

Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

INSTITUTO PROFESIONAL
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LOS EFECTOS TERAPÉUTICOS DEL
EJERCICIO AERÓBICO PARA EL MANEJO DEL DOLOR
CRÓNICO EN PACIENTES FEMENINAS DE 30 A 40 AÑOS CON
FIBROMIALGIA



Que Presenta

María André Aguilar Albizures

Ponente

Ciudad de Guatemala. Guatemala 2024



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

INSTITUTO PROFESIONAL
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LOS EFECTOS TERAPÉUTICOS DEL EJERCICIO AERÓBICO PARA EL MANEJO DEL DOLOR CRÓNICO EN PACIENTES FEMENINAS DE 30 A 40 AÑOS CON FIBROMIALGIA



Tesis profesional para obtener el Título de Licenciado en Fisioterapia

Que Presenta

María André Aguilar Albizures

Ponente

LFT. Ariana Victoria Tepox Luna

Director de Tesis

Lic. Salomón Fuentes Cruz

Asesor Metodológico

Ciudad de Guatemala. Guatemala 2024

INVESTIGADORES RESPONSABLES

Ponente	Maria Andre Aguilar Albizures
Director de Tesis	LFT. Ariana Victoria Tepox Luna
Asesor Metodológico	Lic. Salomón Fuentes Cruz



Guatemala, 16 de marzo 2024

Estimada alumna:

María Andre Aguilar Albizures

Presente.

Respetable:

La comisión designada para evaluar el proyecto **“Revisión bibliográfica de los efectos terapéuticos del ejercicio aeróbico para el manejo del dolor crónico en pacientes femeninas de 30 a 40 años con fibromialgia”** correspondiente al Examen General Privado de la Carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por usted, ha dictaminado dar por APROBADO el mismo.

Aprovecho la oportunidad para felicitarla y desearle éxito en el desempeño de su profesión.

Atentamente,

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Lic. Lester Daniel Lima
Morales
Secretario

Lic. Marbella Aracelis
Reyes Valero
Presidente

Lic. Emanuel
Alexander Vásquez
Monzón
Examinador



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 25 de noviembre 2022

Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo
Respetable Doctora Chávez:

Tengo el gusto de informarle que he realizado la revisión de trabajo de tesis titulado: **“Revisión bibliográfica de los efectos terapéuticos del ejercicio aeróbico para el manejo del dolor crónico en pacientes femeninas de 30 a 40 años con fibromialgia”** de la alumna **María Andre Aguilar Albizures**

Después de realizar la revisión del trabajo he considerado que cumple con todos los requisitos técnicos solicitados, por lo tanto, la autora y el asesor se hacen responsables del contenido y conclusiones de la misma.

Atentamente

Lic. Emanuel Alexander Vásquez Monzón
Asesor de tesis
IPETH – Guatemala



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

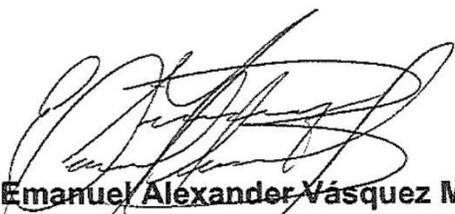
Guatemala, 28 de noviembre 2022

Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo

Respetable Doctora Chávez:

De manera atenta me dirijo a usted para manifestarle que la alumna **Maria Andre Aguilar Albizures** de la Licenciatura en Fisioterapia, culminó su informe final de tesis titulado: **“Revisión bibliográfica de los efectos terapéuticos del ejercicio aeróbico para el manejo del dolor crónico en pacientes femeninas de 30 a 40 años con fibromialgia”** Ha sido objeto de revisión gramatical y estilística, por lo que puede continuar con el trámite de graduación. Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente



Lic. Emanuel Alexander Vásquez Monzón
Revisor Lingüístico
IPETH- Guatemala



**IPETH, INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES A.C.
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA
COORDINACIÓN DE TITULACIÓN**

**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA COTEJO DE TESINA
DIRECTOR DE TESINA**

Nombre del Director: LFT Ariana Victoria Tepox Luna.
Nombre del Estudiante: Maria Andre Aguilar Albizures
Nombre de la Tesina/sis: Revisión bibliográfica de los efectos terapéuticos del ejercicio aeróbico para el manejo del dolor crónico en pacientes femeninas de 30 a 40 años con fibromialgia.
Fecha de realización: Otoño 2022

Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesina del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESINA

No.	Aspecto a Evaluar	Registro de Cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
1.	El tema es adecuado a sus Estudios de Licenciatura.	X		
2.	El título es claro, preciso y evidencia claramente la problemática referida.	X		
3.	La identificación del problema de investigación plasma la importancia de la investigación.	X		
4.	El problema tiene relevancia y pertinencia social y ha sido adecuadamente explicado junto con sus interrogantes.	X		
5.	El resumen es pertinente al proceso de investigación.	X		
6.	Los objetivos tanto generales como específicos han sido expuestos en forma correcta, en base al proceso de investigación realizado.	X		
7.	Justifica consistentemente su propuesta de estudio.	X		
8.	El planteamiento es claro y preciso, claramente en qué consiste su problema.	X		
9.	La pregunta es pertinente a la investigación realizada.	X		
10.	Los objetivos tanto generales como específicos, evidencia lo que se persigue realizar con la investigación.	X		
11.	Sus objetivos fueron verificados.	X		
12.	Los aportes han sido manifestados en forma correcta.	X		

