v5/n1/dismenorrea.pdf>

- Núñez, C. B., Cáceres, M. R., Vázquez, S. S. y Gil, G. E. (2020). Consecuencias de la dismenorrea primaria en adolescentes y mujeres. Revisión Sistemática Exploratoria. *iQual. Revista de Género e Igualdad*, 3, 132-147. <https://doi.org/10.6018/iqual.402211>
- Ortiz, M.I. (2015). Eficacia de un programa fisioterapéutico para la atención de dismenorrea primaria. *Revista Mexicana de Investigación en Cultura Física y Deporte*, 3-20.
- Pardo, M.C. (2015). *Bases fisiológicas de la dismenorrea primara y evidencia del tratamiento desde la Fisioterapia. Revisión narrativa* [Tesis de Grado, Universidad de Alcalá]. Repositorio institucional de la Universidad de Alcalá. https://ebuah.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/24558/TFG_Pardo_Crespo_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Parimango, C.L. (2020). *Prevalencia y factores de riesgo asociados a dismenorrea en estudiantes de medicina*. [Tesis de Grado, Universidad privada Antenor Orrego, Facultad de Medicina humana]. Repositorio institucional de la Universidad privada de Antenor Orrego. https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/6661/1/REP_CLAUDIA.PARIMANGO_PREVALENCIA.Y.FACTORES.pdf
- Pazare, S., Sawant, L. y Ingale, S. (2019). The Effects of Kinesio Taping and Isometric Exercises on Pain in Primary Dysmenorrhea-A Comparative Study. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy - An International Journal*, 13(4), 117. <https://doi.org/10.5958/0973-5674.2019.00145.x>
- Ramos, G., L. (2019). Inclusión de gimnasia abdominal hipopresiva en el tratamiento médico habitual en la variación del dolor y la calidad de vida en mujeres con dismenorrea primaria [Tesis de Grado, Escuela de Enfermería y Fisioterapia San Juan de Dios]. Repositorio institucional de la Escuela de Enfermería y Fisioterapia San Juan de Dios, Madrid. <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/43909/PFG001121.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Reyes, S. (2018). *Tratamiento fisioterapéutico en la dismenorrea primaria* [Tesis de Grado, Universidad de Cádiz. Facultad de enfermería y Fisioterapia]. Repositorio institucional de la Universidad de Cádiz. https://www.fisiofocus.com/es/beca-tfg/img/tfg/Sara%20Reyes%20Fornell_Tratamiento%20fisioterapeutico%20en%20la%20dismenorrea%20primaria.pdf
- Rodríguez, M. J. (2017). Problemas ginecológicos más frecuentes y anticoncepción en la adolescencia en: AEPap (ed.). *Curso de Actualización Pediatría 2017*. Lúa Ediciones 3.0; 2017. 223-232.

- Sholihah, D. M. (2019). THE CORRELATION BETWEEN EXERCISE ACTIVITY, GENETIC BACKGROUND, FAST FOOD CONSUMPTION, AND DYSMENORRHEA. *Journal Berkala Epidemiologi*, 7(2), 129. <https://doi.org/10.20473/jbe.v7i22019.129-136>
- Terzi, R., Terzi, H. y Kale, A. (2015). Evaluating the relation of premenstrual syndrome and primary dysmenorrhea in women diagnosed with fibromyalgia. *Revista Brasileira de Reumatologia (English Edition)*, 55(4), 334-339. <https://doi.org/10.1016/j.rbre.2014.12.010>
- Tharani, G., Dharshini, E., Rajalaxmi, V., Kamatchi, K. y Vaishnavi, G. (2018). To compare the effects of stretching exercise versus aerobic dance in primary dysmenorrhea among collegiates. *Drug Invention Today*, 10 (1), 2844-2848.
- Tita, N., Teillagorry, M. L., Luna, M. M. y Moretti, L. S. (2018). Estrategias de afrontamiento ante el dolor y dificultades en la regulación emocional en estudiantes cordobesas con dismenorrea primaria. *Informes Psicológicos*, 18(2), 17-30 <http://dx.doi.org/10.18566/infpsic.v18n2a01>
- Torres, C. (2016). Alternativas al tratamiento farmacológico de las alteraciones menstruales en adolescentes y jóvenes adultas. *Medicina Naturista*, 10(1), 15-20. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5302175>
- Torres, C. y Torrell, S. (2016). Eficacia del masaje del tejido conjuntivo de Dicke en el tratamiento del dolor y severidad de la dismenorrea primaria espasmódica en jóvenes adultas. *Medicina Naturista*, 10(2), 65-68. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5591356>
- Victorio, B. (2017). *Fisioterapia en el suelo pélvico* [Tesis de Grado, Universidad Miguel Hernández, Facultad de Medicina]. Repositorio institucional de la Universidad Miguel Hernández. <http://dspace.umh.es/bitstream/11000/4054/1/VICTORIO%20CARRATAL%C3%81%2C%20B%C3%81RBARA.pdf>
- Vidal, J. (2020). Versión actualizada de la definición de dolor de la IASP: un paso adelante o un paso atrás. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 2020; 27 (4): 232-233. <https://doi.org/10.20986/resed.2020.3839/2020>

BENEFICIOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA TECNOLOGÍA CAD/CAM EN EL FLUJO DE TRABAJO DE PRÓTESIS DENTALES TOTALES REMOVIBLES EN PUEBLA, MÉXICO

Rivera, María de Lourdes

cd33303@uvp.edu.mx

ORCID: 0000-0003-4828-8229

Reseña del Autor

Profesional con experiencia en varios consultorios y clínicas como asistente dental. Propietaria de un consultorio con las primeras experiencias en el ámbito laboral. A lo largo de la carrera y debido al contexto familiar y social, el empleo de la tecnología resultó fascinante y familiar y su uso en la odontología es un tema de sumo interés y de amplia área de investigación para el beneficio de la salud oral de las personas y facilitando al odontólogo la práctica clínica y muchas otras ventajas más que la tecnología puede brindar a los procesos odontológicos.

Resumen

El flujo de trabajo de prótesis totales comúnmente empleado en la ciudad de Puebla es un método funcional. A pesar de ello, existen áreas de oportunidad optimizables dentro de dicho proceso como lo es el número de citas, el tiempo

de consultas, entre otros. Se ha logrado implementar la tecnología CAD/CAM (fabricación y diseño asistido por computadora) para poder optimizar estas áreas de oportunidad. El objetivo de este trabajo es informar a los odontólogos poblanos de las cualidades de CAD/CAM en los procesos protésicos totales removibles. El diseño de investigación de la presente es de corte cualitativo. La muestra de este estudio es no probabilística en razón de que solo se realizó con el fin de reforzar lo dicho en el desarrollo de la investigación. El instrumento de recolección de datos fue un formulario de Google Forms y los procedimientos fueron: encuesta a 51 personas de 7 universidades diferentes de la ciudad de Puebla, México. Como principales resultados se observa que la tecnología CAD/CAM tiene ventajas y propuestas eficaces para ofrecer y optimiza el proceso o flujo de trabajo de las prótesis totales dentales removibles en los consultorios poblanos, pero a pesar de que esto es bien conocido por parte de los odontólogos poblanos, no se emplea actualmente. El uso de la tecnología como lo es CAD/CAM es una realidad que se puede comenzar a emplear en Puebla, México, e incluso se puede comenzar a desarrollar el flujo de trabajo CAD/CAM con tecnología totalmente mexicana.

Palabras clave: CAD/CAM, Flujo de trabajo análogo, Flujo de trabajo CAD/CAM, consultorios Poblanos, Informar.

Introducción

Durante los últimos años del siglo XX, comenzó una nueva era para la odontología debido al gran avance tecnológico que tuvo con la introducción del diseño asistido por computadora (CAD) y Fabricación asistida por computadora (CAM) en los procesos dentales. A lo largo del tiempo se buscaron diversos enfoques para la implementación de esta tecnología, teniendo un desarrollo importante en la odontología restaurativa. En 1970, en Francia, el investigador Francois Duret

introdujo un sistema pionero en la impresión óptica a partir del cual fue posible diseñar y fresar un diente pilar. A este sistema se le llamó Duret. Debido a las amplias dificultades que mostró el método en cuanto a tiempos, costos, gran tamaño, digitalización inadecuada y complejidad, el sistema no se desarrolló. Posteriormente otro sistema fue lanzado y apoyado por Sopha Bioconcept, el sistema se denominaba “Sistema Sopha”. En 1977 se propuso la impresión óptica que dependía del láser Holografía. En la década de los 1980 tuvo lugar un cambio importante en el término de restauraciones de cerámica como: inlay, onlay, coronas y carillas, debido a que en la universidad de Zurich en Suiza, los Dr. Warner Mormann y Marco Brandestini presentaron el primer CAD/CAM comercial para uso clínico, (Abdullah et al., 2018).

En 1994, Maeda, Minoura, Tsutsumi, Okada y Nokubi realizaron una investigación experimental en Japón del desarrollo asistido por computadora y diseño asistido por computadora para un prototipo de prótesis dentales totales removibles. El estudio se desarrolla en 3 pasos base:

- a) Procedimientos de impresión: se implementó una técnica de doble impresión,
- b) Diseño de la dentadura (CAD): disposición de dientes y formación de bordes,
- c) Fabricación de la dentadura.

La fabricación de la prótesis total se llevó a cabo por una fresadora de control numérico y una máquina de litografía láser 3D. Se obtuvieron unos armazones de color transparente que se rellenaron, en los dientes con resina compuesta “color diente” fotopolimerizable y la encía con resina compuesta “color tejido”

autopolimerizable. Se mencionó que hay áreas en las que aún se necesita desarrollo, como en impresión, computadora, software, material, la máquina de herramienta y el rendimiento de costos. Sin embargo, las conclusiones del estudio fueron que el uso lógico del concepto CAD/CAM es muy prometedor (Maeda et al., 1994).

Posteriormente, en 1997, Nawahata N, Ono H, Nishi Y, Hamano T y Nagaoka E, realizaron una publicación en la revista *“journal of oral rehabilitation”* de un estudio titulado “Prueba de Procedimientos de Duplicación para Prótesis Completa por CAD/CAM” (“Trial of Duplication Procedures for Complete Denture by CAD/CAM”) en el que se utilizó un sistema de medición indirecta, con un método de rayo láser que se proyectaba en un espejo poligonal que reflejaba la imagen sobre el objeto, la trayectoria de corte fue guiada por una computadora personal. Se obtuvieron datos morfológicos de las prótesis dentales totales de un paciente edéntulo y se duplicó el molde con cortes en cera para modelar. Se llegó a la conclusión de que las áreas de corte de ángulo agudo, base de dentaduras, el área cervical de los dientes y las áreas de socavado parecen posibles mediante la tecnología CAD/CAM (Nawahata et al., 1997).

Como se vio anteriormente, se han realizado una serie de publicaciones de artículos y estudios que hablan del análisis de la implementación de CAD/CAM en dentaduras completas. Posteriormente, se inició la comercialización de la aplicación de la mejora de eficiencia de producción y reducción de tiempo (Contrepolis et al., 2018).

A partir de este desarrollo se ha encontrado una diversidad de técnicas que combinan el flujo de trabajo protésico convencional con CAD/CAM y modifica y beneficia el resultado debido a la intervención de esta nología CAD CAM con la creación e introducción de dos sistemas digitales, The AvaDent Digital Denture (Global Dental Science LLC) y Dentca Denture (Dentca inc) (Contrepolis et al., 2018).

Dicho implemento es cada vez más frecuente actualmente, debido a que los métodos convencionales, con esta implementación, toman ventaja en cuanto

a mayor eficiencia y producción, modificando y aumentando sus métodos (Contrepolis et al., 2018). Adentrándose en prótesis dental total, este implemento ha significado una revolución en los procedimientos, conceptos y fabricación protésica, ya que existen estudios de que esta tecnología empleada y enfocada a prostodoncia removible es una alternativa confiable y eficaz para tratamientos clínicos y técnicos.

En un flujo de trabajo análogo, puede resultar un problema o un inconveniente, la cantidad de citas, los materiales usados, los errores humanos, el almacenamiento de modelos dentales, el proceso largo de reposición protésico, el diseño y las pruebas estéticas, por lo que se consideran como áreas de oportunidad en cuanto a tecnología en las áreas de oportunidad anteriormente mencionadas (Contrepolis et al., 2018).

El objetivo de este estudio es identificar los beneficios de la tecnología CAD/CAM dentro del flujo de trabajo análogo de prótesis dentales totales removibles en México, para poder informar a los odontólogos de México y sugerir una implementación de esta tecnología en la ciudad de Puebla Centro y México.

Planteamiento del problema

La dentición es una estructura esencial para el ser humano, ya que se encarga de una variedad de acciones necesarias en la vida diaria, tales como la masticación, fonación, deglución y estética, influyendo en la calidad de vida de las personas. La carencia de esta estructura, conocida como “edentulismo”, ocasiona una pérdida de la función masticatoria, dificultad para deglutir alimentos, así como dificultad en la fonética, razón por la cual la dieta y la calidad de vida del paciente se ve alterada (Cisneros et al., 2014).

Las prótesis pueden definirse como el reemplazo artificial de una parte ausente del cuerpo. En odontología se definen tres tipos de prótesis: prótesis maxilofacial, prótesis auxiliar dental y prótesis dental. Las prótesis maxilofaciales son las que se utilizan para el reemplazo de una parte o la totalidad de cualquier estructura estomatognática o craneoencefálica. En el caso de las prótesis auxiliares, se refiere a las prótesis que se usan una vez por un lapso corto. Ahora bien, dentro de las prótesis dentales se encuentran las fijas y las removibles. Se entiende por prótesis dental fija a la sustitución de dientes que van anclados a otros dientes naturales o implantados, cementados a los dientes adyacentes, unidos a una raíz o atornillados. La prótesis removible, por el contrario, se refiere a que puede ser extraída de la boca por el paciente cuando este lo desee.

Las prótesis removibles se sub clasifican a su vez en: prótesis parciales, que tienen como finalidad la sustitución de uno o más dientes, y las prótesis totales, que se refiere a la sustitución de toda la dentadura tanto en el maxilar superior como en el maxilar inferior (Lakshmi, 2014).

Es importante mencionar que los resultados obtenidos de las prótesis dentales que se elaboran cumpliendo con el proceso análogo, son de alta calidad y satisfactorias en el reemplazo de la funcionalidad, estética y fonación, mejorando la calidad de vida del paciente (Rahn et al., 2011).

Dentro de este flujo de trabajo análogo, existen una serie de procedimientos que se podrían considerar como áreas de oportunidad. Estas áreas son mejorables mediante el uso de una herramienta moderna y muy empleada en el mundo, conocida como tecnología CAD/CAM (Diseño Asistido por Computadora y Fabricación Asistida por Computadora / Computer Aided Design and Computer Aided Manufacturing).

El proceso análogo actual implica una cantidad de citas que se refleja en un alto nivel de tiempo invertido tanto por los pacientes como por los doctores, que generalmente

causan descontento e irritabilidad en los pacientes (Hyung & Varjao., 2016).

Otro aspecto mejorable del proceso análogo es acortar el número de citas dentales, ya que el proceso actual requiere aproximadamente de 10 visitas del paciente para obtener el resultado final.

También, el almacenamiento de los modelos de yeso a veces suele ser una tarea difícil, debido a que son frágiles y también puede llegar a confundirse las arcadas de los pacientes o llenar el espacio de almacenamiento (Srinibasan et al., 2017).

Igualmente, se puede considerar la optimización en el flujo reduciendo el riesgo de error humano, ya sea de comisión u omisión, que pueden resultar en consecuencias orales, anatómicas, estructurales y funcionales en los pacientes edéntulos (Rahn et al., 2011).

Otra de las áreas de oportunidad, es el reemplazo protésico. Las prótesis dentales suelen ser extraviadas o dañadas por el uso, y el reemplazo de estas suele ser, en la mayoría de los casos, un proceso lento que da como resultado que los pacientes pasen tiempo sin sus prótesis, alterando su estabilidad (Cho & Lee, 2020).

Por otro lado, las pruebas estéticas convencionales que se hacen sobre cera son también un área de oportunidad debido a que actualmente se envía al técnico dental, esperando que se procese y posteriormente hacer la prueba, lo que puede alargar el tiempo que el paciente pasa sin sus prótesis (Contrepolis et al., 2018).

Por lo tanto, podemos entender que los procedimientos y materiales que son comúnmente empleados en el flujo de trabajo de las prótesis dentales removibles en la actualidad en México son funcionales y ayudan al paciente a recuperar algunas de las funcionalidades de la dentadura, sin embargo, este flujo de trabajo puede ser optimizado con la implementación y conocimiento de la tecnología CAD/CAM a nivel clínico y de laboratorio.

Por todo lo anterior se plantea el siguiente objetivo de la investigación: Identificar los beneficios de la tecnología CAD/CAM en el flujo de trabajo y producción de las prótesis dentales totales removibles en México, con el fin de informar acerca de los cambios positivos que este nuevo método proporciona para su implementación en la fabricación y producción de prótesis dentales totales en el ámbito técnico y clínico dental de Puebla capital y México.

Revisión bibliográfica

Diseño Asistido por Computadora (CAD)

CAD por sus siglas en inglés, es un sistema de modelado geométrico que se emplea en la producción de dibujos de ingeniería en 2D o 3D en una computadora. En otras palabras, es el uso de una computadora para ayudar en el proceso de diseño.

Con la capacidad del procesamiento matemático y gráfico que una computadora proporciona, puede ser empleada en la mayoría de los procesos de diseño ayudando a la ingeniería en la creación, modificación, análisis y visualización del diseño. Por lo tanto, CAD es un término general para las herramientas empleadas para crear, visualizar y analizar diseños en una computadora.

El software actual de CAD tiene la capacidad de analizar y probar los componentes antes de ser fabricados, esto es un punto importante de la experiencia en fabricación moderna.

Cabe mencionar que el diseño de productos lleva un proceso bien estructurado que consta de 5 pasos: conceptualización, síntesis, análisis, evaluación y documentación. CAD es empleado para todos los pasos de diseño, teniendo más intervención en la documentación (Xue, 2018).

Fabricación Asistida por Computadora (CAM)

CAM puede entenderse como el “uso efectivo de la tecnología informática en la planeación, gestión y control de las operaciones de una planta de fabricación a través de una interfaz informática directa o indirecta con los recursos de producción”. En otras palabras, CAM es el uso de las computadoras para intervenir en los procesos de operación de fabricación, la cual trabaja de la mano con los recursos de producción, considerando aspectos como la planificación, administración, transporte y el almacenamiento, (Xue, 2018).

Los aspectos indispensables de CAM incluyen la planificación de: materiales, capacidad, instalaciones y dispositivos de manipulación de materiales, así como el control de inventario, gestión de herramientas, distribución, control de calidad, gestión de información y comunicación (Xue, 2018).

Impresión 3D

La impresión en 3 dimensiones (3D printing) es la materialización de un modelo digital mediante procesos de unión de materiales. Cuando se habla de la impresión 3D en el ámbito de las tecnologías de producción y cadenas de suministro, generalmente se utiliza el término “fabricación aditiva”.

La primera vez que se comenzó a usar la impresión 3D fue en 1984 por el estadounidense Chuck Hull, quien patentó, en Estados Unidos, su sistema con el nombre de “stereolithography”. Posteriormente, formó una empresa con el nombre

de 3D systems y con este surgieron otros emprendimientos de impresión 3D, por lo cual en 1987 el prototipado rápido ya era una realidad comercial. Por lo tanto, la tecnología 3D ha tenido lugar desde hace 30 años.

En cuanto a los materiales que las impresoras 3D pueden manejar, se encuentra una amplia variedad de materiales y sus derivados. Dichos materiales van desde cerámicos (zirconio, grafito...) hasta materiales como el metal (aluminio, titanio, acero inoxidable...). El desarrollo de las impresoras 3D ha sido tal que es posible imprimir productos orgánicos tales como células, tejidos, alimentos, ceras, entre muchos otros (Blanco et al., s.f.).

Ahora bien, adentrándose a una de las ramas de la medicina, se tiene la impresión 3D en odontología. Existen en el mercado actual empresas extranjeras que cuentan con certificación FDA (US Food and Drug Administration) e ISO (organización para la estandarización) en cuanto a genotoxicidad, citotoxicidad, sensibilización, irritación y caracterización del material en sus materiales y procesos usados para impresión 3D de prótesis. Esto debido a que dichos materiales son usados en la boca del paciente y no son precisamente biomateriales (Hyung & Varjao, 2016).