13.	Los resultados evidencian el proceso de investigación realizado.	X		
14.	Las perspectivas de investigación son fácilmente verificables.	X		
15.	Las conclusiones directamente derivan del proceso de investigación realizado	X		
16.	El capítulo I se encuentra adecuadamente estructurado en base a los antecedentes que debe contener.	X		
17.	En el capítulo II se explica y evidencia de forma correcta el problema de investigación.	X		
18.	El capítulo III plasma el proceso metodológico realizado en la investigación.	X		
19.	El capítulo IV proyecta los resultados, discusión, conclusiones y perspectivas pertinentes en base a la investigación realizada.	X		
20.	El señalamiento a fuentes de información documentales y empíricas es el correcto.	X		
21.	Permite al estudiante una proyección a nivel investigativo.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



LFT Ariana Victoria Tepox Luna



**IPETH INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES A.C.
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA
COORDINACIÓN DE TITULACIÓN**

**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA DE COTEJO TESINA
ASESOR METODOLÓGICO**

Nombre del Asesor: Lic. Salomón Fuentes Cruz
Nombre del Estudiante: Maria Andre Aguilar Albizures
Nombre de la Tesina/sis: Revisión bibliográfica de los efectos terapéuticos del ejercicio aeróbico para el manejo del dolor crónico en pacientes femeninas de 30 a 40 años con fibromialgia.
Fecha de realización: Otoño 2022

Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesina del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESINA

No.	Aspecto a evaluar	Registro de cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
1	Formato de Página			
a.	Hoja tamaño carta.	X		
b.	Margen superior, inferior y derecho a 2.5 cm.	X		
c.	Margen izquierdo a 3.0 cm.	X		
d.	Orientación vertical excepto gráficos.	X		
e.	Paginación correcta.	X		
f.	Números romanos en minúsculas.	X		
g.	Página de cada capítulo sin paginación.	X		
h.	Todos los títulos se encuentran escritos de forma correcta.	X		
i.	Times New Roman (Tamaño 12).	X		
j.	Color fuente negro.	X		
k.	Estilo fuente normal.	X		
l.	Cursivas: Solo en extranjerismos o en locuciones.	X		
m.	Texto alineado a la izquierda.	X		
n.	Sangría de 5 cm. Al iniciar cada párrafo.	X		
o.	Interlineado a 2.0	X		
p.	Resumen sin sangrías.	X		
2.	Formato Redacción			
a.	Sin faltas ortográficas.	X		
b.	Sin uso de pronombres y adjetivos personales.	X		
c.	Extensión de oraciones y párrafos variado y mesurado.	X		
d.	Continuidad en los párrafos.	X		
e.	Párrafos con estructura correcta.	X		
f.	Sin uso de gerundios (ando, iendo)	X		
g.	Correcta escritura numérica.	X		

h.	Oraciones completas.	X		
i.	Adecuado uso de oraciones de enlace.	X		
j.	Uso correcto de signos de puntuación.	X		
k.	Uso correcto de tildes.	X		
l.	Empleo mínimo de paréntesis.	X		
m.	Uso del pasado verbal para la descripción del procedimiento y la presentación de resultados.	X		
n.	Uso del tiempo presente en la discusión de resultados y las conclusiones.	X		
3.	Formato de Cita	Si	No	Observaciones
a.	Empleo mínimo de citas.	X		
b.	Citas textuales o directas: menores a 40 palabras, dentro de párrafo u oración y entrecomilladas.	X		
c.	Citas textuales o directas: de 40 palabras o más, en párrafo aparte, sin comillas y con sangría de lado izquierdo de 5 golpes.	X		
d.	Uso de tres puntos suspensivos dentro de la cita para indicar que se ha omitido material de la oración original. Uso de cuatro puntos suspensivos para indicar cualquier omisión entre dos oraciones de la fuente original.	X		
4.	Formato referencias	Si	No	Observaciones
a.	Correcto orden de contenido con referencias.	X		
b.	Referencias ordenadas alfabéticamente.	X		
c.	Correcta aplicación del formato APA 2016.	X		
5.	Marco Metodológico	Si	No	Observaciones
a.	Agrupó, organizó y comunicó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	X		
b.	Las fuentes consultadas fueron las correctas y de confianza.	X		
c.	Seleccionó solamente la información que respondiese a su pregunta de investigación.	X		
d.	Pensó acerca de la actualidad de la información.	X		
e.	Tomó en cuenta la diferencia entre hecho y opinión.	X		
f.	Tuvo cuidado con la información sesgada.	X		
g.	Comparó adecuadamente la información que recopiló de varias fuentes.	X		
h.	Utilizó organizadores gráficos para ayudar al lector a comprender información conjunta.	X		
i.	El método utilizado es el pertinente para el proceso de la investigación.	X		
j.	Los materiales utilizados fueron los correctos.	X		
k.	El estudiante conoce la metodología aplicada en su proceso de investigación.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



Lic. Salomón Fuentes Cruz

DICTAMEN DE TESINA

Siendo el día 28 del mes de noviembre del año 2022.

Los C.C

Director de Tesina
Función

LFT. Ariana Victoria Tepox Luna



Asesor Metodológico
Función

Lic. Salomón Fuentes Cruz



Coordinador de Titulación
Función

Lic. Emanuel Alexander Vásquez Monzón



Autorizan la tesina con el nombre

Revisión bibliográfica de los efectos terapéuticos del ejercicio aeróbico para el manejo del dolor crónico en pacientes femeninas de 30 a 40 años con fibromialgia.

Realizada por el Alumno:

Maria Andre Aguilar Albizures

Para que pueda realizar la segunda fase de su Examen Privado y de esta forma poder obtener el Título como Licenciado en Fisioterapia.

  **IPETH®**
Titulación Campus Guatemala
Firma y Sello de Coordinación de Titulación

En ejercicio de las atribuciones que le confiere el artículo 171 literal a) de la Constitución Política de la República de Guatemala y con fundamento en los Artículos 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 13, 15, 17, 18, 19, 21, 24, 43, 49, 63, 64, 65, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 83, 84, 104, 105, 106, 107, 108, 112 y demás relativos a la Ley De Derecho De Autor Y Derechos Conexos De Guatemala Decreto Número 33-98 yo

Maria Andre Aguilar Albizures

como titular de los derechos morales y patrimoniales de la obra titulada Revisión bibliográfica de los efectos terapéuticos del ejercicio aeróbico para el manejo del dolor crónico en pacientes femeninas de 30 a 40 años con fibromialgia

; otorgo de manera gratuita y permanente al IPETH, Instituto Profesional en Terapias y divulguen entre sus usuarios, profesores, estudiantes o terceras personas, sin que pueda recibir por tal divulgación una contraprestación.

Fecha 28 noviembre 2022

Maria Andre Aguilar Albizures


Firma de cesión de derechos

Dedicatoria

Esta investigación es dedica principalmente a mis abuelos Rubén Aguilar y Silvia Rivas por el apoyo incondicional que me brindaron, gracias a ellos y a Dios estoy culminando mi carrera profesional, también está dedicada a mi papá quien me enseñó valores indispensables para ser una persona profesional y de éxito, aunque en este momento ya no me acompañe en vida. Sobre todo, le dedico esta tesis a mi amiga Ximena María Hernández por el apoyo incondicional que me brindo a lo largo de este proceso.

María André Aguilar Albizures

Agradecimientos

Quiero agradecerle a Dios por permitirme culminar una meta más en mi vida a mi mamá por apoyarme en todo momento, le agradezco a mi abuela y tía quienes desde el inicio de la carrera me han animado a seguir sin importar las circunstancias. También le agradezco a Andrés Gálvez ya que me motivo a lo largo de la realización de mi tesis y su apoyo fue parte importante en esta etapa de mi carrera. Le agradezco a mi compañera de tesis y amiga Ximena María Hernández con quien logramos culminar una meta que nos acerca a la vida profesional y sobre todo a mi asesor, licenciado y directora de tesis quienes me guiaron en mi carrera.

María André Aguilar Albizures

Palabras Clave

Fibromialgia

Mujeres

Ejercicio

Aeróbico

Efectos

Índice

Portadilla	i
Investigadores responsables	ii
Carta Galileo aprobación de examen privado	iii
Carta Galileo aprobación asesor de tesis.....	iv
Carta Galileo aprobación revisor lingüístico.....	v
Listas de cotejo tesina	vi
Dictamen de tesina	x
Hoja titular de derechos	xi
Dedicatoria	xii
Agradecimientos.....	xiii
Palabras Clave.....	xiv
Resumen	1
Capítulo I.....	2
1.1 Antecedentes generales.....	2
1.1.1 Sistema nervioso.	2
1.1.2 Sistema nervioso central	8
1.1.3 Sistema nervioso periférico.....	14
1.1.4 Dolor	16
1.1.5 Clasificación del dolor	17

1.1.6 Fisiología.....	19
1.1.7 Fibromialgia.....	27
1.1.8 Fisiopatología.....	27
1.1.9 Clasificación.....	29
1.1.10 Epidemiología.....	29
1.1.11 Sintomatología.....	30
1.1.12 Diagnóstico médico.....	32
1.1.13 Factores de riesgo.....	34
1.1.14 Tratamiento médico.....	35
1.1.15 Tratamiento fisioterápico.....	37
1.1.16 Pronóstico de pacientes con fibromialgia.....	38
1.2 Antecedentes específicos.....	38
1.2.1 Ejercicio.....	38
1.2.2 Objetivos.....	40
1.2.3 Ejercicio aeróbico.....	41
1.2.4 Dosificación.....	42
1.2.5 Beneficios.....	42
1.2.6 Indicaciones.....	42
1.2.7 Contraindicaciones.....	43
1.2.8 Precauciones.....	44

Capítulo II.....	45
2.1 Planteamiento del problema	45
2.2 Justificación	47
2.3 Objetivos.....	49
2.3.1 Objetivo General.....	49
2.3.2 Objetivos Específicos.....	49
Capítulo III.....	50
3.1 Materiales	50
3.2 Métodos	52
3.2.1 Enfoque de investigación.....	52
3.2.2 Tipo de estudio	53
3.2.3 Método de estudio.....	53
3.2.4 Diseño de investigación	54
3.2.5 Criterios de selección.....	54
3.3 Variables.....	56
3.3.1 Variable independiente	56
3.3.2 Variable dependiente	56
3.3.3 Operacionalización de variables	56
Capítulo IV.....	59
4.1 Resultados.....	59