CAD/CAM y prótesis total

Se ha registrado una amplia variedad de materiales que fueron examinados para la creación de dentaduras postizas, que van desde la madera hasta el oro, entre muchos otros materiales como la vulcanita y celuloide. Hoy en día las prótesis se elaboran por resina acrílica, material que ha sido muy empleado y aceptado para la confección protésica debido a sus características aptas para su uso en prótesis.

Dentro de esa constante búsqueda de materiales útiles e idóneos para las prótesis, el ser humano ha ido desarrollando tecnología enfocada en la industria, que le ha permitido descubrir materiales y automatizaciones, entre muchos otros avances tecnológicos que resultan útiles para la producción y fabricación de productos en la industria. Por lo cuál, debido al gran impacto y éxito que ha tenido el desarrollo de estas tecnologías en una gran variedad de industrias, se han logrado desarrollar e implementar dentro de la estomatología (Masri & Driscoll, 2015).

La primera publicación del uso de la tecnología CAD/CAM en las prótesis totales removibles fue realizada en 1994 por Maceda et al. (1994) en donde se describe, básicamente, una serie de pasos para la confección protésica CAD/CAM: los procedimientos de impresión, el diseño de la prótesis y la fabricación de la prótesis. Dentro de los procedimientos de impresión se encuentra la “doble impresión” que es un sistema que usa las cucharillas superiores e inferiores al mismo tiempo, conectándose entre sí en la relación vertical y horizontal dentro de la boca del paciente. Se utilizó estereolitografía para hacer las “cáscaras” para rellenar posteriormente con composite de resina acrílica de color encía y de diente correspondientemente. Por conclusión, se describe que el uso de esta tecnología requiere de muchas mejoras, pero el uso lógico y desarrollo de este denotan que su uso futuro es prometedor (Maceda et al., 1994).

La tecnología CAD/CAM ha demostrado tener ventajas significativas sobre el método de trabajo análogo en cuanto a:

- Número de citas,
- El tiempo de trabajo en el consultorio,
- La reducción del tiempo de laboratorio,

- La disminución del error humano,
- El fácil reemplazo protésico debido a que los archivos escaneados son guardados y almacenados en archivos computarizados,
- La reducción de la probabilidad de la aparición de candida albicans en las bases protésicas,
- Fabricación mediante mecanizado que evita la contracción de la polimerización de la resina,
- Menos porosidad del material y el ajuste de las bases de las dentaduras es superior a las bases análogas.

Todas estas ventajas tienen un beneficio tanto para el odontólogo como para el paciente, pero sobre todo a la reducción en el tiempo de fabricación protésico, que reduce también el costo de atención para los pacientes y entregando trabajos con materiales de última generación (Varma et al., 2013).

Método y Metodología

El tipo de investigación es cualitativo debido a que se pretende observar, describir y entender las habilidades de la tecnología CAD/CAM sobre el flujo de trabajo que se emplea para las prótesis dentales totales en la práctica clínica.

La muestra obtenida es no probabilística. La encuesta está dirigida a usuarios egresados de la carrera de estomatología, cirujano dentista u odontología de 7 diferentes universidades de la ciudad de Puebla, centro.

El instrumento de recolección de datos fue un formulario distribuido mediante Google Forms vía online.

Se envió una encuesta a 51 personas que tienen la licenciatura de cirujano dentista, estomatología u odontología de 7 universidades de la ciudad de Puebla, las cuales son: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP), Universidad de Oriente (UO), Universidad del Valle de Puebla (UVP), Centro de Investigación y Estudios Superiores en Estomatología y Salud S.C. (CESES), Centro Universitario Interamericano (CEUNI) Universidad Realística de México.

Los temas abordados en la encuesta son de conocimiento en CAD/CAM en prótesis total, partiendo de lo general a lo específico. La encuesta es de difusión pública y es unitaria debido a que su elaboración y empleo solo es requerido para esta investigación.

Se realizó una encuesta de 21 preguntas bajo las siguientes categorías:

- a) Conocimiento de conceptos de la tecnología CAD/CAM
- b) Tecnología CAD/CAM y su relación en el área Dental
- c) CAD/CAM y su relación en prótesis dental total clínicamente, así como datos acerca de materiales y cualidades del flujo de trabajo CAD/CAM para prótesis total
- d) Laboratorios dentales y CAD/CAM
- e) Tecnología CAD/CAM empresas globales y nacionales e interacción entre las empresas mencionadas y los odontólogos encuestados
- f) Conocimientos adquiridos en la encuesta

Resultados

Se envió una encuesta a 51 personas que tienen la licenciatura de cirujano dentista, estomatología u odontología de 7 universidades de la ciudad de Puebla, las cuales son: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP), Universidad de Oriente (UO), Universidad del Valle de Puebla (UVP), Centro de Investigación y Estudios Superiores en Estomatología y Salud S.C. (CESES), Centro Universitario Interamericano (CEUNI) Universidad Realística de México.

Los temas abordados en la encuesta son de conocimiento en CAD/CAM en prótesis total, partiendo de lo general a lo específico. La encuesta es de difusión pública y es unitaria debido a que su elaboración y empleo solo es requerido para esta investigación. Se realizó una encuesta de 21 preguntas bajo las siguientes categorías:

- a) Conocimiento de conceptos de la tecnología CAD/CAM
- b) Tecnología CAD/CAM y su relación en el área Dental
- c) CAD/CAM y su relación en prótesis dental total clínicamente, así como datos acerca de materiales y cualidades del flujo de trabajo CAD/CAM para prótesis total
- d) Laboratorios dentales y CAD/CAM
- e) Tecnología CAD/CAM empresas globales y nacionales e interacción entre las empresas mencionadas y los odontólogos encuestados

Conocimientos adquiridos en la encuesta

A continuación se muestran las figuras más relevantes con su interpretación.

Tecnología CAD/CAM y su relación en el área Dental

Figura 1

Porcentajes de conocimiento de los odontólogos encuestados sobre diferentes áreas dentales en donde se utiliza CAD/CAM.

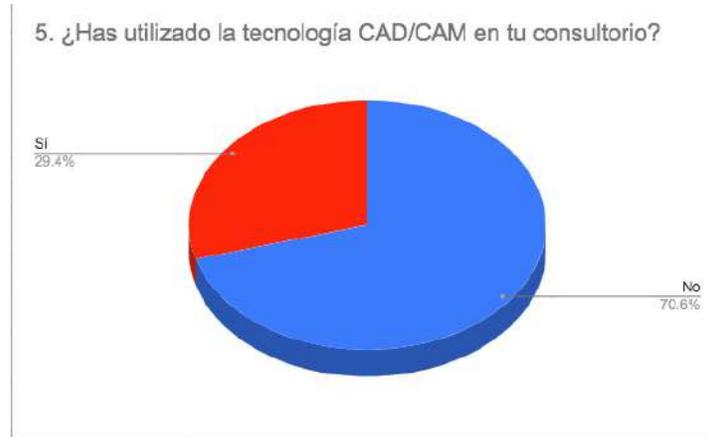


Nota. Se muestran los porcentajes de las personas encuestadas que conocen algunas de las áreas dentales mencionadas en dónde se utiliza la tecnología CAD/CAM. Ordenando los porcentajes de mayor a menor se tiene como resultado lo siguiente:

1. Odontología restaurativa 45.1% (23 personas),
2. Prostodoncia 33.3% (17 personas),
3. Ortodoncia 7.8% (4 personas),
4. Operatoria y ninguna 5.9 y 5.9% (3 operatorias y 3 ninguna),
5. Otras 2% (1 persona).

Figura 2

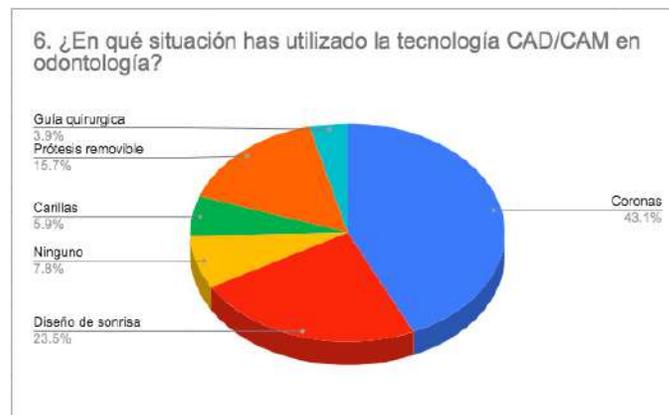
Porcentaje del uso de CAD/CAM en los consultorios de los odontólogos encuestados



En cuanto al uso de la tecnología CAD/CAM en el consultorio dental de las personas encuestadas, se obtiene que el 29.4% (15 personas) afirman haberla utilizado o usar la tecnología y el 70.6% (36 personas) de las personas no la han utilizado aún.

Figura 3

Porcentaje de diversas situaciones en el área odontológica en la que se ha empleado o se emplea CAD/CAM



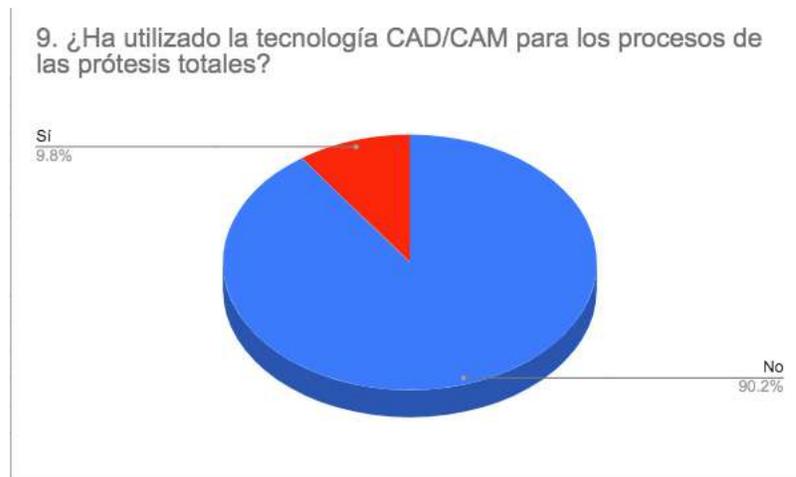
Nota. Se observan diferentes ámbitos en los que las personas encuestadas han usado CAD/CAM en diferentes procedimientos dentales. Se tiene por orden de mayor a menor que:

- El 43.1% utilizó CAD/CAM en coronas
- 23.5% en diseño de sonrisa
- 15.7% en prótesis removible
- 7.8% en ninguno
- 5.9% en carillas
- 3.9% en guías quirúrgicas

C) CAD/CAM y su relación en prótesis dental total clínicamente, así como datos acerca de materiales y cualidades del flujo de trabajo CAD/CAM para prótesis total.

Figura 4

Porcentaje del empleo de CAD/CAM para los procesos de las prótesis dentales por parte de los odontólogos encuestados



Nota. En cuanto al empleo de la tecnología CAD/CAM en los consultorios de las personas encuestadas, el 90.2% no han utilizado y no la usan actualmente y el 9.8% si la emplea o la ha empleado.

Se pudo observar que los odontólogos poblanos tienen conocimiento de la tecnología CAD/CAM en relación con la odontología en diferentes ramas de la misma, incluyendo las prótesis totales, aunque en un menor porcentaje. Sin embargo, a pesar de ello, los odontólogos no han implementado dicha tecnología a sus procesos, ya sea el escaneo o la fabricación debido a desinformación principalmente.

Conclusiones y discusión

Todas las prótesis tienen como propósito restaurar, principalmente, la funcionalidad y también la estética y la fonación del paciente, así como evitar la migración innecesaria de los dientes. Pero en el caso específico de las prótesis totales, lo que se busca es la sustitución de todos los dientes, tanto del arco superior como del inferior, devolviendo funcionalidad, estética y fonación dental. Para este propósito, se requiere de un análisis completo y extenso de la mucosa oral, la encía y toda su estructura, el hueso alveolar residual y el estado general de salud de los rebordes alveolares residuales, maxilar y mandibular, por lo que conocer estas estructuras es vital.

Las prótesis dentales totales, desde su creación, han tenido un desarrollo importante en cuanto a materiales que conforman las prótesis, los procesos para confeccionar y fabricar una prótesis, los métodos clínicos y técnicos, entre muchos otros. Tal desarrollo ha resultado en un flujo de trabajo o proceso de fabricación protésico bien establecido, desde la parte clínica hasta la técnica (laboratorio dental). El método actual comprende una serie de procedimientos complejos que requieren de práctica clínica y técnica, así como conocimiento extenso de materiales y técnicas para la obtención de ciertos requisitos necesarios para realizar una prótesis orgánica, funcional y estética. Estos procedimientos van de la mano y conforman una serie de pasos a seguir para hacer una prótesis total

funcional. Se comienza con la toma de impresión preliminar con cucharillas estándar para desdentado, que sirve para poder hacer las cucharillas individuales que se amolden a la boca del paciente, añadiéndoles borde con cera y liberando zonas de alivio, posteriormente se toma la impresión final para poder así obtener los modelos de trabajo y realizar las bases protésicas con rodetes de cera en el reborde alveolar residual. Una vez se tiene esto, se procede a tomar los registros de dimensión vertical de oclusión (DVO) y relación céntrica.

Para obtener la DVO se han empleado diversas técnicas para tener un cálculo similar y funcional de la oclusión orgánica. Una vez obtenida la DVO. Posteriormente, se pone al paciente en relación céntrica y se hacen las marcas de la línea media, la línea de los caninos y la línea de la sonrisa. Una vez teniendo todos los registros correctamente, se montan los modelos en un articulador ajustable o semiajustable y se toma un registro de color de dientes de acuerdo con el paciente. Una vez teniendo toda esta información, se mandan al laboratorio los modelos.

El técnico coloca los dientes, seleccionados de un stock, en la cera de los modelos y los regresa al odontólogo para revisar el tamaño correcto de los dientes, pruebas de fonación y estética y comprobar que esté todo en orden o hacer las modificaciones necesarias o indicarle al técnico algún ajuste en el color etc. Finalmente, el técnico realiza el trabajo de pasar las prótesis de cera a un material de resina acrílica con los dientes colocados correctamente, pulir y retocar las prótesis para poder hacer la entrega final al odontólogo. La cita final es para instalación e indicaciones para el cuidado y conservación de las prótesis totales. La realización total de todos estos procesos varía de entre 5 hasta 8 citas dentales.

Comenzando con la invención de las computadoras, se ha podido obtener beneficios importantes como lo es su uso en los procesos de diseño, obtención de datos, análisis de datos, visualización digital de objetos, diseño digital de objetos, reproducción multimedia, comunicación en diferentes partes del mundo,

organización de datos, resonancias magnéticas entre muchas otras funciones que puede realizar una computadora. Con el alcance obtenido de las computadoras se integran tecnologías que son una herramienta importante para la optimización de procesos tanto de diseño, como de fabricación, tales como: Diseño asistido por computadora (CAD) y fabricación asistida por computadora (CAM). Esta tecnología, conocida como CAD/CAM resulta ser una herramienta útil en la medicina y en la odontología, ya que CAD permite realizar diseños virtuales de un objeto en 3 dimensiones o incluso en 2D y hacer un posible plan de tratamiento obteniendo resultados tentativos en una prueba virtual. También existen escáneres de objetos en 3 dimensiones que tienen la capacidad de transmitir la figura física a un plano virtual y se puede trabajar con ellos o sobre ellos y hacer simulaciones por medio de CAD. Por otra parte, CAM materializa, por medio de una computadora, la planeación, gestión y control de las operaciones de una máquina o una fábrica, de los diseños realizados virtualmente. Esto puede ser materializado por cualquier tipo de fabricación compatible con esta tecnología.

Un tipo de fabricación compatible con CAD/CAM es la impresión en 3 dimensiones (3D), que ha ido de la mano con esta tecnología y es una herramienta muy importante actualmente y prometedora para el área de los biomateriales en medicina y odontología. Las impresoras 3D tienen diferentes mecanismos de trabajo, así como diversidad de materiales y procesos, todos ellos con el fin de materializar un objeto virtual, generalmente en 3 dimensiones.

La integración de las tecnologías mencionadas anteriormente se ha aprovechado, sobre todo a nivel industrial, y su trabajo en conjunto brindan una alternativa viable para la producción y fabricación, así como el diseño, modificación e incluso prueba de materiales virtuales, y es una alternativa también para tratamientos en el área médica.

Dichas tecnologías, además de implementarse en el área de medicina, también se ha integrado en la rama del área dental y es útil su empleo tanto en los consultorios como en laboratorios dentales.

CAD/CAM se ha implementado en diversas ramas de la odontología, como lo son: odontología restauradora, implantología, prostodoncia fija y removible, por mencionar algunas. Desde su comienzo en restauraciones cerámicas y debido a sus buenas referencias, se comenzó su implementación en el área clínica. En este caso específico, el área de prótesis total no fue la excepción en cuanto a la indagación y experimentación para integrar la tecnología a los procesos de fabricación y diseño. Gracias a estos estudios y experimentos se ha obtenido actualmente un flujo de trabajo o proceso de fabricación protésica total, optimizado, evolucionado y nuevo.

El flujo de trabajo de dentaduras completas CAD/CAM, clínicamente, comienza con una toma de impresión final en la primera cita usando como material de impresión silicona de polivinilsiloxano y empleando la técnica de arco gótico en las cucharillas. Estas cucharillas han sido diseñadas y fabricadas para poder hacer la técnica de arco gótico en una sola cita. Así mismo, se obtienen los registros de dimensión vertical de oclusión (DVO) y relación céntrica y se indican las líneas de la sonrisa, media y canina. También se hace un registro específico del color de los dientes y la encía de acuerdo con la paleta de colores de los materiales empleados por las máquinas de fabricación CAM. A pesar de que estos procedimientos son manuales, estos procedimientos se incluyen en la patente del flujo de trabajo CAD/CAM debido al diseño y fabricación de estas cucharillas, que son hechas con medidas estándar pero específicamente para este flujo de trabajo.

El hecho de tener la tecnología CAD/CAM a nuestro alcance en la ciudad de Puebla, representa un área de oportunidad importante que requiere de ideas novedosas para poder hacer funcionar la implementación de dicha tecnología en los procesos de confección protésica total dental y optimizar este proceso igual que otros en el área dental que ya han implementado y adoptado la tecnología

como una alternativa eficaz de tratamiento. Por lo tanto, la implementación de la tecnología CAD/CAM en la ciudad de Puebla es una realidad que nos ayuda a poder hacer todos los procesos de rehabilitación más eficientes y precisos, así como poder visualizar un objeto en toda su composición, realizar pruebas, hacer una representación virtual de la oclusión y hasta poder articular esos modelos en un articulador virtual, entre muchas otras funciones que la tecnología nos brinda en beneficio de la salud oral de las personas.

La implementación de CAD/CAM en los laboratorios y consultorios dentales mexicanos, así como la creación de pequeñas empresas que proporcionen un servicio automatizado o semiautomatizado para procesos de confección protésica total y otros servicios de prostodoncia, con un concepto como Dentca o Avadent, por mencionar un ejemplo, representa un área de oportunidad importante debido a los numerosos beneficios que brinda su implementación tanto al laboratorio dental como a los odontólogos en la parte clínica y, sobre todo, a los pacientes.