4.2 Discusión	65
4.3 Conclusiones.....	68
4.4 Perspectivas y/o aplicaciones prácticas	69

Índice de tablas

Tabla 1. Partes de la neurona	5
Tabla 2. Tipos de neuroglia.....	7
Tabla 3. Láminas de la sustancia gris.....	14
Tabla 4. Tipos de nervios	16
Tabla 5. Clasificación del dolor	17
Tabla 6. Clasificación de la fibromialgia	29
Tabla 7. Síntomas principales en la fibromialgia	32
Tabla 8. Medicamentos para la fibromialgia.....	35
Tabla 9. Diversos tratamientos fisioterapéuticos para la fibromialgia	37
Tabla 10. Indicaciones para problemas de sistemas y aparatos.....	43
Tabla 11. Base de datos.....	51
Tabla 12. Criterios de selección	55
Tabla 13. Operacionalización de variables.....	57
Tabla 14. Impacto de la FM en la calidad de vida.....	60
Tabla 15. Dosificación del ejercicio aeróbico	61
Tabla 16. Efectos terapéuticos del ejercicio aeróbico	63

Índice de figuras

Figura 1. Sistema nervioso central y periférico.....	3
Figura 2. Neurona y neuroglia	4
Figura 3. Clasificación estructural de la neurona.....	6
Figura 4. Encéfalo y médula espinal	9
Figura 5. Encéfalo	12
Figura 6. Médula Espinal	13
Figura 7. Estructura del nervio.....	15
Figura 8. Fibras C y fibras A-Delta.....	22
Figura 9. Áreas de transmisión dolor crónico y agudo	23
Figura 10. Zonas de dolor	31
Figura 11. Puntos dolorosos.....	33
Figura 12. Escala de índice de severidad de síntomas	34

Índice de gráficas

Gráfica 1. Porcentajes de materiales	52
---	----

Resumen

En el presente trabajo de investigación, que se realizó a través de una revisión bibliográfica, realizado sobre los efectos terapéuticos del ejercicio aeróbico en mujeres con fibromialgia de 30 a 40 años, se puede encontrar que la fibromialgia es una patología que tiene una mayor prevalencia en mujeres, provocando síntomas como dolor crónico generalizado, acompañado de síntomas como ansiedad, insomnio, discapacidad, fatiga, entre otros, afectando la calidad de vida de las pacientes.

Por lo cual el objetivo de este estudio fue el analizar los efectos terapéuticos del ejercicio aeróbico para el correcto uso de esta técnica, así mismo, el cómo la fibromialgia impacta en la calidad de vida de las pacientes.

El estudio se realizó, de manera cualitativa y descriptiva a través de la recolección de 59 evidencias científicas de diferentes bases de datos, con una antigüedad máxima de 10 años en inglés, español y portugués. De los cuales se logra analizar los efectos del ejercicio aeróbico en el manejo del dolor crónico en pacientes femeninas de 30 a 40 años con fibromialgia, donde se encontraron efectos analgésicos, antidepresivos y atenuantes del dolor crónico en el manejo del dolor en las pacientes con fibromialgia.

Capítulo I

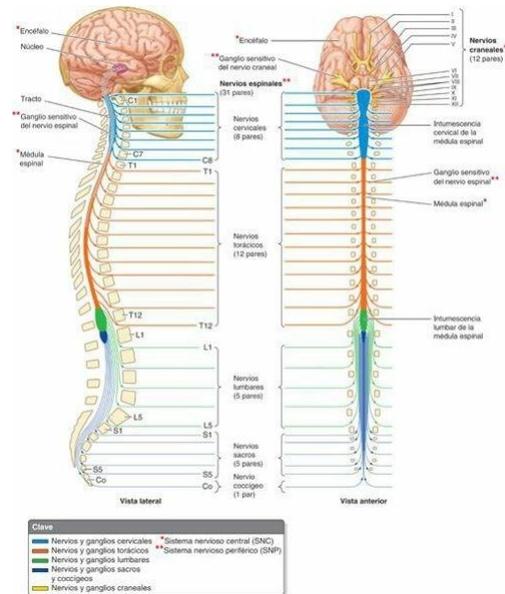
Marco Teórico

En el presente capítulo se abordarán aspectos de los antecedentes generales y específicos, desarrollando temas como las características generales de la patología fibromialgia, como lo es la fisiopatología, epidemiología, sintomatología donde se destaca el dolor. Como también se explicará con todas sus cualidades, diagnóstico médico y los diferentes tratamientos como el farmacológico y no farmacológico en el cual se incluye el fisioterapéutico, que se centra en la utilización de técnicas como el ejercicio.

1.1 Antecedentes generales

1.1.1 Sistema nervioso. Tortora y Derrickson en el año 2013 menciona que, el sistema nervioso es uno de los más pequeños con un peso de 2 kg, pero que sin embargo es uno de los más complejos. Consiste en una red intrincada por millones de neuronas. Lleva a cabo un complejo conjunto de tareas, que nos permiten sentir olores, hablar, proporciona señales para que haya un control de los movimientos y regular las funciones de los órganos internos. Está organizado en 2 subdivisiones principales: sistema nervioso central (SNC) y el sistema nervioso periférico (SNP) (Figura 1).

Figura 1. Sistema nervioso central y periférico



Nota: Organización básica del Sistema Nervioso, también se puede observar la diferencia entre SNC y SNP (Moore et al., 2013).