Referencias

- Abdullah, A., Muhammed, F., Zheng, B. y Liu, Y. (2018). An Overview of Computer Aided Design/ Computer Aided Manufacturing (CAD/CAM) in Restorative Dentistry. *JDMT*, 7(1), 10.
- Blanco, R., Fontrodona, J. y Poveda, C. (s.f.). La industria 4.0: *El estado de la Cuestión* [Archivo PDF]. <https://www.mincotur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/406/BLANCO,%20FONTRODONA%20Y%20POVEDA.pdf>
- Cho, S. y Lee, J. (2020). Caso de restauración simultánea de paciente desdentado completo mediante método convencional y sistema CAD / CAM. *J Korean Acad Prosthodont*, 58(1), 42-49. DOI: 10.4047/jkap.2020.58.1.42

- Cisneros, M., Verástegui, A. & Fernández, H. (2014). Prevalencia de edentulismo parcial de acuerdo a la clasificación de Kennedy en pacientes adultos de una clínica docente universitaria. *Revista científica Alas Peruanas*, 1(1), 18.
- Contrepolis, M., Sireix, C., Soenen, A., Pia, J.P. y Lasserre, J.F. (2018). Complete Denture Fabrication With CAD/CAM technology: a case report. *The International Journal of Esthetic Dentistry*, 13(1).
- Hyung. T. y Varjão. F. (2016). Quintessence of Dental Technology. División de ciencia restaurativa, Universidad de Southern, California. Recuperado de: <https://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=4f60ef7d-1dc5-4891-864a-974377052d91%40sessionmgr4006>
- Lakshmi, S. (2014). *Preclinical Manual of Prosthodontics* (Segunda Edición). Elsevier.
- Maeda. Y., Minoura, M., Tsutsumi, S., Okada, M. y Nokubi, T. (1994). A CAD/CAM System for Removable Denture. Part I: Fabrication of complete dentures. *The International Journal of Prosthodontics*.
- Masri, R. y Driscoll, C. (2015). CAD/CAM Removable Prosthodontics en N. Baba, C. Goodacre y M. Kattadiyil (Ed.). *Clinical Applications of Digital Dental Technology*. (pp.107-138). WILEY Blackwell.
- Nawahata, N., Ono, H., Nishi, Y., Hamano, T. y Nagaoka, E. (1997). Trial of Duplication Procedure for Complete Dentures by CAD/CAM. *Journal of Oral Rehabilitation*, 24, 540-548.
- Rahn, A., Ivanhoe, J. y Pulmmer, K. (2011). *Prótesis dental completa*. Panamericana S.A.C.F.
- Srinibasan, M., Cantin, Y. Mehl, A., Gjengedal, H., Müller, F. y Schimmel, M. (2017). CAD/CAM milled removable complete dentures: an In vitro evaluation of truness. *Clin Oral Invest*, (21)6, 2007-20019. DOI: 10.1007/s00784-016-1989-7
- Varma, M., Varma, L. y Agrawal, P. (2013). *Cad-cam fabricated Complete denture-a peek into the future*. Guident.
- Xue, J. (2018). Integration of CAD/CAPP/CAM. <https://o-ebookcentral-proquest-com.biblioteca-ils.tec.mx/lib/biblitesm/reader.action?docID=5505277&ppg=26>

**ANÁLISIS DOCUMENTAL DE LOS BENEFICIOS
DE LA REHABILITACIÓN PRECOZ MEDIANTE
MOVILIZACIONES TEMPRANAS ACTIVO-ASISTIDAS EN
DEPORTISTAS DE ALTO RENDIMIENTO CON SECUELAS
POST-CIRUGÍA DE FRACTURA DE TIBIA Y PERONÉ**

Cárcamo Hernández, Moisés

ftmoisesch26@gmail.com

ORCID: 0000-0002-2103-8732

Reseña del autor

El Licenciado en Fisioterapia Moisés Cárcamo H. por la Universidad del Valle de Puebla, tuvo la oportunidad de realizar intercambio internacional a la Universidad del Cauca en Popayán, Colombia. Realizó Pasantía en el equipo de futbol profesional CLUB PACHUCA como de León F.C., Mineros de Zacatecas, Club Puebla, Toronto F.C. y entre otras personalidades importantes del medio. Parte del hospital privado CEMA (Centro de Excelencia Médica Avalado by FIFA).

Después sus siguientes trabajos estuvieron en clínicas particulares en los municipios de Guadalupe Victoria y Zaragoza, pertenecientes a Puebla, también perteneció al equipo de Boxeo Poblano y actualmente trabaja en una clínica de prestigio de nombre NEOS.

Resumen

Cuando se habla de una fractura a nivel de tibia y peroné y peor aún en un deportista, ya sea de alto rendimiento o amateur, ocasionan una gran preocupación en ellos, ya que eso significaría la inactividad del jugador, lo que afectara a nivel tanto psicológico como físico.

La literatura científica indica que el riesgo, la causalidad y la etiología de la lesión deportiva incluyen la interacción de aspectos intrínsecos (características biológicas y psicológicas) y de aspectos extrínsecos (características físicas y socio-culturales) y su influencia en la conducta del deportista (Wiese-Bjornstal, 2009).

Es así como este proyecto se basa por medio de la revisión de artículos y propuestas que otros autores obtuvieron sobre la evaluación de este modelo de intervención, de acuerdo a parámetros evaluados como tiempo, nivel o grado de la fractura y tipos de secuela que se llegaron a presentar después de la cirugía.

Los resultados obtenidos permitieron demostrar la eficacia de la intervención temprana en deportistas de alto rendimiento para la prevención o disminución de las secuelas que lleva una lesión y la misma cirugía, así como los benéficos que ocurren de gran importancia en otras lesiones o afectaciones de los diferentes sistemas del cuerpo humano, por ejemplo, en el sistema cardio-respiratorio por mencionar alguno. Como conclusión podemos destacar que los programas de movilización temprana son seguros y eficaces, principalmente cuando la intervención se realiza desde que el paciente se encuentra estable, ya que disminuye el tiempo de recuperación y reduce la aparición de secuelas mientras mejora el rendimiento funcional posterior a la intervención.

Palabras clave: Rehabilitación precoz o temprana, movilización pasiva y activa-asistida, lesiones en el ámbito deportivo, cirugía en miembros inferiores, fisioterapia deportiva, secuelas post-operación.

Introducción

Desde años atrás se han empleado las movilizaciones de miembros inferiores y superiores con fines terapéuticos, es decir, de rehabilitación para tratar lesiones deportivas que aquejan el cuerpo humano. En la actualidad han surgido diferentes métodos, técnicas y conceptos de ejercicio terapéutico y movilizaciones precoces que ofrecen una gran eficacia dentro de la intervención fisioterapéutica.

Es necesario mencionar los inicios de la rehabilitación física precoz como rama de la medicina ya que estos dos conceptos tienen una estrecha relación con la presente investigación; para esto muchos autores han hecho distintas definiciones e investigaciones sobre la misma.

A finales del siglo XIX ya existían gabinetes o asociaciones de rehabilitación, en ese entonces llamado instituto de mecanoterapia, en hospitales, clínicas y fabricas con sistemas asistenciales para trabajadores (Busqué, 1865). En los cuales se efectuaba la aplicación de los ejercicios y movilizaciones al tratamiento, a la cual se fueron agregando otros procedimientos terapéuticos físicos: como el masaje o el calor (procedimientos clásicos) y otros más novedosos como la electroterapia o la mecanoterapia.

La rehabilitación de tibia y peroné es un tema de suma importancia en los deportistas y dentro de la rehabilitación temprana es aún de mayor grado, ya que la movilización progresiva controlada durante la curación marca la pauta para la pronta recuperación del jugador, lo antes mencionado se justifica con La ley de Wolff la cual establece que el hueso y los tejidos blandos responderán a las exigencias físicas impuestas remodelándose o realineándose a lo largo de las líneas de tracción. Por tanto, es vital que las estructuras dañadas se expongan a cargas cada vez mayores durante el proceso terapéutico (Seguel, 2015).

Planteamiento del problema

El fútbol es uno de los deportes con mayor incidencia de lesiones de tejidos blandos, fracturas hasta luxaciones, así lo menciona el autor Olmedilla et al. (2014) y mencionan que:

La lesión es uno de los hechos cotidianos de la práctica deportiva con el que deben convivir los deportistas y los profesionales del deporte. Si en todos los deportes se producen lesiones, en el fútbol se da una elevada incidencia, en torno a 9 lesiones por 1000 horas de juego, sea en entrenamientos o partidos (p.15)

Es por ello, que el acompañamiento hacia el deportista debe estar conformado por un equipo multidisciplinario (psicólogos, preparador físico, licenciados en fisioterapia, doctor, etc.).

En el deporte profesional, la lesión puede ser considerada como un hecho inherente al mismo, con un carácter negativo para el deportista por múltiples motivos: supone una disfunción del organismo que produce dolor, que conlleva a la interrupción o limitación de la actividad deportiva, implica cambios en el entorno deportivo del lesionado, implica posibles pérdidas en cuanto a resultados deportivos colectivos, conlleva la interrupción o limitación de actividades extradeportivas y cambios de vida personal y familiar (Olmedilla et al., 2006).

Para los deportistas el verdadero miedo que les produce una lesión, es la parte emocional y las consecuencias que conlleva una lesión, las cuales son llamadas secuelas. Estas afecciones o limitantes hacen que el futbolista se sienta frustrado tanto psicológicamente como físicamente. Las secuelas de las fracturas en general serían las siguientes: dolor crónico, pérdida de movimiento (alteración biomecánica) y envejecimiento prematuro de la articulación (Ramírez, 2002).

El dolor de muchos deportistas y pacientes lo refieren intenso cuando el clima es frío debido a que el material de osteosíntesis (clavos, tornillos, placas, alambres, etc.) se enfría, y como está tocando el hueso, este es transmitido.

Tras una fractura importante, como es una fractura de tibia, no es extraño que la pierna continúe inflamándose durante algún tiempo. Pero, cada vez debería estar menos inflamado de forma natural y la inflamación no debe de provocar mucho dolor ni sensación de hormigueo o adormecimiento (paresias) en la pierna.

Por lo cual, esta investigación se enfocará en presentar los beneficios de las movilizaciones activo-asistidas en la rehabilitación de secuelas tras cirugía por fractura a nivel de tibia y peroné en deportistas de alto rendimiento. Acompañado de las demás alternativas fisioterapéuticas (modalidades físicas) que como resultado darán la reducción del tiempo de recuperación establecido.

Y por último, hacer una diferenciación entre movilizaciones precoces/tempranas versus la inmovilización prolongada.

Revisión bibliográfica

En las lesiones de tibia y peroné los fisioterapeutas son los responsables de cada una de las fases de asistencia del deportista (fase de inflamación, proliferación/curativa y maduración), es por ello que el profesional debe de estar altamente capacitado para poder emitir una temprana intervención, conocer que es lo que pasa a nivel fisiológico y anatómico en cada fase, mecanismo de lesión (tipo, grado o nivel), tipos de fracturas, posibles complicaciones, secuelas que retrasen la recuperación, además de tener muy bien definido el MIF (modelo de intervención fisioterapéutica), tener conocimiento de la rehabilitación precoz/temprana (eficacia, importancia, beneficios), fundamentos y bases de las movilizaciones activas asistidas; todo esto para llevar un buen control y ejecución del tratamiento precoz o temprano y no lastimar o perjudicar al deportista.

Articulación tibio-peronea

Es una articulación que tiene un solo eje de movimiento, a lo cual se le denomina que es una articulación sinovial de tipo artrodia, sus superficies de ambos huesos (tibia y peroné) son planas, aunque ligeramente la tibia es convexa y peroné cóncavo.

La tibia se encuentra localizada en la parte antero-medial de la pierna, casi paralela al peroné, en sus partes proximales (superficies) se forman los epicondileos tanto mediales como lateral, las superficies articulares están separadas por una eminencia intercondilea, la cual está formada por dos tubérculos intercondileos los cuales proporcionan inserción para los meniscos y principales ligamentos de la rodilla (ligamentos cruzados y ligamentos colaterales), los cuales tienen como función sujetar al fémur y la tibia juntos; ya que biomecánicamente la tibia realiza una rotación externa de 10° aproximadamente para realizar un “bloqueo articular”, este tipo de movimiento que realiza la tibia justifica que las movilizaciones y ejercicios de la articulación de rodilla impactaran directamente sobre la articulación de tibia y peroné porción proximal (Marrero et al., 2005).

Por su parte distal, recibe el nombre de articulación de tipo sindesmosis, ya que cuenta con la presencia de cartílago articular, el cual permite un ligero movimiento, pero dependerá de la posición en la que se encuentre el pie; por ejemplo en una Plantiflexion por su parte biomecánica la tibia realiza una rotación externa acompañada de un descenso de peroné y viceversa en una dorsiflexión la tibia hace una rotación interna y una elevación de peroné. Esta sería la justificación de las movilizaciones o ejercicios de tobillo que impactaría sobre la articulación tibio-peronea distal (Marrero et al., 2005).

Además, se encuentran los maléolos, los cuales componen la parte superior de la articulación del tobillo y son inserción de los ligamentos estabilizadores de la

misma (ligamento peronéo-astragalino anterior, peronéo-astragalino posterior, peronéo calcáneo, ligamento deltoideo).

Por la parte de tejido blando (músculos), esta articulación se divide en tres grupos: anterior (tibial anterior, extensor largo de los dedos, extensor largo del hallux, Peronéo tercero), lateral (peroné largo y peroné corto) y posterior (músculos superficiales: gastrocnemio, soleo y musculo plantar. Músculos profundos: tibial posterior, musculo flexor de los dedos y musculo flexor del hallux) (Kapandji, 1998).

Fisiología y biomecánica de hueso

Dentro de la fisiología de reparación del hueso deben de estar presentes células como son: células progenitoras (células madre), adipocitos, macrófagos, mastocitos, células endoteliales y células propias del hueso como son los osteoblastos (forman hueso) y osteoclastos (reabsorción ósea).

Existen 5 fases para remodelación ósea, las cuales son la quiescencia, activación, reabsorción, inversión y formación, este proceso ocurre cuando está presente un estímulo iniciador (hormonal, químico o físico) donde una parte del hueso pasa de estar en reposo a la fase de actividad fisiológica, es decir, al efectuarse una lesión de tipo fractura comienza este ciclo de reparación inmediatamente, ya que a nivel fisiológico y mecánico ocurrió una alteración (Prieto & Tresguerres, 2005).

Es así la estrecha importancia que existe entre la fisiología y biomecánica del hueso, porque la principal función mecánica ósea es resistir a la fractura, pero para que esto ocurra adecuadamente y el hueso pueda resistir a un impacto por choque en la actividad física debe de tener buenas características intrínsecas como son buena masa, densidad, rigidez, resistencia, al igual que buenas características geométricas como tamaño, forma, grosor, área de sección transversal y arquitectura

de las trabéculas. Ya que si esto no está presente o escaso puede ser mayormente la probabilidad de sufrir una lesión, esto nos lleva a mencionar la importancia del trabajo de actividad física y dieta a la que debe estar sometido un deportista de alto rendimiento para prevenir lesiones y aumentar sus capacidades músculo-esqueléticas (Marrero et al., 2005).

Fractura

Es una disolución de continuidad a nivel de hueso, pero también la lesión engloba a los tejidos adyacentes como son músculos, fascia, cápsula, ligamento, tendón, etc.

Existen dos tipos de clasificaciones de grado de lesión para las fracturas; la primera es para fracturas expuestas y la segunda para cerradas.

Clasificación de Gustilo y Anderson (Kim & Leopold, 2012) de las fracturas expuestas:

- Tipo I: Herida cutánea limpia 1 cm, mínima contusión muscular; fractura transversa simple u oblicua corta
- Tipo II: Herida mayor de 1 cm de longitud, con importante lesión de partes blandas.
- Tipo III: Importante lesión de partes blandas, incluyendo músculos, piel y estructuras neurovasculares; frecuentemente se produce en el curso de lesiones de alta energía con un importante componente de aplastamiento

- IIIA: Grandes heridas en partes blandas, adecuada cobertura ósea; fracturas segmentarias, lesiones por arma de fuego, mínimo desnudamiento perióstico
- IIIB: Importantes lesiones en partes blandas con desnudamiento perióstico y exposición del hueso que necesita una cobertura con un colgajo de partes blandas; generalmente asociada a contaminación masiva
- IIIC: Lesión vascular que necesita reparación

Clasificación de Tscherne de las fracturas cerradas:

- Clasifica las lesiones de las partes blandas en las fracturas cerradas, teniendo en cuenta los mecanismos de la lesión, directo versus indirecto:
- Grado 0: Lesión producida por una fuerza indirecta con mínima lesión de partes blandas
- Grado I: Fractura cerrada producida por un mecanismo de baja-moderada energía, con erosiones superficiales o contusiones en los tejidos suprayacentes a la fractura
- Grado II: Fractura cerrada con una importante contusión muscular
- Grado III: Aplastamiento masivo de partes blandas, con desforramiento o avulsión subcutánea, con lesiones arteriales o con un síndrome compartimental establecido

Tipos de fracturas (formas): transversal, conminuta, desplazadas (abierta), Espiroideas, oblicua, espiroidea.

La importancia de tener conocimiento acerca de los tipos y las clasificaciones de fracturas es saber a qué clase de nivel de atención se le derivara al paciente, ya que no todas las fracturas significan que tienen que pasar por un proceso quirúrgico

y solo con la implementación de una técnica convencional (yeso o férula), puede realizar su proceso de remodelación de forma natural (Franco, 2005).

Mecanismo de fractura

Se divide en 2 grandes grupos que son mecanismos directos e indirectos. Directas: flexión de alta energía (accidente de tránsito, fractura: transversal, conminuta y desplazada, compromiso de partes blandas, NO es fractura expuesta/abierta), penetrante (por arma de fuego, el patrón de lesión es variable dependiendo el tipo de proyectil), flexión de baja energía (fractura oblicua corta o transversal, posiblemente con un fragmento en ala de mariposa, gran compromiso de partes blandas, puede ser expuesta acompañado de síndrome compartimental) y fracturas de la diáfisis del peroné (traumatismo directo sobre la cara lateral de la pierna).

Mecanismo indirecto: por torsión (mecánica: torsión más pie fijo y/o caídas desde pequeñas alturas, fractura espiroidea, no desplazada, baja conminución y poco compromiso de tejidos blandos) ocurre comúnmente en una disciplina deportiva como es el fútbol americano y por estrés (son comunes en bailarinas de ballet y jugadores de basquetbol, localizadas en el tercio medio de la pierna).

El mecanismo de lesión de la fractura de tibia y peroné se localiza en los tercios medios e inferiores de la pierna; el peroné se fractura generalmente a un nivel un poco más alto, es de tipo oblicua o espiroidea, con un mecanismo directo peculiar que es la desviación en bajo con rotación externa por la acción de su propio peso y puede ser parcial o total.

Después de tener claro todo lo mencionado, solo queda mencionar otro punto muy importante que se tomara en cuenta dentro del programa de intervención temprana y que es en lo que el artículo hace hincapié la disminución y/o prevención de las secuelas.

Secuelas de la fractura de tibia y peroné

Dentro de las principales secuelas que se originan después de una fractura de tibia y peroné encontramos, según como los clasifica el doctor Firpo (2010):

- Adherencias
- Consolidación viciosa
- Desejes, inestabilidad articular y rigidez articular
- Probablemente, artrosis secundaria/ pseudoartrosis (fijación incorrecta, lo cual provocaría una “articulación falsa”). Incapacidad total de remodelación ósea
- Dolor e inflamación

Retracciones del bíceps femoral pueden desplazar el peroné y producir sintomatología en la articulación tibioperonea y en la rodilla

Modelo de intervención en Fisioterapia (MIF)

Este modelo es sistemático y organizado para la atención fisioterapéutica individualizada hacia alteraciones de la salud. Que nos conlleva a la implementación de un correcto tratamiento para cada paciente.

Examinación

Es un proceso de pruebas específicas o especiales realizadas por el fisioterapeuta

que conllevan a una clasificación diagnóstica o para ser referido con otro profesional de la salud. Para emitir una correcta examinación debemos de seguir 3 puntos importantes como son: la historia clínica del paciente, la revisión de aparatos y sistemas, y las pruebas y medidas correspondientes a una lesión por fractura; todas con el fin de emitir un buen razonamiento clínico.

La examinación es aplicada en personas con problemas/lesiones reales o potenciales, limitaciones para realizar sus actividades, de la vida diaria o alguna actividad deportiva, en restricciones en la participación o capacidades/discapacidades.

Evaluación

Dentro de este punto se debe de considerar distintos aspectos y/o características propias que deja una intervención quirúrgica de tibia y peroné como son el dolor, movilidad articular (rangos de movimiento) de rodilla, cadera y tobillo, evaluación de las partes blandas, además del grado de apoyo del miembro afectado, también del seguimiento radiológico mensual para búsqueda de la aparición del callo óseo, remodelación y consolidación total de las fracturas; es decir, llevar un control del proceso de reparación (primeros meses post cirugía).

Algo muy importante también a evaluar es la unidad neurovascular, para esto el fisioterapeuta debe de llevar un control mediante una documentación del estado de los pulsos de la arteria peroneal dorsal y de la arteria tibial posterior, además de documentar la integridad de los nervios Peroneo y tibial. Por último no menos importante la evaluación constante de un posible síndrome compartimental.

Diagnóstico fisioterapéutico

Es la parte del análisis de las funciones y disfunciones/restricciones del movimiento humano desde una perspectiva biopsicosocial. Este diagnóstico fisioterapéutico se asocia de forma automática con la patología o afección con un valor y alcance importante.

El diagnóstico tiene como objetivo principal brindar un lenguaje unificado y estandarizado, además un marco conceptual para descripción de la salud y los estados relacionados con la misma.

Se mencionan las características visuales y palpables que son importantes dentro de la elaboración del diagnóstico en este tipo de lesiones. En fracturas sin desplazamiento se sospechará su existencia por la tumefacción y el dolor localizado y producido por presión directa y percusión axial. Cuando hay desplazamiento, el acortamiento y en especial de deformación, más la movilidad anormal y evidentemente la crepitación ósea, no dejarán lugar a dudas. El hematoma y el desplazamiento de los fragmentos pueden generar marcada tensión de los tegumentos, especialmente en la cara subcutánea de la tibia, amenazando perforar la piel, si es que esta no fue lesionada por el trauma (tabla 1).

Tabla 1

Guía metodológica para elaborar el diagnóstico fisioterapéutico según la CIF

Paciente: Edad: Sexo: Ocupación:		Diagnóstico Médico CIE – 10	Fecha y hora	
PERCEPCIÓN DEL PACIENTE SOBRE LOS PROBLEMAS DE SALUD En esta parte se resalta la información subjetiva que el paciente o la familia refiere en la anamnesis sobre los problemas de salud – enfermedad.				
IDENTIFICACIÓN DE LOS PROBLEMAS MÁS RELEVANTES DESDE LA PERSPECTIVA DEL TERAPEUTA SEGÚN EL EXAMEN FÍSICO – KINESICO Y LA APLICACIÓN DE PRUEBAS ESPECÍFICAS	FUNCIONES CORPORALES <ul style="list-style-type: none"> • Tiene que ver con la condición fisiopatológica de los diferentes sistemas corporales. • Son los signos y síntomas que se recogen en el proceso de examen físico - kinesico. • Ejemplos: <ul style="list-style-type: none"> - Presencia de dolor a nivel muscular - Limitación del movimiento articular - Disminución de la fuerza muscular 	ESTRUCTURAS CORPORALES <p>Se anota todo sobre la condición anatómopatológica del daño producido en las estructuras de los sistemas corporales, tomando como base los siguientes indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Extensión: Dimensión de la deficiencia a nivel de los segmentos corporales, por ejemplo, lesión que afecta a toda la región del hombro derecho. • Naturaleza: Cambios estructurales a nivel anatómico, por ejemplo, deformaciones, ausencias, rupturas o desviaciones en estructuras anatómicas • Localización: Que estructuras anatómicas están afectadas, por ejemplo: afectación a nivel musculó - articular. 	ACTIVIDADES CORPORALES <ul style="list-style-type: none"> • Son las dificultades que una persona tiene en la ejecución de las actividades corporales. • Desde el ámbito de la Fisioterapia se toma énfasis en las disfunciones corporales a nivel segmentario y global. • Ejemplo: Dificultad para mover la extremidad superior dentro de los parámetros normalizados de amplitud articular y balance muscular. 	PARTICIPACIÓN EN LAS AVD <ul style="list-style-type: none"> • Son los problemas que una persona puede experimentar al involucrarse en las actividades de la vida diaria. • Ejemplo: el paciente tiene dificultad para realizar su aseo personal
	FACTORES PERSONALES <p>Se identifica aquellos aspectos personales que pueden ser facilitadores o barreras del desempeño funcional</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comportamientos y actitudes • Sensaciones y emociones • Hábitos personales • Estilos de vida 		FACTORES AMBIENTALES <p>Se identifica aquellos elementos del entorno que pueden ser facilitadores o barreras del desempeño funcional.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entorno natural e infraestructura • Espacios y tiempos • Objetos, materiales o mobiliarios • Otras personas 	
OBSERVACIÓN DEL TERAPEUTA				

Nota. Se toma en cuenta aspectos funcionales, estructurales, actividades de la vida diaria, factores personales y ambientales para la elaboración del diagnóstico (Jiménez, 2016).

El examen radiológico debe comprender toda la longitud de ambos huesos y, si es posible, las articulaciones adyacentes.

En conclusión, el diagnóstico fisioterapéutico, se basa en la disfuncionalidad que ha causado la patología (funcionalidad y factores).

Pronóstico funcional

Para emitir un pronóstico se debe de tener ciertas consideraciones como son el tipo de fractura ya sea proximal o distal de tibia y peroné y el tipo de técnica utilizada para reducción y fijación de la fractura. Además de identificar los principales criterios de resultados; estos se valoran dependiendo del desempeño de la marcha, por ejemplo, el empleo de ayudas para deambular, la aptitud para realizar sus actividades de la vida diaria y la autonomía.

Por otro lado, se consideran otros puntos que predisponen o afectan el pronóstico para la pronta deambulación (marcha) como son: edad, el índice de ASA (evaluación pre-operatoria del estado físico del paciente), tipo de fractura y la calidad de marcha pre-operatoria. También se toman en cuenta factores como son: sexo, alimentación, actividades básicas (baño, vestirse, comer) e independencia social (utilización de transporte público o particular, actividad deportiva/ ejercicio físico).

Así como el fisioterapeuta y el paciente en conjunto llegan a un “acuerdo” o “negociación” en el cual establece prioridades y fijan metas a partir de las necesidades propias del paciente que conduce a la elaboración de un plan de intervención que debe incluir objetivos a corto, mediano y largo plazo.

Intervención temprana

Es la interacción del Fisioterapeuta con el paciente y, en su caso, con otros individuos involucrados en el cuidado del paciente con el propósito específico de restablecer las disfunciones del sistema de movimiento, para lo cual se utilizan los medios de intervención con que cuenta el fisioterapeuta y algunos de ellos pueden, por ejemplo:

- Entrenamiento funcional
- Medidas posturales y ergonómicas en el trabajo
- La integración o reintegración a actividades de esparcimiento y ocio
- Técnicas de terapia manual (incluyendo las movilizaciones precoces / manipulación)
- Prescripción, aplicación, y, en su caso, la fabricación de dispositivos y equipo (asistencial, adaptación, órtesis temporales para protección y apoyo, entrenamiento en el manejo de prótesis)
- Técnicas de desobstrucción de la vía aérea
- Técnicas de reparación y protección del tejido tegumentario
- Modalidades de electroterapia
- Agentes físicos y modalidades mecánicas
- Instrucción relacionada con el manejo del paciente

Coordinación, comunicación y documentación para la prevención, rehabilitación física o habilitación física, con la finalidad de generar cambios en la condición de salud de los individuos y sus comunidades mediante la fisioterapia.

Eficacia de la Rehabilitación Precoz

Las alteraciones o secuelas presentes después de una inmovilización del miembro afectado debido a una lesión, abarcan una limitación del movimiento, alteración de la fuerza, afectación de las fibras musculares, siendo las fibras tipo I las que sufrirán transformaciones más intensas.

Es así como la fisioterapia de manera temprana es muy benéfica por medio de los agentes físicos (termoterapia, crioterapia, electroterapia, etc.), y, por otro lado, el ejercicio terapéutico que comprende desde los estiramientos, las movilizaciones

hasta la potenciación de la fuerza por medio del ejercicio de baja, moderada y alta intensidad.

Es por ello, que la movilización temprana en el deportista se inicia tras un breve periodo de inmovilización, ya que la cantidad de tejido muscular (fibras musculares) será mayor que el tejido conjuntivo que se pueda ocasionar en caso de un periodo largo de inmovilización.

A continuación, se presenta una tabla de los beneficios de la rehabilitación precoz en deportistas que deja en evidencia la importancia de dicha intervención (Pinazo, 2009).

Tabla 2

Beneficios de la movilización precoz vs la inmovilización prolongada

Relación agentes físicos/Movilización

Inmovilización Prolongada	Rehabilitación precoz/temprana
↑ Dolor (fibras A-delta y fibras C)	↓ Dolor mediante la estimulación de fibras nerviosas (A beta) que ayudan a la liberación de endorfinas (sistema opiáceo «opiopentinas») = Analgesia. Movimiento vías aferentes sensitivo
Consolidación viciosa	auxiliar/inducir al buen proceso de la reabsorción y generación ósea.
↑ inflamación	Mediante los agentes y la movilización inducimos a la circulación de toda esta sustancia con sentido a los ganglios linfáticos (efecto de bombeo y esponja).
↑ Desejes	Se utiliza para modificar las relaciones posicionales y la ruptura de adherencias y para provocar reacciones neurofisiológicas.
↑ inestabilidad articular y rigidez	Buena estabilidad y seguridad en la articulación y articulaciones adyacentes (músculo, tendón, ligamento, fascia, capsula, etc.), además de la buena flexibilidad dela misma. Movilidad (+mecanoreceptores para -nociceptores).
↑ tejido conjuntivo. (Adherencias)	Aumento de miofibrillas (↑ sarcómeros, ↓ colágeno).

Nota. Impacto a nivel fisiológico de las movilizaciones (comportamiento celular), (elaboración propia con base en Brotzman y Manske, 2011).

Método y Metodología

Según el autor Sampieri et al. (2014): la investigación es Tipo de enfoque: aleatorio (ya que la investigación va dirigido en general a todo tipo de atleta de alto rendimiento que pueda sufrir una fractura y ser sometido a una intervención quirúrgica), nominal (“cualitativo”, debido a que el proyecto se basó en la recolección y análisis de datos de varias referencias sobre las siguientes variables: intervención temprana deportiva y movilización activa-asistidas de forma independiente y de forma dependiente fractura de tibia y peroné), discreto e infinito.

Tipo de estudio: Retrospectivo (se basa en la recolección de información de acuerdo al criterio del investigador para fines específicos de la investigación).

De acuerdo al fenómeno estudiado: Longitudinal (existe una revisión continua de la base de datos de la investigación).

En base con el universo estudiado: Método comparativo (ya que se hizo una diferenciación entre movilización precoz versus inmovilización prolongada).

El límite establecido fue la fecha de publicación no anterior al año 2000, a excepción de ciertos artículos que representan de suma importancia para el entendimiento de ciertos puntos a tratar.

Se seleccionaron estudios para obtener información acerca de la Evaluación de la fisioterapia precoz en las fracturas, así como una revisión sistemática de los metanálisis que comparan la rehabilitación funcional temprana y la inmovilización tradicional después de la reparación quirúrgica.

Se identificaron 30 trabajos publicados entre el año 2000 y el año 2019, los cuales proporcionaron información sobre los beneficios de la rehabilitación o intervención temprana en el futbolista tras una lesión deportiva. Estos 30 artículos contienen información y resultados de estudios que confirman que la intervención

fisioterapéutica de forma temprana presenta resultados positivos para la mejora del paciente en menor tiempo que la terapia convencional.

Como fisioterapeuta y receptor de este tipo de pacientes con fractura no solo de tibia y peroné, sino de cualquier tipo de la misma, es interesante el saber cómo podemos mejorar, avanzar y lograr mejores resultados, dando así mejor servicio a nuestra población de deportistas.

Resultados

De acuerdo con la revisión bibliográfica, la rehabilitación temprana o precoz es muy importante como intervención fisioterapéutica y arroja resultados positivos para la mejora del deportista después de haber sufrido una lesión muscular o una afección de compromiso óseo (fractura).

El manejo fisioterapéutico ha cambiado en los últimos años; las expectativas de los pacientes para obtener una recuperación funcional rápida y completa, han obligado a evaluar conjuntamente los métodos de tratamiento. En el pasado, la fisioterapia estaba enfocada a la recuperación de las secuelas tras la inmovilización y, en algunas ocasiones, al síndrome de dolor regional complejo.

Actualmente, no se espera a que el paciente presente estas complicaciones para tratarlas y el inicio inmediato de la rehabilitación postoperatoria permite una rápida recuperación funcional. Problemas como el dolor se vean disminuidos en menor tiempo que una intervención convencional. Autores consultados demostraron la eficacia de dicha intervención y dichas movilizaciones, como son:

Por ejemplo, tres pacientes informaron puntuaciones funcionales significativamente mayores dentro de los primeros 3-6 meses con rehabilitación temprana en comparación con el grupo retrasado. Además, de que se mostraron

ROM mejorada en los primeros 3-6 meses postoperatorios con rehabilitación temprana (Gallagher et al., 2015).

Barton (1984) infiere que lograr una rehabilitación mucho más rápida con métodos de movilización precoz, disminuyen los costos médicos, la derogación por concepto de seguridad social, los períodos de enfermedad, de convalecencia y aumentan el grado de satisfacción por parte de los pacientes, provocando en el tanto un bienestar mental como funcional, lo cual favorece al equipo, ya que esto significa que el jugador se encontraría en las mejores condiciones para regresar al campo de juego.

La mejor evidencia disponible se dio a conocer por Silverberg e Iverson (2013), y se sugirió que un descanso completo superior a 5 días probablemente no sea útil, la reanudación gradual de las actividades previas a la lesión debe comenzar tan pronto como se tolere y el ejercicio supervisado puede beneficiar a pacientes con persistencia de síntomas.

Por ello, por parte del investigador propone que las movilizaciones activas sean realizadas de forma pertinente, es decir, respetando los procesos de curación como previamente fue mencionado, ya que de esta forma no habría ningún retraso en su recuperación, además respetando los resultados que se obtuvo de los artículos se considera que las movilizaciones se realicen a partir del 3 día a tolerancia del paciente, ya que podría presentar una sensación de dolor tanto por el proceso quirúrgico como por la inmovilización, para esto los agentes físicos dentro del tratamiento de la persona muestra un papel importante como efecto analgésico en los tejidos blandos.

Es importante encontrar un mecanismo efectivo para reducir la rigidez, por eso se recomienda que las movilizaciones vayan acompañadas de fortalecimiento de las estructuras adyacentes como son miembro superior, cadera y pie con motivo de conservación de la fuerza y tono muscular con dirección y bajo la observación del profesional.

Un claro ejemplo de los beneficios de la movilización activa como método de intervención temprana es la diferenciación entre la movilización precoz y la inmovilización prolongada de la extremidad, y la mayor justificación a esto es que la falta de movimiento es el aumento de tejido conjuntivo fibroso en exceso lo que llevara a la aparición de secuelas, las cuales alargaran el tiempo de la recuperación, situación que en el futbolista repercutirán en su actividad deportiva porque será motivo de inactividad con el equipo.

También, si se realiza una intervención temprana, las secuelas se verán disminuidas, es decir, las presencias de complicaciones serán escasas, la recuperación funcional será en menos tiempo que una terapia convencional, esto debido a que la movilización induce a la vascularización (proporcionar oxigenación al tejido dañado y nutrientes).

A nivel del sistema nervioso es curioso porque muchos pensarían que movilizar una extremidad de forma precoz aumentara la percepción del dolor, pero no es así, la correcta ejecución reducirá la sensación dolorosa en conjunto de otras intervenciones como crioterapia o electroterapia (teoría de la compuerta) y el aumento de miofibrillas la cuales ocuparan mayor cantidad que el del tejido conjuntivo durante el tiempo de inmovilización que tuvo el paciente.

De igual forma, no solo con pacientes del ámbito deportivo, sino también dentro esta búsqueda de información de los beneficios de la movilización temprana de forma activa, encontramos que resulta benéfico en pacientes cardiopatas, respiratorios, adultos mayores (geriátricos) y niños.

Es así que a lo largo de este estudio, se analizaron un par de variables, características y factores que se asocian de forma directa e indirecta a las lesiones deportivas, cabe mencionar que las lesiones repercutirán aún más en la recuperación del paciente si es que tiene antecedentes de fracturas o lesiones anteriores a la actual afección. La primera de nuestras variables fue las movilizaciones precoces,

es una variable de carácter independiente, ya que es una acción que dará como resultado algo positivo.

Nuestra segunda variable es de carácter dependiente y son las secuelas post-fractura de tibia y peroné es a causa de un mecanismo biomecánico alterado.

Por último, las recomendaciones para futuras investigaciones incluyen resultados de los protocolos de rehabilitación temprana para deportistas post-operados e identificación de medidas de resultado. Los protocolos acelerados han demostrado disminuir notablemente estas últimas, en comparación con los clásicos programas de rehabilitación caracterizados por largos períodos de inmovilización, y cinesiterapia de refuerzo muscular muy paulatina.

Conclusiones y discusión

Al concluir con la presente revisión bibliográfica, mediante los múltiples estudios de artículos científicos sobre los efectos fisioterapéuticos de la movilización temprana en pacientes post operados de tibia y peroné, podemos destacar que los programas de movilización temprana son seguros y eficaces, principalmente cuando la intervención se realiza desde que el paciente se encuentra estable (movilizaciones pasivas, consecuentemente movilizaciones activas), ya que disminuye el tiempo de recuperación y reduce la aparición de secuelas mientras mejora el rendimiento funcional posterior a la intervención. Se llega a la conclusión de que los resultados de los estudios de la movilidad temprana, debería realizarse a largo plazo, porque el trabajo del fisioterapeuta tiene como objetivo mejorar la calidad de vida del paciente.

La investigación desde un enfoque más deportivo demostró con más resultados y el aporte propio del investigador la eficacia de las movilizaciones activas en post-lesiones deportivas y a la vez respondiendo al curioso tema de “inmovilización o movilización precoz” se menciona que uno de los métodos más eficaces para la

regeneración de roturas y contusiones musculares consiste en mover, durante las primeras fases de curación, la parte dañada, porque genera muy pocas complicaciones e incapacidades si se compara con otros tratamientos de inmovilización. El entrenamiento excéntrico de baja velocidad incrementa el número de sarcómeros en serie y minimiza la proliferación de colágeno (Pinazo, 2009).

Por lo tanto, los beneficios dichas movilizaciones durante las primeras semanas (2da y 3ra) evitarán que las secuelas que lleguen a presentarse en una lesión disminuyan en gran porcentaje como resultado del movimiento debido a que la inmovilización en exceso solo estimulará la creación de tejido conjuntivo el cual solo provocara el retraso de la recuperación del deportista, por el otro lado el ejercicio físico promoverá la creación de miofibrillas, la oxigenación de la musculatura lo cual dará como resultado menor tiempo de recuperación y el pronto regreso del jugador a sus actividades.

Por otro lado, los beneficios de una rehabilitación temprana no solamente resultan positivos en lesiones deportivas, sino también sobre grupos de pacientes cardiopatas, respiratorios o de cuidados intensivos (UCI) tanto en adultos como recién nacidos, es de suma importancia la movilización precoz, ya que se demostró que la movilización activa y la rehabilitación aumentaron la fuerza muscular (función corporal) en el momento del alta de la UCI, según el puntaje total del Medical Research Council.

Es así como podemos inferir mediante el análisis de los resultados que las movilizaciones activas de forma temprana no solo tienen grandes beneficios en lesiones deportivas que son en lo que está enfocado esta investigación, sino también demostrar que esta intervención tiene resultados positivos en otras áreas como ya antes fue mencionado dichas áreas.