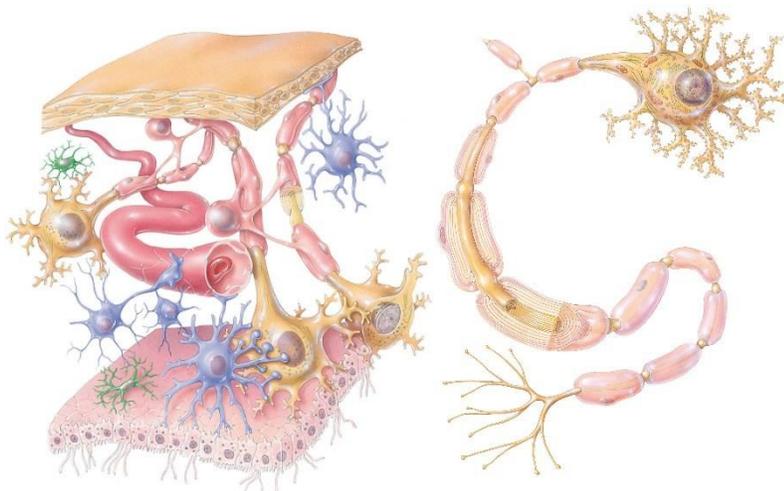
1.1.1.1. funciones del sistema nervioso. El sistema nervioso cumple la función de llevar a cabo una serie de complejas tareas que incluyen el control del movimiento, de los sentidos, el correcto funcionamiento de los órganos internos, etc. Sus funciones se pueden agrupar en 3 básicas: sensitiva (aférentes), integradora (de proceso) y motora (eferentes) lo menciona Tortora y Derrickson en el año 2013.

Como se menciona las funciones se agrupan en 3. La función sensitiva, los receptores aquí detectan los estímulos internos, como por ejemplo un aumento de la presión arterial y los externos como la sensación del cambio de temperatura en el ambiente, esta información se transporta hacia el encéfalo y la médula espinal por medio de los nervios craneales y espinales; su función integradora es la encargada de procesar la información sensitiva realizando un análisis y tomando decisiones para efectuar las respuestas adecuadas según la información recibida; ya

una vez integrada la información, entra la función motora para generar una respuesta adecuada, activando los efectores (músculos y glándulas) dentro del músculo se producirá una contracción y las glándulas por la estimulación aumentarán su secreción (Tortora y Derrickson, 2013).

1.1.1.2 histología del sistema nervioso. Dentro de la composición del sistema nervioso existen 2 tipos de células: las neuronas y la neuroglia (Figura 2). Estas estructuras forman redes de procesamientos complejos en el encéfalo y la médula espinal así mismo, conectan a todas las regiones del cuerpo con el encéfalo y la médula espinal. Como son altamente especializadas con la capacidad de alcanzar grandes longitudes y realizar conexiones con otras células, ellas realizan la mayor parte de las funciones propias del sistema nervioso. Por otra parte, las neuroglías tienen principalmente la función de proteger y nutrir a la neurona. Estas dos difieren estructuralmente según la localización que tienen en el sistema nervioso central o periférico, esto se debe a que cada sistema cumple con diferentes funciones dentro del organismo (Tortora y Derrickson, 2013).

Figura 2. Neurona y neuroglia



Nota: Estructura de una neurona y neuroglia, unidades del tejido nervioso (Tortora y Derrickson, 2013).

1.1.1.3 neuronas. Moore y colaboradores en el año 2013 mencionan que las neuronas se conocen como las unidades estructurales y funcionales del sistema nervioso, con una capacidad de comunicación rápida. Estas poseen excitabilidad eléctrica que es la capacidad de responder a un estímulo y transformarlo en un potencial de acción, que se conoce como una señal eléctrica que viaja a lo largo de toda la superficie de la membrana plasmática de la neurona. La mayoría de las neuronas constan de 3 partes principales (Tabla 1). La mielina es una capa de sustancias lipídicas y proteicas, se forma en vainas alrededor de los axones de algunas neuronas, su función es aumentar considerablemente la velocidad de conducción de los impulsos que viajan de una neurona a otra.

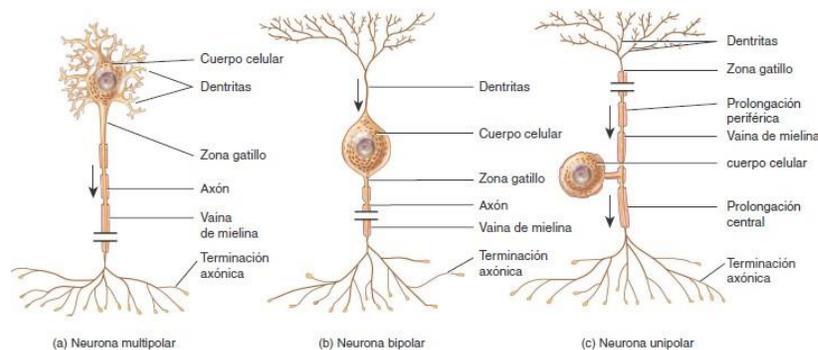
Tabla 1. Partes de la neurona

Parte	Descripción
Cuerpo celular	También es conocido como soma, contiene el núcleo que está rodeado del citoplasma, aquí se pueden encontrar diferentes orgánulos como los lisosomas, mitocondrias y el complejo de Golgi.
Dendritas	Son numerosas proyecciones en forma de ramificaciones, que emergen del cuerpo de la neurona, forman la parte receptora de la esta misma. Contiene numerosos sitios para los receptores para los mensajeros químicos provenientes de otras células.
Axón	Es una proyección cilíndrica y fina que une el cuerpo celular en un cono axónico. Este tiene la función de propagar los impulsos nerviosos de una neurona a otra, estos impulsos se originan en una zona llamada zona gatillo. El axón contiene un citoplasma denominado axoplasma al igual que una membrana plasmática llamada axolema.

Nota: Se mencionan las partes de la neurona con una breve descripción de estas mismas (Tortora y Derrickson, 2013) (Elaboración propia).