Referencias

- Barton, N. J. (1984). Fractures of the hand. *The Journal of bone and joint surgery. British volume*, 66(2), 159-167. <https://online.boneandjoint.org.uk/doi/abs/10.1302/0301-620X.66B2.6707048>
- Busqué, S. (1865). *Gimnástica higiénica, médica y ortopédica o el ejercicio considerado como medio terapéutico*. Imprenta de Manuel Galiano. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=siDm8LIKXyYC&oi=fnd&pg=PR7&dq=Busque,+1865&ots=BPbTT9okFE&sig=39duIYy-MA7clP5d67cpXnlvFAlw#v=onepage&q=Busque%2C%201865&f=false>
- Brotzman, S. B. & Manske, R. C. (2011). *Clinical orthopaedic rehabilitation e-book: An evidence-based approach-expert consult*. Elsevier Health Sciences.
- Firpo, C. A. (2010). *Manual de ortopedia y traumatología*. [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=bHqoq8ROJlcC&oi=fnd&pg=PP1&dq=Firpo,+C.+A.+\(2010\).+Manual+de+ortopedia+y+traumatolog%C3%ADa.+Carlos+Natalio+Firpo.&ots=oL5DhBeD5w&sig=6UiytfEZE9-f5jMWfYVLNc97yjY#v=onepage&q=Firpo%2C%20C.%20A.%20\(2010\).%20Manual%20de%20ortopedia%20y%20traumatolog%C3%ADa.%20Carlos%20Natalio%20Firpo.&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=bHqoq8ROJlcC&oi=fnd&pg=PP1&dq=Firpo,+C.+A.+(2010).+Manual+de+ortopedia+y+traumatolog%C3%ADa.+Carlos+Natalio+Firpo.&ots=oL5DhBeD5w&sig=6UiytfEZE9-f5jMWfYVLNc97yjY#v=onepage&q=Firpo%2C%20C.%20A.%20(2010).%20Manual%20de%20ortopedia%20y%20traumatolog%C3%ADa.%20Carlos%20Natalio%20Firpo.&f=false)
- Franco, C. M. (2005). *Fracturas diafisarias de tibia cerradas y expuestas de primer y segundo grado tratadas con fijador externo descartable en el Hospital Sergio E. Bernales: enero 1998 a diciembre del 2002*.
- Gallagher, B. P., Bishop, M. E., Tjoumakaris, F. P. & Freedman, K. B. (2015). Early versus delayed rehabilitation following arthroscopic rotator cuff repair: A systematic review. *The Physician and sportsmedicine*, 43(2), 178-187.
- Jiménez, E. J. (2016). Guía metodológica para elaborar el diagnóstico fisioterapéutico según la Clasificación Internacional del Funcionamiento (CIF), de la discapacidad y de la salud. *Gaceta Médica Boliviana*, 39(1), 46-52. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1012-29662016000100011&script=sci_arttext
- Kim, P. H. & Leopold, S. S. (2012). Gustilo-Anderson classification. *The journal of bone & joint surgery*, 93(9), 801-808. https://journals.lww.com/jbjsjournal/Abstract/2011/05040/Recombinant_Human_Bone_Morphogenetic_Protein_2__A.1.aspx

- Kapandji, A. I. (1998). *Fisiología articular* (Vol. 1). Médica Panamericana.
- Marrero, R. C. M., Rull, I. M. & Cunillera, M. P. (2005). *Biomecánica clínica de los tejidos y las articulaciones del aparato locomotor*. Masson.
- Olmedilla Zafra, A., García Montalvo, C. & Martínez Sánchez, F. (2006). Factores psicológicos y vulnerabilidad a las lesiones deportivas: un estudio en futbolistas. *Revista de psicología del Deporte*, 15(1).
- Olmedilla, A., Ortega, E. & Gómez, J. M. (2014). Influencia de la lesión deportiva en los cambios del estado de ánimo y de la ansiedad precompetitiva en futbolistas. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 14(1), 55-62. <https://revistas.um.es/cpd/article/view/190961>
- Pinazo, C. A. C. (2009). Lesiones musculares en jugadores de fútbol profesional. Movilización activa en etapa aguda. *Orthotips AMOT*, 5(1), 59-64.
- Prieto, S. & Tresguerres, J., (2005). Fisiología del hueso. *Fisiología humana. 3rd ed.* España: McGraw-Hill Interamericana, 981-94.
- Ramírez, A. (2002). Efectos psicológicos de la lesión deportiva. *European Journal of Human Movement*, (9), 209-224. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2278506>
- Seguel, F. (2015). *Movilidad Temprana en UCI*. Clínica INDISA.
- Sampieri, R., Fernández, C. & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. Distrito Federal, México: Interamericana Editoriales.
- Silverberg, N. D. & Iverson, G. L. (2013). Is rest after concussion “the best medicine?”: recommendations for activity resumption following concussion in athletes, civilians, and military service members. *The journal of head trauma rehabilitation*, 28(4), 250-259. https://journals.lww.com/headtraumarehab/Abstract/2013/07000/Is_Rest_After_Concussion_The_Best_Medicine___.2.aspx
- Wiese-Bjornstal, D. M. (2009). Sport injury and college athlete health across the lifespan. *Journal of Intercollegiate Sport*, 2(1), 64-80.

INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA A UN PACIENTE CON DIAGNÓSTICO DE PREDIABETES

Vázquez, Óscar de Jesús

en33591@uvp.edu.mx

ORCID: 0000-0002-3178-9249

Reseña del Autor

Egresado de la Licenciatura en Enfermería en la Universidad del Valle de Puebla. Con a formación académica surge el interés hacia la prevención y la búsqueda de encontrar un método de persuasión aplicado a las intervenciones de Enfermería para mejorar la calidad de las actividades de prevención, alimentación, actividad física para contrarrestar estados de salud de baja calidad, deficiencia de las actividades y altos costos económicos.

Resumen

Se estima que la prediabetes se mantiene por el doble de cifras comparado con la Diabetes. En México, el 14% de la población se encuentran en un estado prediabético en un rango de edad de entre 20 a 39 años, de los cuales cada hora 11 mexicanos evoluciona a Diabetes tipo 2. La prediabetes es una enfermedad silenciosa, asintomática y con tendencia a evolucionar a Diabetes tipo 2, existe un método para diagnosticar la prediabetes, así como para su tratamiento desde el primer nivel de atención, sin embargo, para realizar el método de manera

efectiva se debe contemplar criterios de inclusión para aumentar la eficacia del procedimiento en cuanto a tratamiento, de otra manera se volvería profiláctica. La investigación aborda la creación, modificación y cambio de hábitos que genera reducción en los niveles de glucemia en sangre, aumentando el estado de salud de manera óptima, se muestran diferentes instrumentos de valoración como la entrevista, antropometría, signos vitales, valoración cefalocaudal, los 11 patrones funcionales de Margory Gordon y el proceso de atención de enfermería, obtenido los resultados se pueden diseñar las actividades para contrarrestar la enfermedad.

Keywords: prediabetes, diabetes, risk factors, values, nursing.

Introducción

La Diabetes tipo 2 (DT2) es un problema de salud que se enfrentan en diversos países alrededor del mundo, la Federación Mexicana de Diabetes (2018) estima que aproximadamente existen 318 millones de personas en todo el mundo, es decir 6.7% de personas que tienen prediabetes y en el 2040 se prevé un aumento a 482 millones esperando que 7 de cada 10 personas evolucione a DT2, por otro lado si comparamos las cifras de prediabetes con diabetes esta se encuentra al doble y en Latinoamérica existirá en 2025 un poco más de 50 millones, por lo tanto México tiene el 19% de adultos que se encuentran en estado prediabético.

La prediabetes es una enfermedad que ha generado gran impacto epidemiológico, que no produce síntomas y que genera pérdida de la calidad de vida de las personas, por lo cual las medidas terapéuticas están basadas en una detección precoz donde la educación, prevención, seguimiento, diagnóstico, apego al tratamiento entre otros, pasan a ser un desafío para el personal de salud, por lo tanto, el enfoque es

directamente relacionado a factores de riesgo y a la reversión de la etapa prediabética. La presente investigación se enfoca a un paciente con probable diagnóstico de prediabetes donde se le realizaron pruebas diagnósticas, test y evaluaciones hacia las condiciones y ambiente del paciente siendo un adulto joven, con factores de riesgo como el sedentarismo, antecedentes heredofamiliares, obesidad, valores altos de glucemia en sangre, así como la aplicación de herramientas útiles para su diagnóstico e instrumentos de valoración, etc.

Cabe mencionar que la prediabetes es una enfermedad que se encuentra con altos niveles de glucosa en sangre más de lo normal, pero no lo suficiente para ser diagnosticado como DT2. Establecer el tiempo de origen de la enfermedad aún es desconocido y más aún sin presencia de sintomatología, por lo tanto, las evaluaciones y herramientas aplicadas mostraron datos relevantes para la identificación del problema de salud.

Planteamiento del problema

En la actualidad, un problema de salud que se enfrentan diversos países alrededor del mundo es la diabetes, se ha destacado por ser una de las enfermedades de mayor prevalencia de acuerdo a la Federación Mexicana de Diabetes (2018), aproximadamente 318 millones de personas en todo el mundo, es decir, 6.7% de los adultos tienen prediabetes por lo cual para el 2040 se prevé un aumento de la prevalencia en prediabetes a 482 millones de lo cual se espera que 7 de cada 10 personas con prediabetes evolucione a Diabetes tipo 2 (DT2), a partir de esta información nace la importancia de su prevención y control oportuno.

De acuerdo con datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía ([INEGI], 2021) la prediabetes se mantiene por el doble de cifras comparado con la diabetes, se estima que para el 2025 existan 418 millones de

prediabéticos, de lo cual en Latinoamérica exista un poco más de 50 millones de personas con este padecimiento.

El panorama, de acuerdo a Forbes Staff (2019) “En México, 14% de los adultos se encuentra en estado de prediabetes” ocasionado por una mala nutrición desde la infancia. Sin embargo, Castañeda como se citó en Forbes Staff (2019), menciona que existe una proporción significativa de adultos con prediabetes de entre 20 y 39 años, de los cual cada hora evoluciona a una etapa diabética 11 mexicanos.

De mismo modo, la Guía de Práctica Clínica (2013), menciona que la historia natural de la prediabetes predice que la mayoría de las personas que presentan prediabetes progresaran a Diabetes Tipo 2 (DT2), aunado a los valores de los niveles de glucosa en ayunas mayores de 126 mg/dl y glicemia alterada postcarga mayores de 200 mg/dl. Hemoglobina glucosilada (A1c) mayores a 6.5, síntomas de hiperglucemia descontrolada (hiperglucemia, polidipsia, polifagia) a lo largo del tiempo así mismo presenta riesgo de enfermedades cardiovasculares, como daños microvasculares que son típicas de la DT2 e incluso la muerte antes de desarrollar DT2.

Con toda la información antes presentada, se calcula que en el país la diabetes representa una gran parte de gastos en el Sistema Nacional de Salud con alrededor de 3,430 millones de dólares al año. Como lo menciona la Norma Oficial Mexicana NOM-015-SSA2-2010 (2018) prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus hace hincapié que nuestro país presenta diversos problemas que están vinculados a la limitación de la eficacia de los servicios de salud, por lo tanto, resulta ser insuficiente para la población la motivación y logros de cambios de hábitos vinculados de manera integral a la salud de las personas, esto reflejado en el aumento del porcentaje de personas con DT2.

Los factores de riesgo que más destacan según Oviedo et al. (2003), son los antecedentes familiares de diabetes, sobrepeso y obesidad, debido a que son propensos a mantener una alteración del metabolismo de proteínas, grasas y

carbohidratos que se caracteriza por tener niveles alterados de glucosa en ayunas o la intolerancia a la glucosa; ambas condiciones son procesos metabólicos intermedios entre la ausencia y la presencia de DT2, así mismo menciona que otros determinantes al padecer esta enfermedad que se debe de tomar en cuenta son la deficiencia de los servicios de salud para la educación de la población, la omisión y la detección no oportuna de factores de riesgo que comúnmente se identifican cuando las complicaciones ya están presentes.

De acuerdo a lo antes presentado se puede denotar que la organización es un elemento fundamental en toda disciplina de manera que en enfermería es fundamental dar prioridad a los cuidados y la educación del paciente; así de esta forma en la presente investigación la principal herramienta para dar la continuidad al cuidado, prevención y control, será el Proceso Enfermero, mediante las 5 etapas: valoración, diagnóstico, planificación, ejecución y evaluación, con el apoyo de los 11 patrones Funcionales de Margory Gordon, el cual se obtendrán datos significativos del paciente, mismos que ayudarán para mejorar la calidad de vida (Enfermería Actual, s.f.).

Por lo anterior, para el presente proyecto se plantea el siguiente objetivo:

Realizar un Plan de Cuidados de Enfermería, mediante los 11 Patrones Funcionales de Margory Gordon en el paciente que cursa la etapa de adultez temprana diagnosticado con prediabetes.

Revisión bibliográfica

La prediabetes es una enfermedad que se origina al mantener constantemente niveles de glucosa en sangre más altos de los normales, pero no lo suficiente como para diagnosticarse como DT2.

Esta enfermedad se va a definir por los niveles de glucosa en ayunas de 110-125mg/dl, de acuerdo con datos de la Organización Mundial de la Salud y de 100-125mg/dl según la American Diabetes Asociación dicha prueba debe ser realizada dos veces en diferentes días de la semana para corroborar el diagnóstico, sin embargo, es posible retroceder de un estado prediabético a la normalidad, esto durante un periodo de 3 a 5 años, sin embargo, alrededor del 25% de los individuos dará paso y progreso a la DT2, el 25% retorna a un estado normal de tolerancia a la glucosa y el 50% permanece en un estado de prediabetes (Novo, 2016); así mismo menciona Serrano (2015) que los pacientes prediabéticos son aquellas personas que han sido diagnosticados con glucemia superior a la normal, pero sin ser tan elevada como para otorgar el diagnóstico de DT2. Se diagnostica mediante la realización de pruebas en ayunas y Prueba de Tolerancia a la Glucosa (PTG).

Durante el desarrollo de la enfermedad es evidente en algunos casos la presencia de síntomas; sin embargo, la prediabetes generalmente no presenta signos ni síntomas, es por ello que el personal multidisciplinario de salud debe identificar con claridad factores que favorecen la evolución de la enfermedad con el objetivo de realizar un tamizaje de prevención a las personas; en cualquier caso, una vez que existan signos y síntomas que tiene DT2 que son síntomas clínicos muy característicos que van derivados del desorden metabólico, síntomas como: poliuria, polifagia, polidipsia y pérdida de peso de una forma inexplicable y esta se confirma por la presencia de hiperglucemia documentada en ayunas mayor a 126mg/dl y de forma postprandial mayor a 200mg/dl, principalmente causas de morbilidad y mortalidad y una onerosa carga económica y social para las instituciones de salud en el mundo (LeRoith, 2012).

Las relaciones de los síntomas no son siempre eficientes o suficientes para obtener el diagnóstico de paciente con diabetes, sin embargo, el equipo multidisciplinario de salud no ocupa de manera eficiente y eficaz los servicios de primer nivel para

diagnosticar de manera precoz la prediabetes y evitar evolución a una enfermedad crónica degenerativa.

Factores de riesgo modificables

Las medidas preventivas para contribuir a minimizar las secuelas que provocan las enfermedades crónicas degenerativas en la población se han clasificado en primarias, secundarias y terciarias.

Las medidas preventivas primarias son intervenciones que ayudan a disminuir el riesgo de padecer alguna enfermedad crónica degenerativa antes del inicio de la enfermedad, de lo cual se incluye la promoción y prevención de enfermedades. De acuerdo con las medidas secundarias, son encaminadas a las intervenciones aplicadas al principio de la enfermedad, pero previo a las complicaciones que pueda causar la enfermedad derivada de esta se enfoca al tratamiento y seguimiento de la enfermedad, así como la rehabilitación, en cuanto a las medidas terciarias son emprendidas tras la aparición de complicaciones, pero estas intervenciones van enfocadas antes de que puedan aparecer las secuelas terminales que pueda causar la patología. (Collier, 2014). “La obesidad, sobrepeso y obesidad abdominal, son factores de riesgo modificables que si no son disminuidos aumentan el riesgo de intolerancia a la glucosa y DT2 en todas las edades” (Martínez, 2015).

El aumento de la obesidad ha impactado de manera desproporcionada a las mujeres: en más de 20 países de América Latina y el Caribe, la tasa de obesidad femenina es 10 puntos mayor que la de los hombres, por lo tanto, este índice pone a la mujer con mayor probabilidad de padecer DT2 lo que aumenta la probabilidad si la persona tiene factores heredofamiliares (FAO/OPS, 2017).

Martínez (2015) refiere que el sedentarismo reduce el gasto de energía que aumenta y promueve el riesgo de padecer DT2, de las actividades con las cuales la

persona tiende a ser sedentaria son: ver la televisión por largos periodos de tiempo asociado a gran parte al sobrepeso y a la obesidad. De misma forma, el consumo de tabaco se asocia al padecimiento de DT2 en lo cual el consumo de mayor número de cigarros es mayor el riesgo, el dejar de fumar reduce el riesgo del padecimiento.

“Sobrepeso y obesidad, estilo de vida contrario a la salud, sedentarismo, tabaquismo, manejo inadecuado del estrés, hábitos inadecuados de alimentación, presión arterial arriba de 140/90 mmHg” (Martínez, 2009), son factores de riesgo que deben ser modificados para disminuir considerablemente el riesgo de desarrollar prediabetes o diabetes, sin embargo, al valorar al paciente es importante tener en cuenta los factores de riesgo debido a que esto permite aplicar de manera eficaz un tamizaje de prueba de diabetes.

El desarrollo de la enfermedad y la mala prevención y promoción a la salud ha sido deficiente para el diagnóstico precoz de la enfermedad, debido a una mala información en niños y adolescentes para una adultez sana, de tal manera que la población con factores de riesgo no acude a realizarse un diagnóstico certero sobre dicha patología para minimizar las posibles complicaciones y darle seguimiento oportuno a la enfermedad Angulo et al. (2015), mencionan que al existir complicaciones ocasionadas por un mal control, seguimiento y por lo consecuente trastornos en la calidad de vida, muertes prematuras e incremento en los costos de atención y tasas de hospitalización se vuelve complicado para el paciente y su familia. Pero no solo en México, sino que en otros países se enfrentan al reto de hacer eficaces y eficientes los programas institucionales para la contención de esta enfermedad. Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-015-SSA2-2018 (2018) menciona que para la prevención, detección, diagnóstico, tratamiento y control de la Diabetes Mellitus.

“La prevalencia de Prediabetes muestra un ascenso conforme aumenta la edad de 13.9% en los sujetos mayor a 60 años” (Sola, 2015), de tal manera el 17.1% de la población adulta tiene un diagnóstico de prediabetes, tres de cada cuatro adultos

padecen sobrepeso u obesidad: 72% en hombres y 76% en mujeres, es decir, solo uno de cada cuatro adultos tiene un peso normal.

El proceso de atención de enfermería permite que la enfermería tenga consigo un sistema de conocimientos que entre esto abarca leyes y teorías que en su continuo desarrollo permite describir, abordar, tratar y hasta predecir fenómenos en la práctica” (Secretaría de Salud del Estado de Veracruz, 2016), sin embargo, este es un método sistemático, que a través de sus etapas permite otorgar cuidados a personas sanas o enfermas, a través de su método permite que los pasos que conlleva se relacionen entre sí para construir una estructura que permita cubrir necesidades individuales o grupales al ser reales o potenciales para estos, este se compone por cinco etapas: valoración, diagnóstico de enfermería, planeación, ejecución y evaluación.

Método y Metodología

La presente investigación se realizó bajo la metodología del *Proceso de Atención en Enfermería*, este se convierte en uno de los más importantes sustentos metodológicos de la disciplina profesional de Enfermería, fundamentado en el método científico.

Este tipo de investigación es considerada dentro del estudio de caso por sus características las cuáles se enfocan hacia un solo objeto de estudio, no prueban hipótesis, revela una diversidad y riqueza de conducta humana, no presenta un plan de muestreo, la observación es parte fundamental en la obtención de la información, informa sobre la innovación o acontecimiento durante un tiempo prolongado, busca comprensión holística del objeto de estudio y se dirige a la comprensión de un problema personal.

En el caso de la población y muestra se describen algunos criterios que se utilizaron Criterios de inclusión: Masculino, edad mayor a 30 años, descendencia hispana, con sobrepeso u obesidad, antecedentes heredofamiliares de Diabetes.

Criterios de exclusión: Falta de sinceridad en los cuestionarios de evaluación, así como tiempo disponible para realizar actividades previamente organizadas y posteriormente evaluar las intervenciones, el paciente no deberá contar con información acerca de su estado de salud actual en cuanto a prediabetes o Diabetes por lo que en la toma de glicemia en ayunas o postprandial se dictará sus resultados y estableciendo su diagnóstico.

En la investigación se ocuparon distintos instrumentos para la recolección de datos de una manera holística y completa, tales como:

- Entrevista
- Antropometría
- Toma de signos vitales
- Valoración cefalocaudal
- Los 11 Patrones Funcionales de Margory Gordon
- Prueba de riesgo de la diabetes.

Para llevar a cabo la investigación se realizaron los procedimientos en diferentes etapas.

Una vez seleccionado al paciente que entrara dentro de los criterios de inclusión y exclusión, se programó una visita a domicilio para exponerle el proyecto de investigación, explicar y resolver dudas, de esta manera al expresar voluntariamente su intención de participar en la misma con fines educativos, que

sus datos e identidad serán confidenciales y que tendrá derecho a retirarse de la investigación en el momento que él lo desee. Se le brindó el consentimiento informado y se estableció en conjunto con el paciente el método de trabajo de las siguientes semanas.

En las posteriores visitas a domicilio se aplicaron los diferentes métodos de valoración, comenzando con la entrevista en el cual se realizó una historia clínica de sus antecedentes heredo familiares, se tomaron mediciones antropométricas y signos vitales, se aplicaron los instrumentos para la valoración cefalocaudal, los 11 patrones funcionales y la prueba de riesgo de la diabetes.

Como parte de esta etapa, se realiza plan de alimentación basado en el plato del buen comer, así como la jarra del buen beber que consistió en proporcionar información aclarando dudas para guiar una buena alimentación, en la actividad física se incorporan ejercicios aeróbicos en espacios abiertos todo en compañía de personal de enfermería como vigilancia, ayuda y corrección de ejercicios básicos, se realiza un plan de intervenciones de enfermería para su aplicación, seguimiento y pronostico.

Se realizó la evaluación durante su progreso medido por instrumentos biomédicos, entre ellos antropometría, valores de test de glicemia capilar y las intervenciones de enfermería, sentido de satisfacción, logro y la realización de generar hábitos saludables, se amplía su conocimiento en cuanto a salud y bienestar.

Se trata de un masculino de 42 años que lleva de nombre T. U. L., casado, descendencia Hispana, con obesidad y antecedentes heredofamiliares de Diabetes, se diagnostica con prediabetes por los valores obtenidos en toma de glucemia capilar en ayunas y postprandial, residente de la ciudad de Puebla, fumador de 25 años, además con antecedentes de depresión actualmente es tratado con antidepresivos desde hace un año. La investigación se realizó en el contexto de su domicilio durante el periodo de enero - mayo 2018.

La entrevista fue llevada a cabo en el interior de su hogar en compañía de su esposa, donde el paciente se mostró dispuesto y sincero al colaborar; posteriormente se aplicaron los planes de cuidado y se finalizó con la ejecución de estos, obteniendo resultados favorables en la evaluación por la modificación del estilo de vida del paciente.

Resultados

Se presenta a continuación los resultados obtenidos:

Medición antropométrica y toma de signos vitales:

- Antropometría
- Talla 1.60 cm
- Peso 80, 500kg
- IMC 31.44 (Obesidad Grado I)
- P.A 101 cm

Signos vitales:

- Tensión Arterial 124/80
- Frecuencia Cardíaca 76 lpm
- Frecuencia Respiratoria 18 rpm
- Temperatura 36.5° C

Valoración cefalocaudal:

- Cabeza: Normocefalica, simétrica, sin tumoraciones ni reblandecimientos.
Cuero cabelludo y cabello: Presencia de alopecia, buena higiene del cuero

cabelludo y cabello, ausencia de seborrea, cabello delgado y seco, con presencia de canas, sin presencia de descamación o lesión.

- Cara: Simétrica, ovalada, movimientos faciales simétricos, ausencia de movimientos involuntarios, sin dolor facial a la palpación, con ligeras manchas en la piel. Ojos: Ojos simétricos, cejas pobladas y pestañas distribuidas equivalentemente en ambos ojos, cierre simétrico en parpados, pupilas de color negro, isocóricas, se contraen con buena reacción de acercamiento, se dilatan con la luz, con estigmatismo y conjuntivitis.
- Oídos: Pabellones auriculares simétricos e íntegros, consistencia cartilaginosa y temperatura adecuada, la agudeza auditiva del paciente es buena.
- Nariz y senos paranasales: Nariz centrada y simétrica, de tamaño mediano, a la palpación se encuentra sin dolor, de consistencia cartilaginosa, fosas nasales permeables, mucosa íntegra, con buena permeabilidad en cavidades.
- Boca: Con presencia de órganos dentarios excepto premolar izquierdo, con datos de gingivitis y placa bacteriana abundante, presencia de caries, con mala calidad de higiene bucal.
- Cuello: Simétrico, sin datos de ingurgitación carotídea, traquea móvil, sin dolor a la palpación, sin dolor al movimiento rotatorio, ni extensión y flexión laterales.
- Tórax: Simétrico durante la expiración e inspiración, movimientos coordinados, con murmullo vesicular normal en ambos campos pulmonares.
- Abdomen: Movimientos peristálticos normales durante la auscultación, sin presencia de dolor a la palpación, cuadrantes, sin presencia de cicatrices.

- Extremidades inferiores: Sin complicaciones en la marcha, con pérdida de uña en ortejo primario debido a un accidente.
- Extremidades superiores: Simetría en ambos brazos, con dolor en articulación de muñeca derecha durante la rotación.

Valoración por patrones funcionales

Patrón 1: percepción- Manejo de la salud

Me considero una persona enferma debido a que presento obesidad; sin embargo, hace un tiempo atrás tuve una lesión en mi uña lo cual me impidió realizar un deporte de mi gusto, años atrás tenía prácticas perjudiciales en mi persona como lo era el consumo excesivo de tabaco, ahora ya no, en cuanto a las bebidas alcohólicas solo es ocasionalmente, mis prácticas de autocuidado se derivan a que tengo consultas cada año, sin embargo, nunca me había sido valorado como una persona probable de DT2, cuando tengo tratamiento por parte del personal de salud casi siempre son cambios de hábitos, algunas veces lo realizo, pero es difícil conseguir el hábito, aun cuando recurro a la donación de sangre lo he hecho sin problemas y sin que el personal me impida hacerlo, debido a que presento obesidad, soy alérgico a la vancomicina.

Patrón 2 Nutricional-Metabólico

Ingiere alimentos dos veces al día, pero en grandes cantidades, algunas veces ingiere hasta 15 tortillas, sobre todo en la tarde y noche que son sus horarios disponibles para comer, la ingesta de líquidos es de 2.5 litros diarios, algunas veces el aumento por consumir agua es excesivo llegando hasta 3.5 litros aproximadamente. El apetito no se ve aumentado ni disminuido, ni existen problemas para consumir alimentos, excepto cuando la actividad en el trabajo es muy activa, últimamente el aumento de peso ha sido significativo, en cuanto al control del peso no se realiza.

Patrón 3: Eliminación

En cuanto a frecuencia suele defecar una vez al día, o a veces hasta el segundo día, con un poco de dificultad, la cantidad de orina durante el día suele ser bastante, debido a que por lo menos 5 veces al día recurre a orinar, la sudoración es fácil ante cualquier tipo de actividad.

Patrón 4: Actividad - Ejercicio

La energía es suficiente para realizar las actividades del día, ya que para conciliar el sueño es sencillo y reparador, no realiza alguna actividad diaria, únicamente práctica el deporte de béisbol los domingos y los lunes acude a jugar fútbol por las noches, las actividades de la vida diaria las realiza sin dificultad ni impedimento, en cuanto las actividades de ocio suelen ser como ver películas con su familia, la presión arterial es normal, sin embargo, la respiración suele ser difícil cuando está recostado en su sillón.

Patrón 5: Sueño - Descanso

Las horas de sueño son de 6 a 7 horas y es reparador, cuando llega a despertar es debido a que tiene la necesidad de ingerir alimentos, no ingiere sustancias ni medicamentos para conciliar el sueño, pero para conciliar el sueño previamente toma un baño, el medio ambiente suele interferir con el sueño dependiendo si hace bastante calor o frío.

Patrón 6: Cognitivo - Perceptual

Los sentidos del gusto, tacto, olfato, visión y auditivo funcionan adecuado a su edad,

la toma de decisiones no se observa alterada, no existen problemas de aprendizaje ni lenguaje, suele tener periodos de cefalea lo cual se automedica con aspirinas

Patrón 7: Autopercepción - Autoconcepto

Como tiene obesidad, a veces así mismo se da asco a mí mismo, no estoy conforme porque algunas veces me cuesta respirar, los cambios en el cuerpo ha sido subir de peso, pero no hay respuesta para la modificación de la obesidad.

Patrón 8: Rol - Relaciones

Vive con su familia, son 6 contando hijos y esposa, solo pide su ayuda cuando lo necesita y porque de verdad es grave el problema, los problemas con su familia es mínimo y todo se apoyan entre sí, la relación con sus amigos es buena, pero no de confianza.

Patrón 9: Sexualidad - Reproducción

Ninguno, mis relaciones sexuales son favorables para mí y mi pareja, no utiliza método de prevención debido a que solo tiene una pareja sexual y el riesgo de embarazo no existe ya que su esposa tuvo una obstrucción tubárica bilateral, no existe cambios ni problemas durante las relaciones sexuales con su pareja.

Patrón 10: Adaptación - Tolerancia al estrés

Una vez que se le detectó prediabetes, mostró interés y conciencia, pero se preocupa por los problemas que puede tener más adelante en cuanto su salud y familia, sin embargo, algunas veces se escuda diciendo que de algo morirá, pero recapacitando se da cuenta de que todo es a consecuencia de sus actos, hasta el momento no existe alguien con quien pueda contar sus problemas, los recapacita y solo los enfrenta, pero refiere que es difícil dar el seguimiento.

Patrón 11: Valores - creencias

Es muy importante, ya que creo en un ser divino, y su salud no interfiere en nada para poder llevar a cabo sus creencias y le ayuda a sentirse relajado cuando acude a

misa y cuenta sus problemas, la creencia religiosa no influye en la práctica sanitaria debido a que todo va encaminado a sus actos, refiere que el proceso de la muerte es totalmente normal, pero difícil de recuperarse después de la pérdida de un ser apreciado.

Conclusiones y discusión

La prevalencia de prediabetes en el mundo es en gran cantidad, detectarla conforme a los factores de riesgo es gran trabajo del equipo multidisciplinario, sin embargo, la deficiencia de los servicios será un obstáculo enorme, pero de tal manera que detectar la prediabetes ayudará a mantener, prevenir y contrarrestar la DT2, disminuyendo la cantidad de personas con Diabetes en el mundo, la identificación y datos del paciente es un requisito obligatorio para la aplicación de una prueba de glucemia capilar en ayunas o postprandial.

Con respecto al paciente con prediabetes debe ser intervenida de manera inmediata para dar retroceso a la enfermedad y evitar lo más posible el uso de medicamentos hipoglucemiantes, gastos económicos y sobre todo disminuir la calidad de vida del paciente.

El cambio de hábitos alimenticios, cambios de actividad física son necesarios debido a que no solo existe una reducción en los niveles de glucosa en sangre, sino que mantiene una mejoría en el estado de ánimo, disminuye el estreñimiento, osteoporosis y cáncer produce un aumento de la confianza, entre otros. Este objetivo no solo se ve influenciado en el paciente, sino en la familia, es por ello la importancia de crear lazos de empatía con el paciente para la motivación, logros de los objetivos, porque cuando creas lazos y tienes un objetivo no solo lo ha logrado el paciente sino tú como profesional de enfermería también, la educación para la salud es continua y debe ser aplicada para tener un aumento en la calidad de vida.

En la presente investigación se tuvo la oportunidad de realizar un proceso enfermero para el control de la evolución de la prediabetes se identificaron los factores de riesgos más sobresalientes y se aplicó instrumentos de valoración a una persona con posible diagnóstico de prediabetes o Diabetes, de manera sencilla y sin instrumentos de alto valor económico dando positivo a prediabetes como lo fue la presente investigación. Concordando con Oviedo et al. (2003) menciona que existe deficiencia en los servicios de salud por el cual hay una omisión por falta del personal profesional, ya que el participante no había sido diagnosticado anteriormente en algunas de sus consultas médicas y esto denota que existen factores de riesgo que pueden ser identificados por el sentido de la vista entre ellos la obesidad, sobrepeso y edad por lo que esta falta de detección provoca que los pacientes no le sean aplicados tamizaje de detección, esto da como consecuencia que todas las personas con edad de 30 años deben ser consideradas para realizar la prueba de detección de diabetes que cumplan con factores de riesgo que acuden a consulta al primer nivel de atención de esta manera se estará disminuyendo las complicaciones ya presentes debido al desarrollo de la enfermedad ya avanzada.

Compean et al. (2017); Ortiz et al. (2013); Díaz-Redondo et al. (2015) evidencian que la prevalencia de prediabetes en individuos es mayor si tienen sobrepeso u obesidad, una edad entre 20 a 64 años, índice de masa corporal mayor a 25, circunferencia abdominal mayor a 90 cm en hombres y 80 cm en mujeres y distintos factores menos asociados, pero no menos importantes, etnia, antecedentes de familiares con diabetes, baja actividad física, estrés, síndrome de ovario poliquístico, tabaquismo, mala alimentación, dicho esto se coincide con los datos obtenidos en la investigación: IMC > 30, perímetro abdominal, más de 100 cm, tabaquismo, motivo por el cual se elabora una ficha de identificación que son datos obtenidos por instrumentos de valoración, se captan los datos y una vez realizada la prueba en ayunas de glicemia capilar se determina al participante con alteraciones del metabolismo padeciendo de prediabetes.

Mata et al. (2014) mencionan que la prediabetes si se detecta a tiempo, podría ser reversible y el riesgo de padecer Diabetes tipo 2 disminuiría basándose en la investigación. Por lo tanto, la cantidad de personas que evolucionará a Diabetes podría disminuir no tan solo en pacientes sino en gasto económico que representa en el tratamiento de la enfermedad, ya que presenta una alta carga para la comunidad.

Por lo antes mencionado, en la investigación se realiza un programa de acondicionamiento físico donde las sesiones establecidas por el profesional son parte fundamental de disminuir los factores de riesgos modificables, los cual difieren con el número de sesiones marcadas por Gallardo et al. (2011) mediante las cuales se obtiene una reducción del peso y lo más importante la disminución de la glicemia capilar en ayunas.

Las medidas de prevención forman parte fundamental en tener un control, sin embargo, estos se deben empeñarse en una prevención primaria para que la situación no pueda empeorar. En la investigación el participante no tiene la cultura de la prevención y reducción de riesgos que son propios de su salud, por lo consiguiente la captación del participante fue hecha por los riesgos y por qué a lo largo de su vida no ha mantenido una cultura de prevención que debe ser establecidas por él y por el personal multidisciplinario coincidiendo con Jiménez et al. (2013) donde menciona que las intervenciones preventivas son insuficientes, en cantidad y calidad en la población mexicana.

Sin embargo, es fundamental y entendido por la presente investigación y el Consejo Internacional de Enfermeras (International Council of Nurses, 2017), que enfermería toma un papel fundamental e importante para brindar logros y cambios de hábitos con base en objetivos del paciente y la necesidad de crear un plan de intervenciones que se adapten a las necesidades y características del mismo haciéndose personalizado como lo menciona la Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-015-SSA2-2018 (2018), para la prevención, detección, diagnóstico,

tratamiento y control de la diabetes mellitus, ya que se hace con el fin de reducir la incidencia en la enfermedad.

Referencias

Angulo, A., Moliné, E., Gonzalez, R., Cedeño, K., Añez, R., Salazar, J., Rojas, J. y Bermúdez, V. (2015). Prevalencia de prediabetes en pacientes con sobrepeso y obesidad atendidos en ambulatorios tipo II del municipio sucre, estado Miranda. *Síndrome cardio metabólico*, (3), 76-77.

Collier, G. S. (2014). *Diabetes* (Segunda Edición). Amolca.

Compeán, L., Trujillo, L., Valles, A., Reséndiz, E., García, B. y Del Angel, B. (2017). Obesidad, actividad física y prediabetes en hijos con personas con diabetes. *Revista latinoamericana de Enfermagem*, 25. DOI:10.1590/1518-8345.2102.2981

Díaz-Redondo, Giráldez-García, C., Carrillo, L., Serrano, R., García-Soidán, F., Artola, S., Franch, J., Díez, J., Ezkurra, P., Millaruelo, M., Sequí, M., Sangrós, J., Martínez-Candela, j., Muñoz, P., Goday, A. y Regidor, E. (2015). Modifiable risk factors associated with prediabetes in men and women: a cross-sectional analysis of the cohort. *BMC Fam Pract*, 16(5). DOI: 10.1186/s12875-014-0216-3

Enfermería Actual. (s.f.). *Patrones Funcionales de Marjory Gordon*. <https://enfermeriaactual.com/patrones-funcionales/>

FAO/OPS. (2017). *Sobrepeso afecta a casi la mitad de la población de todos los países de América Latina y el Caribe salvo por Haití*. <http://www.fao.org/americas/noticias/ver/es/c/463396/>

Federación Mexicana de Diabetes. (2018). *Prediabetes*. <http://fmdiabetes.org/pre-diabetes-numeros/>.

Forbes Staff. (12 de Noviembre de 2019). *El 14% de los mexicanos, en riesgo de padecer diabetes: especialistas*. <https://www.forbes.com.mx/el-14-de-los-mexicanos-en-riesgo-de-padecer->

diabetes-especialistas/#:~:text=%2D%20En%20M%C3%A9xico%2C%2014%25%20de,la%20Federaci%C3%B3n%20Mexicana%20de%20Diabetes.

Gallardo, A., Núñez, A. y Ruíz-Esparza, C. (2011). *Efecto de un programa de acondicionamiento físico aeróbico en adultos con obesidad y prediabetes*. <http://deportes.uabc.mx/congreso/contenido/EXTENSO.pdf#page=141>

Guía de práctica clínica. (2013). *Diagnóstico, metas de control ambulatorio y referencia oportuna de prediabetes y diabetes mellitus tipo 2 en adultos en el primer nivel de atención*. <http://www.cenotec-difusion.com/CMGPC/SS-093-08/ER.pdf>

INEGI. (2021). *Estadísticas a Propósito del Día mundial de la diabetes*. <https://www.inegi.org.mx/app/saladeprensa/noticia.html?id=6923>
content/uploads/2017/04/ICN_Guidance_pages_SP_lowres.pdf

Jiménez, A., Aguilar, C., Rojas, R. y Hernández, M. (2013). Diabetes Mellitus tipo 2 y frecuencias de acciones para su prevención y control. *Salud pública de México*, 55 (2), 137-143. <http://www.scielo.org.mx/pdf/spm/v55s2/v55s2a10.pdf>

LeRoith D, T. S. (2012). *Diabetes Mellitus Fundamentos y Clínica* (Segunda Edición). Mc Graw Hill.

Martínez, J. (2015). *¿Cuáles son los factores de riesgo para desarrollar diabetes mellitus tipo 2?* <http://redgdps.org/gestor/upload/GUIA2016/P3.pdf>

Martínez, R. F. P. (2009). *Diabetes Mellitus un abordaje integral para un problema complejo*. Puebla, Pue. Fomento Editorial.

Mata, M., Artola, S., Escalada, J., Ezkurra, P., Ferrer, J., Fornos, J., Girbés, J. y Rica, I. (2014). *Diabetes práctica, actualización y habilidades en Atención Primaria*. <http://redgdps.org/gestor/upload/Consenso-redGDPS-prediabetes-2015.pdf>

Novo, N. (2016). Prediabetes y Diabetes. *Diabetes práctica*, 5(14), https://www.novomedlink.com/content/dam/novonordisk/novomedlink/resources/generaldocuments/Prediabetes_SP.pdf

Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-015-SSA2-2018. (2018). *Norma para la prevención, detección, diagnóstico, tratamiento y control de la diabetes mellitus*. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5521405&fecha=03/05/2018

Ortiz, E., Baillet, L., Ponce, E., Sánchez, E., Santiago, G. y Landgrave, S. (2013). Frecuencia de “riesgo elevado a desarrollar diabetes” en pacientes de una clínica de medicina familiar. *Aten Fam*, 20(3), 77-80 <http://www.medigraphic.com/pdfs/atefam/af-2013/af133e.pdf>

Oviedo, M. E., Espinosa, F., Reyes, H. T. y Gil, E. (2003). Guía de clínica para el diagnóstico y tratamiento de la diabetes Mellitus tipo 2. *Revista Médica del IMSS*. 41 (1), 28 – 30.