Las neuronas se pueden clasificar según su estructura, donde se encuentran las siguientes: las multipolares son aquellas que generalmente tienen varias dendritas y un axón (Figura 3). Estas mayormente se encuentran ubicadas en el encéfalo y la médula espinal, como todas las neuronas motoras; las bipolares se componen de una dendrita principal y un axón, se encuentran ubicadas en la retina del ojo y en el oído interno y por último las unipolares, se componen de dendritas y un axón, que se fusionan para formar una prolongación que nace del cuerpo celular, la mayoría de las dendritas de estas neuronas funcionan como receptores sensoriales, se encuentran mayormente localizadas en los ganglios de los nervios craneales y espinales (Tortora, 2013).

Figura 3. Clasificación estructural de la neurona



Nota: Diferencias estructurales entre la neurona multipolar, bipolar y unipolar (Tortora y Derrickson, 2013).

Tortora y Derrickson menciona en el año 2013 que las neuronas también pueden clasificarse según su funcionalidad, estas se van a diferenciar según la dirección en la que se transmite el impulso nervioso. En la clasificación las neuronas sensitivas o aferentes que contienen receptores sensitivos en sus dendritas o que se pueden localizar después de los receptores sensitivos, su funcionamiento comienza media vez un estímulo adecuado activa un

receptor sensitivo, esta neurona produce un potencial de acción el axón que será transmitido hacia el sistema nervioso central; si existen las aferentes también existen las eferentes o motoras, estas transmiten los potenciales de acción lejos del sistema nervioso central hacia los efectos (músculos o glándulas) que se encuentran en la periferia y por último las interneuronas o neuronas de asociación, estas se localizan entre las neuronas sensitivas y motoras dentro del sistema nervioso central, su función será la integración de la información sensitiva, que producirá una respuesta motora por la adecuada activación de las neuronas motoras.

1.1.1.4 neuroglia. También son conocidas como células gliales, son aproximadamente cinco veces más abundantes que las neuronas, no son células excitables y son el componente principal del tejido nervioso algunas de las funciones son apoyar, aislar y nutrir las células (Moore et al., 2013). Existen 6 tipos de neuroglia, 4 pertenecientes al SNC y 2 al SNP (Tabla 2).

Tabla 2. Tipos de neuroglia

Neuroglia	Descripción	Función
Sistema nervioso central		
Astroцитos	Tiene forma de estrella ya que contiene muchas prolongaciones celulares. Existen 2 tipos: los astroцитos protoplasmáticos, tienen prolongaciones cortas ramificadas y se encuentran en la sustancia gris; los astroцитos fibrosos estos tienen prolongaciones largas no ramificadas y están principalmente en la sustancia blanca.	Contiene microfilamentos que les dan resistencia esto les permite sostener neuronas. Envuelven con sus proyecciones los capilares sanguíneos, aíslan las neuronas de diversas sustancias potencialmente nocivas. Mantiene las condiciones químicas para la generación de los impulsos nerviosos.

Oligodendrocitos	Parecidos a los astrocitos, pero más pequeños y menos cantidad de prolongaciones.	Son responsables de la formación y mantenimiento de la vaina de mielina que cubre los axones del SNC.
Microglía	Son pequeñas y contiene delgadas prolongaciones que emiten numerosas proyecciones como espinas.	Cumplen funciones fagocíticas, elimina los detritos celulares que son parte normal del sistema nervioso durante el desarrollo, también fagocitan microorganismos y tejido nervioso dañado.
Células ependimarias	Tiene forma cuboide o cilíndrica, se encuentran distribuidos en una monocapa con microvellosidades y cilios.	Su función es producir, monitorizar y contribuir en la circulación del líquido cefalorraquídeo.
Sistema nervioso periférico		
Células de Schwann	Rodean los axones del sistema nervioso periférico, participan en la regeneración axónica.	Forman la vaina de mielina que envuelve a los axones, pero mieliniza un único axón.
Células satélites	Son células aplanadas que rodean los cuerpos celulares de las neuronas de los ganglios del SNP.	Dan soporte estructural, regulan el intercambio de sustancias entre los cuerpos de las neuronas y líquido intersticial.

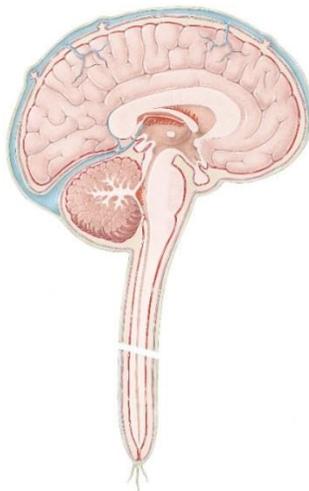
Nota: Descripción y funciones de las neuroglías pertenecientes al sistema nervioso central y periférico (Tortora y Derrickson, 2013) (Elaboración propia).

1.1.2 Sistema nervioso central. El sistema nervioso central como menciona Tortora y Derrickson en el año 2013 está formado por el encéfalo que se localiza dentro del cráneo, que contiene unos 100,000 millones de neuronas y de la médula espinal que está conectada con el encéfalo por medio del foramen magno del hueso occipital que se encuentra rodeada por los

huesos de la columna vertebral; procesa diversos tipos de información sensitiva aferentes, también se conoce que es la fuente de los pensamientos, emociones y recuerdos.