Secretaría de Salud del Estado de Veracruz. (2016). *Proceso de atención de Enfermería*. <https://www.ssaver.gob.mx/enfermeria/files/2016/10/TEMA-I-PROCESO-DE-ATENCION-DE-ENFERMERIA.pdf>

Serrano, R. (2015). *¿Cuáles son los criterios de prediabetes?* <http://redgdps.org/gestor/upload/GUIA2016/P7.pdf>

Sola, B. (2015). *Uno de cada tres adultos en la Ciudad de México vive con diabetes o prediabetes. Noviembre, 2017*. Alianza por la Salud Alimentaria. <http://alianzasalud.org.mx/2015/10/uno-de-cada-tres-adultos-en-la-ciudad-de-mexico-vive-con-diabetes-o-prediabetes>

TERAPIA DE MOVIMIENTO ENFOCADO EN EL BAILE PARA EL MANEJO DE LOS IMPEDIMENTOS DEL ADULTO MAYOR CON PARKINSON

Salmeron, Vicsandy Coral

ft34228@uvp.edu.mx

ORCID: 0000-0003-3781-1803

Reseña del Autor

Originaria del Municipio de Santiago Juxtlahuaca en el estado de Oaxaca. Licenciada en Fisioterapia de la Universidad del Valle de Puebla. Experiencia en el centro de rehabilitación “Axial” de Guadalajara. Co-propietaria de la clínica “FisioPro JV” junto con José Carlos Feria Solís.

Resumen

El presente proyecto presenta la manera en como la fisioterapia en pacientes con Parkinson puede ser integrada con las actividades artísticas, en este caso el baile. Se buscaron en varias fuentes confiables estudios en donde se comprueba que ha tenido éxito este tipo de terapia. Se hace una breve explicación de que es el Parkinson, como se da y que es lo que se afecta, así como también se explican las fases y su tratamiento de esta enfermedad. El propósito de este paper es dar a conocer los beneficios que tiene el baile y comprobar su éxito de este tipo de terapia, ya que varios estudios tienen respuestas satisfactorias en sus métodos aplicados y el baile que ayuda en el equilibrio, marcha y movimientos.

Palabras clave: Enfermedad de Parkinson, danza, movimiento, equilibrio, coordinación, terapia, adulto mayor.

Introducción

La danza es una expresión corporal que se va a identificar con el hombre. Se refiere a una demostración del cuerpo el cual va a ir acompañado de varios ritmos musicales. De tal modo dando a conocer las habilidades que tiene el cuerpo y como es que transmite su lenguaje ante movimientos rítmicos.

Esta investigación se realiza para que los adultos mayores con Parkinson en un promedio alrededor de 60 años, como también sus familiares dominen la importancia y beneficios que tienen las terapias con actividades artísticas aplicadas en la enfermedad para ayudar a mejorar su estado emocional y físico.

La sociedad se beneficiará conceptual y procedimentalmente acerca del manejo del Parkinson y las ventajas que tiene con la Fisioterapia, la cual es una de las carreras multidisciplinaria del área de la salud, que puede mediante arte terapia enfocada en la danza generar efectos de mayor integración con el paciente.

La danza que es una de las actividades artísticas más ocupadas en pacientes con EP tiene límites concretos, pero es de mucha ayuda a la terapia para poder recuperar o mejorar la salud, con ritmo, coordinación y diversión. Por ello, debe comprenderse que es una terapia complementaria a todo el proceso multi e interdisciplinario que debe ser trabajado con este tipo de pacientes.

Planteamiento del problema

Según la OMS (2018) siete millones de personas sufren de este síndrome

neurodegenerativo. Afectando a uno de cada mil personas en el mundo y alrededor de 1% de personas mayores de 65 años. Aunque suele darse en cualquier edad posteriormente a 40 años (entre los 45 y 65 años). No se tiene elección por cualquiera de los sexos. Según estadísticas, representa la segunda degeneración neurodegenerativa, estando por debajo de la enfermedad de Alzheimer. Se llega a manifestarse antes de los 40 años. Es aproximadamente difícil lograr un cálculo correcto del número de casos, ya que muchas personas en etapas iniciales de esta enfermedad creen que las manifestaciones son el efecto del envejecimiento y no logran buscar asistencia de un médico porque para ellos es algo normal. La incidencia en México se da de 40 a 50 casos por cada 100.000 habitantes, aparece en un promedio de 60 años (Flores, 2018).

El Parkinson va a producir una alteración en zonas del cerebro que van a estar encargadas de la coordinación de varios grupos musculares, a esto se le conoce como trastornos del movimiento. Caracterizada por la disminución o pérdida de neuronas en la “sustancia negra”, una zona del encéfalo que se encuentra situada en la porción media del cerebro. Lo que provocara un deterioro de dopamina en el cuerpo, esta sustancia transporta información para poder realizar movimientos con regularidad. La ausencia de dopamina hará que el movimiento se vea alterable, dando lugar a los síntomas motores que son temblor en descanso o rigidez en las extremidades (Aesthesis, 2016).

Al hablar de una enfermedad crónica y progresiva, el Parkinson se clasifica en 5 fases dependiendo como van aumentando los síntomas y en qué nivel de dependencia se llega a encontrar, el nivel 1 es más ligero en la escala, el 5 es más grave. Al ver las manifestaciones del Parkinson y a pesar de que no tiene cura aún, el tiempo de vida de estas personas es comparable a la de una persona sana (Zalduendo, 2014).

Las personas con Parkinson van a mostrar un elevado grado de cambios en la postura, coordinación, movimientos, equilibrio, disminución de la marcha que a

las personas de su misma edad. Estas van a conducir a un daño de la independencia funcional y a un bloqueo social.

Actualmente, la fisioterapia plantea, a través del ejercicio terapéutico, cumplir con los objetivos de mejorar los rangos de movimiento, las fases de la marcha, disminuir la rigidez muscular y controlar el equilibrio en pacientes con Parkinson, que se sabe, es un trastorno progresivo del sistema nervioso que afecta al movimiento corporal humano en distintos sistemas de manera consecutiva y en conjunto con el proceso de envejecimiento afectando especialmente a las personas que se encuentran en un rango de 60 años.

Es por ello, que la fisioterapia es una de las áreas de la salud que trabaja multidisciplinariamente, con la colaboración de terapia ocupacional mediante actividades artísticas como pintura, baile y música. Las cuales permiten que la sesión de ejercicio terapéutico sea atractivo e interesante para el paciente con Parkinson, por lo que el arte terapia facilita y favorece la mejora en el movimiento a través de la interacción de niveles cognitivo, físico y mental de manera integral.

Por lo anterior se plantea el siguiente objetivo de investigación: Relacionar los efectos de la terapia de movimiento enfocado en el baile para el manejo de los impedimentos del adulto mayor con Parkinson.

Revisión bibliográfica

Enfermedad del Parkinson

Es una enfermedad neurológica degenerativa y progresiva, esto se debe a una disminución de neuronas dopaminérgicas que se encuentran en la sustancia negra ubicada en el mesencéfalo, en donde la causa es desconocida. Sus manifestaciones

de dicha enfermedad constan de una tríada motora en el que entra el temblor en reposo, rigidez muscular y lentitud de movimientos o inhabilidad de iniciar movimientos, como también modificaciones en la marcha y postura, estas se presentan más en etapas avanzadas, sin embargo, en alguno de los casos de personas con esta enfermedad pueden comenzar con dificultades en la marcha. Para poder diagnosticar el Parkinson se necesita que se presenten 2 de esta tríada antes mencionada y con respuesta al consumo de L-dopa. Sin embargo, hasta la actualidad no se sabe de algún tratamiento curativo, solo existen terapias o medicamentos que solo llegan a alentar la enfermedad y a una mejoría de los síntomas motores.

El progreso de la condición idiopática de la enfermedad de Parkinson se incorpora con la manifestación a factores ambientales, no obstante, también a factores hereditarios. Esta enfermedad se asocia a mutaciones en genes que van a recopilar a las proteínas como la sinucleína y parkina, en general varios factores se han asociado a esta enfermedad y explica un poco de cómo es que se va degradando la dopamina, (Gómez-Chavarín et al., 2012).

Las células nerviosas llamadas neuronas se van degradando progresivamente, la mayor parte los síntomas aparecen por la pérdida de las neuronas que producen la dopamina que esté ya mencionándolo anteriormente, es un tipo de neurotransmisor, cuando los niveles de la dopamina bajan causan que la actividad del cerebro sea anormal, lo que llega a producir alteraciones en los movimientos entre otros síntomas (Mayo Clinic, 2022).

Fisiopatología

El Parkinsonismo primario, el desgaste neural va a ocurrir semejantemente en el putamen y en el núcleo caudado, van a ser efectos de la obtención de parkinsonismo. Otro tipo de Parkinsonismo es el secundario, en donde corresponde a enfermedades

degenerativas de un tipo idiopático, en donde la movilidad de la de la dopamina ubicada en los ganglios basales va a tener una interrupción o un daño, la destrucción puede poseer un episodio directo de los fármacos exógenos o tóxicos. Los daños en la neurona son muy caracterizados, ya que no solo en la sustancia negra va a estar afectada, sino varios elementos que se encuentran ubicados dentro de las regiones del tegmento. También menciona que cuando hay disminución de las neuronas dopaminérgicas estas van a demostrar su cuadro clínico de la enfermedad.

El desorden va a activar una clase de cascada fisiopatológica, el cual va a provocar un desgaste de las neuronas dopaminérgicas, lo va a provocar que se manifiesta la enfermedad del Parkinson en varias redes neuronales que se van a relacionar con la sustancia negra. Se presenta una muerte de las células nerviosas ubicadas en la sustancia negra, cuando estas presentan un daño se puede concluir que empiezan a presentarse los primeros síntomas de la enfermedad. La pérdida de la dopamina va a provocar varias deficiencias en el control muscular y un gran desorden en las células del sistema nervioso, provocando una afectación motora en las personas que padecen de Parkinson (Parra et al., 2014).

Clínica de la enfermedad del Parkinson

Los que definen principalmente la enfermedad del Parkinson son los síntomas, los cuales van a formar parte de un diagnóstico médico. Los síntomas principales son una triada en los que entran el temblor en el reposo, es uno de los síntomas propios de la enfermedad, pero no siempre las personas lo presentan. La bradicinesia es a un más frecuente y tienen más relevancia en el diagnóstico. La rigidez se asocia con el temblor. El daño del equilibrio y alteraciones de la marcha, con posturas inadecuadas como el tronco flexionado y un braceo no deficiente, van a formar

parte de los síntomas motores. Toso el cuerpo se va a ver afectado, pero siempre va a predominar más en un lado.

Existen 2 tipos de síntomas, los motores y no motores, en los síntomas no motores pueden aparecer etapas muy tempranas y van a afecta varias actividades de la vida diaria. Presentan alteraciones en el sueño, frecuentemente hay tendencia de estreñimiento. Hay un mayor incremento de sensibilidad, lo cual va a producir dolor, también mencionan que es muy constante la ansiedad y la depresión. Dicen que conforme pase el tiempo puede darse alucinaciones visuales (Martí-Massó et al., 2015).

Los síntomas motores que representan a esta enfermedad son la bradicinesia, rigidez y temblor. La bradicinesia la cual va a tener un efecto en la perdida de la actividad motora del paciente, la persona presenta dificultad y entumecimiento para poder comenzar algún movimiento, en los que los movimientos voluntarios se hacen de forma muy retrasada. La rigidez se llega a presentar principalmente en las piernas, brazos y cuello, aunque algunos casos también afectan a las articulaciones. El temblor se va a dar principalmente estando en reposo, que va a disminuir siempre y cuando exista movimiento, pero sigue aumentando durante el sueño, la fatiga y también cuando existen emociones fuertes, va a afectar principalmente al antebrazo y al codo (Durante-Molina & Pedro-Tarres, 2010). Se van a ver alteradas los reflejos posturales, los cuales van a ocasionar dificultades en el equilibrio, la estabilidad en las que van a provocar caídas muy frecuentes como así la marcha de imán, (Hernández et al., 2006).

Entre los síntomas no motores se encuentran los trastornos del sueño como insomnio, síndrome de piernas inquietas, movimientos periódicos de las extremidades, como también las alteraciones neuropsiquiátricas como depresión, ansiedad, apatía, deterioro cognitivo y en algunos casos demencia y dolor (Barinagarrementeria et al., 2014). Los síntomas no motores se pueden presentar en las diferentes etapas de la enfermedad del Parkinson y alcanzar a predominarse en años a los síntomas motores. Los

síntomas no motores avanzan dependiendo al progreso de la enfermedad y pueden alcanzar a ser inutilizados en las etapas más avanzadas (Kulisevsky et al., 2013).

Tratamiento

Fundamentalmente, se va a basar en 4 aspectos muy importantes, que deben ser medidas de tipo físico, apoyo psicológico, terapia farmacológica y reeducación ocupacional. Su objetivo principal de las medidas físicas es poder mejorar la actividad, disminuir la incapacidad y poder mantener una independencia para permitir que el paciente continúe con su vida social. En apoyo psicológico este siempre tiene que estar en todo momento con el paciente, ya que ayuda a explicarle el proceso de la enfermedad y la realidad de esta y así junto a su familia no tener falsas esperanzas, otro punto importante es apoyo al paciente en cada logro que tenga, y por último apoyar a la familia para que puedan comprender la enfermedad y acepten los avances de ella. El tratamiento farmacológico siempre tiene que ser individualizado y autorizado por un especialista (Durante-Molina & Pedro-Tarres, 2010).

El tratamiento de fisioterapéutico ha demostrado mejoría en las actividades de la vida diaria y en las alteraciones motoras, el objetivo de este es llegar a tener independencia en las actividades de la vida diaria. Los patrones de las terapias van a ir dirigidas principalmente en realizar ejercicios de la marcha, equilibrio, postura, así como también ejercicios de propiocepción, de respiración, terapia de lenguaje, terapia ocupacional y terapias psicológicas. Como bien se sabe la enfermedad de Parkinson es una enfermedad progresiva y este tratamiento fisioterapéutico va a tener como objetivos un mantenimiento de la independencia funcional, una vida activa y una mejora de la calidad de vida del paciente (Hernández et al., 2006). El tratamiento tiene varios objetivos, los cuales se van a ir aplicando depende de las capacidades físicas en las que se encuentre el paciente, y también dependiendo a lo

que queremos llegar con él para así poder mejorar las actividades de la vida diaria, así y los movimientos (Akros, 2018).

Neurorrehabilitación en Parkinson

La neurorrehabilitación son un conjunto de técnicas en las cuales se inicia con pruebas que son integrales neurofisiológicas, como electromiografías y electroencefalografías, con el fin de poder proporcionar información completa a los pacientes. Con esta información se estimularán la necesidad del paciente, así como su independencia (Top Doctors, s. f.).

La fisioterapia va a perfeccionar la función y la independencia en el paciente, con una afectación en el sistema nervioso central. Las principales estrategias para la neurorrehabilitación para los pacientes con Parkinson se basan principalmente en la lesión subcortical y la liberación de la corteza motora, las cuales se apoyan en los modelos de movimiento subcortical por modelos corticales de movimientos voluntarios. Para poder programar un tratamiento adecuado, se tiene que saber y ser consciente de todos los signos y síntomas que puedan beneficiarse al tratamiento correspondiente, para ello se tiene que conocer todo el cuadro clínico y la evolución, así como las fases de la enfermedad (Aviñó et al., 2007).

Para este tratamiento se van a aplicar técnicas de aprendizaje que van a estar basadas en el control que se tiene consiente para el movimiento, como la reeducación de marcha en donde se pueden utilizar obstáculos, biofeedback, se le puede enseñar a como poder levantarse en caso de que sufra de caídas. También se aplican técnicas para la reeducación de las actividades de la vida diaria, se tiene que realizar ejercicios dependiendo de las necesidades del paciente (Aviñó et al., 2007).

Danza terapia

Desde años atrás el hombre se ha encargado de utilizar al arte como un arma para poder explorar el mundo interior, mediante el arte la persona se relaciona con el mundo externo de una manera diferente para poder expresar mediante este su mundo interno. En el siglo XX se crean terapias creativas en las que mediante la creación y expresión se acercan más al mundo de las emociones y sentimientos de los seres humanos. La personalidad se va a desarrollar por medio del cuerpo y los movimientos, la danza terapia es una terapia artística y también es psicoterapia corporal que se centra especialmente en el movimiento en el que realiza, (Saludterapia, 2018).

Es una terapia que a través de la música y el movimiento va a permitir que el cerebro mande señales y ordene a la mente a reaccionar ante los impulsos de los ritmos musicales. La danza se va a convertir en movimientos propios, los cuales van a estar guiados por algún maestro. Va a integrar a varias cosas como la comprensión, expresión corporal, coordinación, psicomotricidad, entre otras cosas, (QuimiNet, 2011).

La danza también se centra en obtener objetivos y entre ellos están, la coordinación, ritmo y psicomotricidad para los pacientes con alguna discapacidad, objetivos grupales para los adultos mayores, darles alegría, activación de la memoria y prevenciones de caídas. Esta técnica se basa en 4 principales ejes, los cuales son, la técnica de la danza, improvisación, imitación y creación (QuimiNet, 2011).

La danza va a integrar experiencias previas al lenguaje y memoria corporal, va a estimular la percepción corporal, un desarrollo de imagen corporal real, estimula movimientos para poder reflexionar sobre ellos y poder realizarlos correctamente, va a crear vínculos y poder manejar situaciones de la vida diaria. Esta terapia

busca descubrir emociones por, medio del despertar del cuerpo, es por eso que en las terapias se trabajan mucho las tensiones musculares, así también como las respiraciones, mezclándose con ejercicios específicos para ello, se van a corregir algunas posturas. El paciente conoce y se adapta al universo en el que se encuentra.

A través del movimiento se pueden dar cambios no solo en forma física, sino también trabajando el interior del cuerpo, ya que mucha de las veces se queda en el olvido esta parte tan importante y que por algunas razones podrán ser causas de problemas sensoriales como también psíquicos (Saludterapia, 2018).

Bailar es algo que siempre va a caracterizar ala ser humano, porque desde que estamos en la etapa infantil vamos expresando el arte como movernos, cantar y sobre todo bailar. El bailar siempre conlleva a tener una buena coordinación y sincronización con los demás, porque por un simple baile siempre se va a requerir de atención y coordinación mental. En lo largo de los años se ha investigado y comprobado a través de la neurociencia que el cerebro en el momento en el que bailamos realiza varias actividades. Bailar va a ayudar a poder prevenir un desgaste cerebral, no importa qué tipo de danza se baile, todo ayuda a nuestro cerebro, los beneficios de la danza se verán reflejados en el cerebro.

El punto de vista neurológico, el bailar va a implicar la audición y la visión, equilibrio, memoria y coordinación motriz. Para los pacientes con problemas neurológicos se necesita recordar los movimientos y saberlos, coordinar en tiempos y en ritmos de la música y poder ejercerlos en un espacio. Si se baila en parejas o en grupos se debe de tener comunicación e igualdad y respeto hacia los demás, la danza va a estimular la memoria, emociones y sobre todo a la coordinación. El poder bailar ayuda a varias partes del cerebro para poder trabajar en conjunto, especialmente en el sistema nervioso.

La danza va a estimular la actividad prefrontal y temporal, aparte de la memoria y la atención, algunos estudios recientes informan que los beneficios de bailar pueden

disminuir el riesgo de padecer demencia, también algunos autores comprueban que el tango mejora el estado cognitivo y el equilibrio en los pacientes con Parkinson.

El baile junto con el ejercicio físico va a contribuir al reducir riesgos a desarrollar enfermedades como hipertensión, diabetes, depresión y obesidad, también ayuda demasiado al estrés. Por todo esto, se ha comprobado que también es posible disminuir el riesgo de padecer enfermedades neurológicas y poder reducir el riesgo de caídas en los adultos mayores. Varios estudios demuestran que el bailar aumenta la densidad de la sustancia blanca, la cual es parte del sistema nervioso central, la disminución de esta sustancia provoca alteraciones en el sistema cognitivo, ya que el cerebro con ella transmite y procesa datos (Llado, 2017).