Moore y colaboradores en el año 2013 dicen que el encéfalo y la médula espinal (Figura 4) están compuestos de sustancia gris y sustancia blanca, donde los cuerpos de las neuronas son los que constituyen a la sustancia gris, mientras que los tractos de fibras de interconexión forman la sustancia blanca. Se encuentran protegidos por las meninges y el líquido cefalorraquídeo que los rodea, internamente el encéfalo y la médula espinal se encuentran recubiertos por la piamadre, entre la piamadre y la aracnoides se encuentra el (LCR) líquido cefalorraquídeo externamente encontramos a la duramadre, que es firme y gruesa.

Figura 4. Encéfalo y médula espinal



Nota: Estructura en corte sagital del encéfalo y médula espinal (Tortora y Derrickson, 2013).

1.1.2.1 encéfalo. El encéfalo (Figura 5) contiene 4 porciones principales: el tronco encefálico, el cerebelo, diencéfalo y el cerebro. El tronco encefálico se continúa con la médula espinal, este está formado por el bulbo raquídeo, la protuberancia y el mesencéfalo. El bulbo raquídeo, se continúa con la parte superior de la médula espinal y hace parte inferior del tronco

del encéfalo, sale del foramen magno hasta el borde inferior de la protuberancia, la sustancia blanca que contiene tiene todos los tractos sensitivos y motores esta misma forma abultamiento en superficie anterior que se conocen como pirámides, contiene diversos núcleos que controlan funciones vitales dentro del organismo; la protuberancia o también conocida como puente, está por encima del bulbo y por delante del cerebelo, contiene núcleos como tractos y tiene una función de puente que conecta diferentes partes del encéfalo. Su región ventral forma una importante estación de transmisión sináptica, que contiene centros grises llamados núcleos pontinos y la región dorsal contiene tractos ascendentes y descendentes junto con los núcleos craneales; finalmente el mesencéfalo o cerebro medio, este se extiende desde la protuberancia hasta el diencéfalo, contiene pedúnculos cerebrales, por los que transcurren neuronas motoras de los haces corticoespinal, corticobulbar y cortico-protuberancial que conducen impulsos nerviosos (Tortora y Derrickson, 2013).

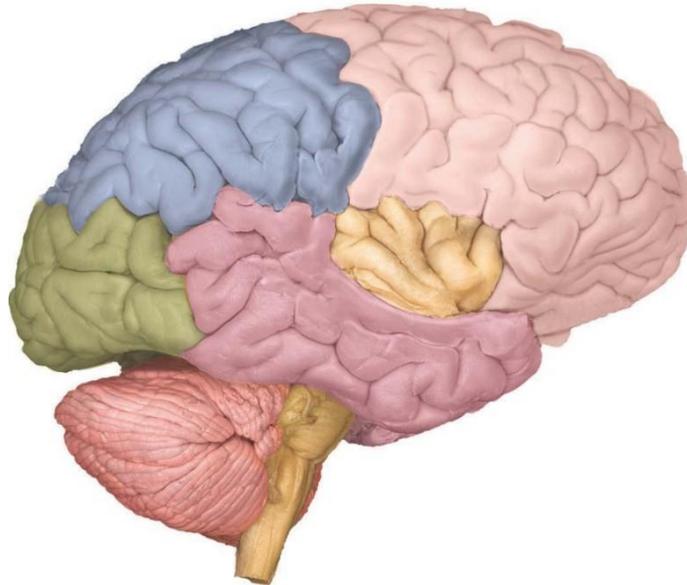
Moore y colaboradores mencionan en el 2013, que el cerebelo es una masa encefálica que está situado por posterior al puente y a la médula oblonga e inferior a la parte posterior del cerebro, la función principal del cerebelo es el evaluar cómo se lleva a cabo un movimiento comenzado por las áreas motoras del cerebro, detecta cuando los movimientos se ejecutan correctamente, este envía señales por medio de un mecanismo de retroalimentación a las áreas motoras de la corteza, estas señales corrigen los errores, afinan el movimiento y coordinan las secuencias de las contracciones musculares. Además, tiene función en la regulación de la postura y el equilibrio, también puede realizar funciones no motoras, como por ejemplo cognitivas y de procesamiento de lenguaje.

El diencéfalo es parte del encéfalo, se extiende entre el tronco del encéfalo y el cerebro; este comprende el tálamo que está constituido por masas pares y ovaladas de sustancia gris

dispuesta en núcleos y tractos de sustancia blanca. Se considera la estación de relevo de la mayor parte de los impulsos sensitivos que llegan a las áreas sensitivas primarias de la corteza desde la médula y el tronco encefálico, ayuda a las funciones motoras al transmitir información desde el cerebelo hasta el área motora primaria de la corteza cerebral; el hipotálamo que es una pequeña parte del diencefalo por debajo del tálamo, tiene como función el control de muchas funciones orgánicas y es el más importante regulador de la homeostasis, recibe impulsos sensoriales como de los sentidos somático y viscerales. De las principales funciones que realiza esta el control del sistema nervioso autónomo (SNA), producción de hormonas, regulación de los patrones emocionales y de conducta junto con el sistema límbico, regulación de la ingesta de alimentos, agua y control de la temperatura corporal y regulación de la frecuencia cardíaca y del estado de la conciencia; el epítalamo, que está por superior y posterior al tálamo constituido por la glándula pineal que es considerada como parte del sistema endocrino, ya que libera melatonina y núcleos habenulares, que se relacionan con el olfato (Tortora, 2013)

El cerebro, consiste en una corteza cerebral externa, núcleos de sustancia gris y una región interna de sustancia blanca. Está constituido por los hemisferios cerebrales y los núcleos basales. Los hemisferios se encuentran separados por la hoz del cerebro (Moore, 2013). Los lóbulos se nombran según el hueso que lo cubre: frontal, parietal, temporal y occipital (Figura 5). Dentro de la profundidad del cada hemisferio se encuentran los ganglios basales los cuales son el globo pálido que es el más cercano al tálamo, el putamen que está próximo a la corteza cerebral y juntos estos dos forman el núcleo lenticular y el tercer ganglio, el núcleo caudado junto con este formarán el núcleo estriado (Tortora y Derrickson, 2013).