Danza en Parkinson

El baile desde una vista neurológica es uno de los procesos más completos en donde se activan redes neuronales motoras y sensoriales, así también como la música, hoy en día se ha observado gracias a la ayuda de los estudios de neuroimagen en los que permite observar cómo es posible que el hombre pueda controlar sus pasos y como puede ser capaz de poder aprenderse coreografías. Cuando se baila se activan varias partes del cerebro y con el baile se ha observado que en el paciente con problemas neurológicos hay gran beneficio, (Unidos Contra el Parkinson, 2016).

Varios años atrás han ocupado a la danza como una forma de terapia, se ha visto al momento de estar en movimiento el cuerpo, el cerebro se coordina muy bien en el espacio y tiempo en el que está. Por ello se creó la danza terapia como parte de terapia para el movimiento, con objetivos de la incorporación emocional, física, social y cognitiva de los pacientes (Esparza, s.f.).

Para poder combatir la enfermedad de Parkinson, la danza es ideal, ya que no solo se trabaja musculatura y el sistema óseo, sino también se trabaja el cerebro, porque la música es muy relajante y se puede trabajar con personas que están pasando por la misma situación. La terapia con danza permitirá que los pacientes de Parkinson tengan una mejora en su calidad de vida. sin olvidar que esto no es la cura, porque se tendrán que mantener medicados, pero es de mucha ayuda para el equilibrio y coordinación que con el tiempo se ha ido perdiendo, (Quecursar, 2017).

El baile permite que las personas utilicen más su imaginación y que no siempre se guíen por las formas mecánicas. En las terapias, como es por costumbre, se trabajan los movimientos muy específicos como alzar la pierna, brazo o pie, pero junto con la música se crean contextos más completos en donde el paciente está haciendo lo que quiere que es bailar junto con movimientos rítmicos. El cerebro se va a involucrar al crear música y al bailar, en donde las conexiones neuronales van a otorgar que las actividades puedan realizarse (Bluitt, 2013).

Como bien se sabe de las principales complicaciones de la persona con Parkinson es girar, ya sea que paciente este de pie, acostado, sentado o puede estar caminando, los giros son acciones que siempre van a requerir de la rotación de tronco, cabeza, todos estos movimientos en conjunto, estas complicaciones, dañan y afectan a las actividades de la vida diaria del paciente. El baile como terapia ayudaría a mejorar las posturas incorrectas, los giros y movimientos de rotación tanto externa como interna, así mejorando y aumentando la realización de cada ejercicio en pacientes con Parkinson (in-patient.es, 2017).

Una de las técnicas se ocupa en la terapia con danza es el tango, en donde los movimientos son apasionados y muy marcados, en donde se requiere de mucha concentración y agilidad, se ha demostrado que el baile es muy bueno para las personas son Parkinson. El tango, además de ayudar al paciente en los movimientos, ayuda en su vida social, ya que interactúa con demás personas (Duncan & Earhart 2014).

Método y Metodología

El presente estudio se hace mediante un enfoque cualitativo, porque se toma información de diferentes fuentes en las que se analiza la información para poder tomar las cosas más relevantes (Hernández-Sampieri et al., 2014).

De igual forma, es un estudio observacional en el que la información ya recolectada se va a describir muy específicamente de acuerdo con el problema existente.

Así mismo, también es transversal, ya que se basa en las observaciones del problema, ya sea individualmente o por un grupo de personas de acuerdo con la patología mediante el presente y el futuro.

Por otro lado, también se considera retrospectiva, puesto que el estudio que se presenta se encuentra ya estudiado (Castilla, 2000).

Se puede mencionar que es descriptivo, ya que las fuentes explican, describen y analiza el problema que se presenta en sus propiedades y características.

Sistematizada por lo cual las fuentes son científicas y hay fuentes muy confiables en las que vienen estudios de alta relevancia ya realizados o con experimentos que dieron resultados muy satisfactorios (Ferreira et al., 2011).

Con respecto a los elementos de población y muestra se determinaron los siguientes elementos:

Inclusión

- Los artículos deben tener vigencia y estar publicados
- Todos los artículos necesitan contener todos los elementos científicos
- Los artículos tienen que enfocarse en el tema

- Los artículos presentan una población, habla sobre la patología y sobre la técnica que se aplica en ella
- Los artículos tienen que estar publicados en plataformas confiables

Exclusión

- Los artículos no tienen vigencia y no están publicados
- Los artículos no contienen los elementos científicos
- Los artículos no se enfocan solo en el tema y hablan de otros
- Los artículos no tienen una técnica o tratamiento enfocado en la patología
- Los artículos no están publicados en plataformas confiables

Eliminación

- El artículo ha perdido validez, ya que no tiene se ajusta a las reglas
- En el presente estudio se realizó la búsqueda de varios artículos científicos bajo el orden de las siguientes palabras clave en diferentes plataformas virtuales

A continuación, se describen las siguientes etapas en las cuales se basaron para la realización de esta investigación:

- Etapa 1: Se fijaron las bases respecto a las palabras clave del tema de investigación

- Etapa 2: Búsqueda de instrumentos en plataformas de divulgación científica para sustentar las bases de la investigación
- Etapa 3: Se realizó una valoración de la calidad metodológica de los artículos
- Etapa 4: Se realizó una presentación de los contenidos para poder analizarlos correctamente

Resultados

El artículo 1 indica que en los últimos años la danza, pero especialmente el tango, ha demostrado ser parte importante para la mejoría de la movilidad, en especial de las personas que son frágiles y de tercera edad. En el artículo 2 y 3 menciona sobre el tango argentino y el tango en parejas los cuales ambos ayudan en el equilibrio y mejorar la marcha, la danza en parejas desafía al individuo a que se mantenga en equilibrio y no ver a la persona que está con el cómo una ayuda, los resultados de este estudio fueron muy favorables en la función física, el equilibrio, la marcha, riesgo de caídas y en su calidad de vida, después de un mes de la aplicación del tango en parejas se evaluaron a los participantes y tuvieron resultados exitosos en la escala de equilibrio de Berg, con una velocidad de marcha apropiada.

El artículo 4 describe los efectos que tiene la danza en el control de los movimientos, como menciona que los ganglios basales pueden ser activados mediante movimientos rítmicos y medidos y uno de los bailes que se practica así es el tango el cual puede ayudar a el mejoramiento del control motor, se comprobó que el tango tiene muchos beneficios, ya que en este artículo fue comparado con el salón de baile estadounidense.

En estos 4 artículos todos sus resultados fueron satisfactorios en cuestión del movimiento, el control del equilibrio y el mejoramiento de la marcha.

En el artículo 5 de misma forma se evalúa el equilibrio, resistencia y la calidad de vida del paciente, pero aquí participan pacientes con enfermedad de Parkinson de leve a moderada, se evaluó solo a un paciente con enfermedad de Parkinson grave dando como resultados mejoría en la calidad de vida de él, teniendo en cuenta que la persona ya se encuentra en silla de ruedas le ayudo a su autonomía y a sentirse más seguro con el mismo.

Evaluación del equilibrio

De los 20 artículos solo uno ocupó la escala de Berg para poder evaluar el equilibrio, esta escala se utiliza poder medir la habilidad del paciente en el momento de poder sentarse, mantenerse en pie, extender los brazos sin que pueda perder el equilibrio, poder mantenerse sobre una pierna y girar. Esta escala va del 0 al 4 en donde 0 indica que el paciente no puede realizar el movimiento o poder mantener la postura y el 4 es la normalidad que tiene en su control motor, En el artículo que se ocupó esta escala los pacientes evaluados tuvieron resultados satisfactorios.

Efectos en la marcha

La marcha ha tenido mejoramiento en la práctica del baile, ya que el paciente mientras está bailando al mismo tiempo está coordinando sus pasos y los vuelven un poco más ágiles, como están en movimiento el temblor desaparece y hace que la persona se sienta más segura de ella misma. En pruebas que a los pacientes se les han hecho la marcha ha tenido resultados muy positivos. El artículo 1 menciona que hay muchos cambios en la marcha en la persona con Parkinson, ya que la

zancada no está regulada, hay reducción de espacios en el momento de dar un paso y mucha cadencia y esto lleva a la existencia de caídas, las personas tienen dificultades para poder girar, se les dificulta mucho caminar y estar haciendo otro tipo de actividad, debido a esto se ha recomendado que se hagan terapias de baile y movimiento, ya que la persona trabaja la coordinación y así poder tener rangos de movimientos adecuados.

En el artículo 2 menciona que las caídas son la principal causa de muerte de las personas de la tercera edad, se hace una comparación de ejercicios tradicionales que están diseñados especialmente para los adultos mayores y el tango argentino, lo cual se comprobó que al grupo de personas que metieron a bailar tango tuvieron resultados buenos en la marcha, ya que tenían más seguridad y confianza en el equilibrio.

Efectos de la motricidad del tronco

Debido a que la persona con la enfermedad de Parkinson padece de varios síntomas, la marcha llega a dañar la postura de la persona, debido a que la marcha tiene cambios muy notables, hace que la persona se encuentre en flexión la mayoría del tiempo, que compense entre otras cosas. Pero gracias a la intervención de baile hace que la persona corrija las posturas y haga los movimientos adecuados, mientras se baila se corrige al mismo tiempo.

Efectos en la motricidad de las extremidades inferiores y superiores

Todos los artículos los que se trabajaron mencionan que el baile ha ayudado a las personas a controlar sus movimientos como en miembro superior e inferior, para poder trabajar los movimientos en miembro superior la persona practica el baile con

pareja aquí coordina sus movimientos de acuerdo a como se encuentre su pareja y los movimientos en los brazos que se llegan hacer, el miembro inferior siempre se estará trabajando, ya que por cualquier paso que se haga se tienen que trabajar las piernas. Los efectos que se han obtenido en cada estudio son satisfactorios, ya que se ha demostrado que la persona coordina sus movimientos y por cada señal que el cerebro reciba se está trabajando el sistema nervioso central y esto hace que la persona haga los movimientos correctos. Esto hace que la persona tenga dominio de su propio cuerpo.

Efectos fisiológicos en las funciones mentales y cognitivas

En el artículo 16 habla sobre los efectos de la danza en las funciones cognitivas, el cual tuvieron resultados favorables, ya que al grupo que le impartieron terapia de baile tuvieron mucha mejoría y se siguieron manteniendo después del tratamiento. Recalca que la danza o baile no es una terapia no tan usada, pero que ha dado efectos impactantes. En el artículo 12 menciona que examinaron una gran efectividad de la danza en pacientes con Parkinson en relación con las funciones motoras, cognitivas y mentales, después de intervenir con este método los pacientes pudieron seguir con su vida normal, la danza fue efectiva para mejorar todas las funciones, en las funciones mentales los pacientes al momento de poder ver la coreografía o los movimientos del baile las personas prestan atención, trabajan su conciencia, su razonamiento, su aprendizaje y emociones.

Cambios generales en la calidad de vida de los pacientes

De los 16 artículos seleccionados el 100% de ellos habla que los pacientes han tenido mucho éxito su vida ha mejorado y se sienten más seguros de ellos mismos,

esta terapia hace que se integren más a la sociedad, ya que al trabajar en parejas y en equipo se sienten más aceptados, útiles y con mucha vida por delante, la mayoría de los pacientes en un artículo fueron evaluados por la escala moral que es establecida por el centro geriátrico de Filadelfia menciona que se ha encontrado que los resultados de los ejercicios en el entorno social es muy portante para el bienestar de los adultos mayores sanos y los adultos mayores con la enfermedad de Parkinson, ya que varios de las personas con Parkinson están en proceso de depresión, se sienten que no son útiles y se sienten solos aunque la familia los apoya ellos sienten cambios muy drásticos en su vida ya que pasan de ser personas sanas a personas que llegan a ser dependientes de otra persona, Pero gracias a este tipo de terapia las personas ven de diferente forma sus vidas y sus cambios de depresión se vuelven en cambios de felicidad.

Conclusiones y discusión

La terapia de baile ha sido un método innovador en la actualidad el cual trabaja con enfermedades que tienen déficit de movimiento, en el siguiente trabajo de investigación se enfocó en esta modalidad terapéutica con la enfermedad de Parkinson en la cual se ha demostrado que es efectiva para el mejoramiento del equilibrio, la marcha, coordinación, mejoramiento en las funciones cognitivas y mentales y también sobre todo el control motor, en la enfermedad se sabe que existen 2 tipos de síntomas los motores y no motores en los cuales también ha tenido un alto desempeño en su mejoramiento del paciente,

La danza como terapia complementaria en la EP. utilizándolo, los pacientes obtienen un mayor control sobre la postura, el equilibrio y el movimiento a través de secuencias de baile que incluyen estrategias de focalización, rítmicas, visuales, información propioceptiva e imitación de piezas, creando así un mayor grado de motivación e interés que logra mejorar la adherencia terapéutica

Esta terapia es un método muy económico, ya que solo se ocupa una grabadora o un Smartphone, y muchas ganas de poder realizar las actividades, los pacientes se integran a la sociedad y conocen a mucha gente en las mismas condiciones y entre ellos se dan ánimos para poder disfrutar de la vida.

El tango es la mejor alternativa, ya que tiene muchos movimientos de coordinación y favorece ciertas estructuras a nivel cerebral que entren en función para que estas no se encuentren dormidas y eso ayudara a la secreción de los neurotransmisores principalmente la dopamina, el tango permitirá que el paciente exprese emociones como bailar, permitirá una unión de la persona parkinsoniana y sus cuidadores o familiares, aumentara su autoestima y su movilidad. Incluye gran variedad de movimientos como lo es caminar hacia atrás, cambios de velocidad, frecuentes paradas y arranques. De forma práctica, la dosificación recomendable es de 2 a 3 veces por semana, en las primeras tres etapas siempre y cuando la persona no utilice ningún auxiliar.

El baile es indispensable para que integre una motivación emocional y física. Es indispensable la imaginación en cada paciente.

Referencias

- Aesthesis. (2016). *El Parkinson y sus consecuencias*. <http://www.psicologosmadridcapital.com/blog/parkinson-y-sus-consecuencias/>
- Akros. (2018). *Conoce las Claves de la Fisioterapia Neurológica*. <https://akroseducational.es/blog/fisioterapia-neurologica/>
- Aviñó, C., Maneiro, M. y Clemente Benaiges, I. (2007). *Neurorrehabilitación en la enfermedad de Parkinson*[ArchivoPDF].https://sid-inico.usal.es/docs/F8/ART13692/neurorrehabilitacion_en_enfermedad_parkinson.pdf

- Barinagarrementeria, F., Davila-Maldonado, L., Lopez, M. y Marfil, A. (2014). *Neurología elemental*. Elsevier.
- Bluitt, R. (2013). La danza, una nueva forma de combatir al Parkinson. *CNN en Español*. <https://cnnespanol.cnn.com/2013/07/08/la-danza-una-nueva-forma-de-combatir-al-parkinson/>
- Castilla, L. (2000). *Metodología de la investigación en ciencias de la salud*. Editorial El Manual Moderno.
- Duncan, R. P. y Earhart, G. M. (2014). Are the effects of community-based dance on Parkinson disease severity, balance, and functional mobility reduced with time? A 2-year prospective pilot study. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 20(10), 757-763.
- Durante-Molina, P. y Pedro-Tarres, P. (2010). *Terapia ocupacional en geriatría*. Elsevier.
- Esparza, L. (s.f.). *Efectos beneficiosos de la danza en la enfermedad de Parkinson* [Archivo PDF]. <https://www.unav.edu/documents/29044/6264119/mp5t3.pdf>
- Ferreira, I., Urrutia, G. y Alonso-Coello, P. (2011). Revisiones sistemáticas y metaanálisis: bases conceptuales e interpretación. *Revista española de cardiología*, 64(08), 688-696. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2011.03.029>
- Flores, R. (2018, 16 abril). *Panorama del Parkinson en México*. El médico interactivo. <https://elmedicointeractivo.com/panorama-del-parkinson-en-mexico/>
- Gómez-Chavarín, M., Roldan-Roldan, G., Morales-Espinosa, R., Pérez-Soto, G. y Torner- Aguilar, C. A. (2012). Mecanismos fisiopatológicos involucrados en la enfermedad de Parkinson. *Archivos de neurociencias*, 17(1), 26-34. <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=89556>
- Hernández, S., Ventura Velázquez, R., Bravo Acosta, T., Martín Cordero, J. y Cabrera, M. (2006). *Rehabilitación en la enfermedad del Parkinson*. <http://www.archivosdemedicina.com/medicina-de-familia/rehabilitacin-en-la-enfermedad-de-parkinson.pdf>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández, Collado, C. y Baptista, M. P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGRAW-HILL Education.

- In-patient.es. (2017). *Bailar puede mejorar la capacidad de giro, coordinación y equilibrio de las personas con Parkinson*. <https://www.in-patient.es/noticia/bailar-puede-mejorar-la-capacidad-de-giro-coordinacion-y-equilibrio-de-las-personas-con-parkinson/>
- Kulisevsky, J., Luquin, M., Arbelo, J., Burguera, J., Carrillo, F., Castro, A., ... Yañez, R. (2013). Enfermedad de Parkinson avanzada. Características clínicas y tratamiento (parte I). *ScienceDirect*, 28(8), 503-521. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2013.05.001>
- Llado, S. (2017). *Bailar tiene múltiples beneficios para el cerebro, según la neurociencia*. <http://lateralidad.com/bailar-multiples-beneficios-cerebro-segun-la-neurociencia/>
- Martí-Massó, J., Ruiz-Martínez, J., Bergareche Yarza, A., Mondragón-Rezola, E., Delgado, M., Navalpotro, I. y Rodríguez-Oroz, M. (2015). *MONOGRÁFICO Colegio Oficial de Médicos de Gipuzkoa*. [https://www.comgi.eus/Fichero.aspx?mod=gescontenidos&sec=arc&lng=EU&cod=784&fil=20150904123428338ARCH_Fichero.PDF&nom=Parkinson%20gaixotasuna%20\(2015eko%20oekaina\)](https://www.comgi.eus/Fichero.aspx?mod=gescontenidos&sec=arc&lng=EU&cod=784&fil=20150904123428338ARCH_Fichero.PDF&nom=Parkinson%20gaixotasuna%20(2015eko%20oekaina))
- Mayo Clinic. (2022). *Enfermedad de Parkinson*. <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/parkinsons-disease/symptoms-causes/syc-20376055>
- OMS. (2018). *Envejecimiento y salud*. <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/envejecimiento-y-salud>
- Parra, N., Fernández, J. y Martínez, O. (2014). Consecuencias de la enfermedad de Parkinson en la calidad de vida. *Rev. Chil. Neuropsicol*, 9(1-2), 30-35. <https://www.redalyc.org/pdf/1793/179333051008.pdf>
- Quecursar. (2017). *La danza, una gran terapia para el Parkinson*. <https://www.quecursar.com/noticias/la-danza-una-gran-terapia-para-el-parkinson-10379.html>
- Quiminet. (2011). *¿Qué es la danzaterapia? Beneficios de la danzaterapia*. <https://www.quiminet.com/articulos/que-es-la-danzaterapia-beneficios-de-la-danzaterapia-2571630.htm>
- Saludterapia. (2018). *Danzaterapia*. <https://www.saludterapia.com/glosario/d/18-danzoterapia.html>

Top Doctors. (s.f.). *Neurorehabilitación: qué es, síntomas y tratamiento*. <https://www.topdoctors.es/diccionario-medico/neurorehabilitacion-tratamiento#>

Unidos Contra el Parkinson. (2016). *La danza puede ayudar en la rehabilitación de patologías como la enfermedad de Parkinson*. <https://portal.unidoscontraelparkinson.com/parkinson-blog/categorias-parkinson-blog/133-tratamientos-parkinson/1570-la-danza-puede-ayudar-en-la-rehabilitaci%C3%B3n-de-patolog%C3%ADas-como-la-enfermedad-de-parkinson.html>

Zalduendo, P. (2014). *Tratamientos del Parkinson: farmacológico, quirúrgico y rehabilitador* [Archivo PDF]. <https://www.enfermedadesgraves.com/blog/parkinson-tratamiento-farmacologico-cirugia/>



NITEMOA

CUADERNOS DE INVESTIGACIÓN

3 Sur 5759 Col. El Cerrito
CP. 72440 Puebla, Pue., México

|     | uvp.mx |