Figura 5. Encéfalo



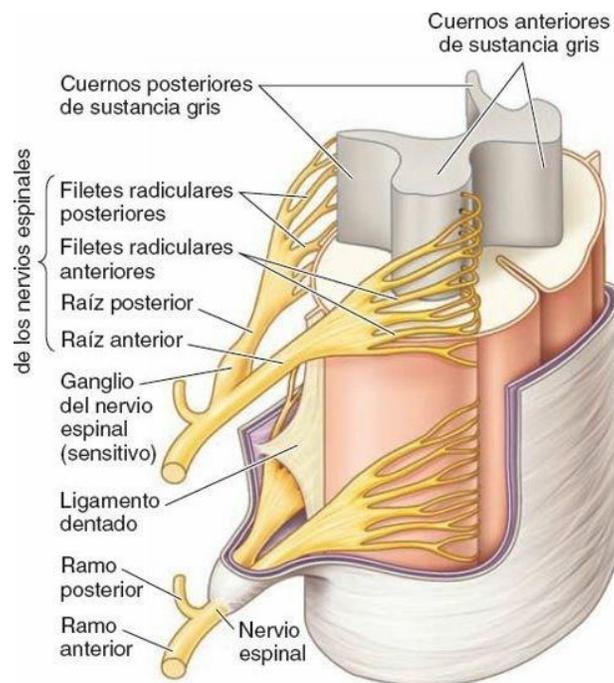
Nota: Localización de los lóbulos del cerebro, también se observa el cerebelo, el bulbo raquídeo y la médula espinal (Tortora y Derrickson, 2013).

1.1.2.2 médula espinal. Se encuentra en el conducto vertebral de la columna vertebral. Se encuentra protegida al igual que el encéfalo por las meninges que son capas de tejido conectivo, en parte superficial se encuentra la duramadre que es una capa gruesa, la media la aracnoides es una membrana avascular con un revestimiento delgado y la más interna la piamadre que es una fina y transparente (Tortora y Derrickson, 2013).

Dentro de su composición interna (Figura 6) nos menciona Adrián en el año 2014, que la sustancia gris está ubicada alrededor del conducto central de la médula espinal, esta misma está rodeada por la sustancia blanca. Contiene una neurona sensitiva (aférente) que está situada en la raíz posterior del nervio espinal y que se conecta con la neurona motora (eferente) ubicada en la raíz anterior formando un arco reflejo. La sustancia blanca está dispuesta en 3 regiones: el cordón anterior que esta entre la salida de la raíz anterior y fisura media anterior; el cordón

lateral, ubicada entre el surco anterolateral y el surco posterolateral y el cordón posterior entre la raíz posterior y el tabique medio posterior. Sus fibras nerviosas cumplen con diversas funciones. La sustancia gris se presenta en forma de H, se agrupa en 3 columnas anterior, lateral, posterior que corresponde a las astas; la asta anterior es voluminosa y las fibras que surgen de ahí constituyen a la raíz anterior del nervio espinal; la asta lateral está a nivel de la médula torácica y la asta posterior, es más delgada y se dirige hacia el surco posterolateral. La sustancia gris contiene 10 láminas espinales (Tabla 3).

Figura 6. Médula Espinal



Nota: Estructura interna de la médula espinal (Moore et al., 2013).

Tabla 3. Láminas de la sustancia gris

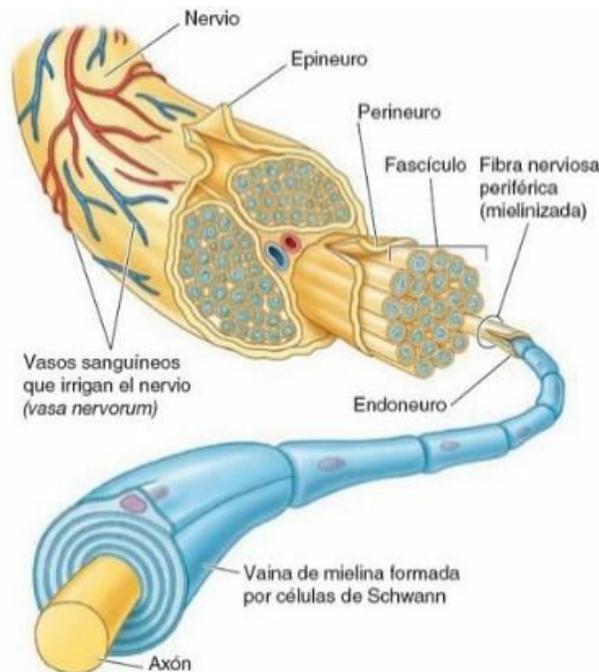
Lámina	Descripción
Lámina I	Núcleo marginal y vértice del asta posterior. Recibe fibras provenientes de la raíz dorsal.
Lámina II	Es la sustancia gelatinosa, está en la cabeza del asta posterior. Recibe fibras amielínicas.
Lámina III y IV	Núcleo propio de la asta posterior, corresponde a cuerpos de las segundas neuronas. Recibe fibras amielínicas.
Lámina V	Son interneuronas. Participan en las vías corticoespinal y rubroespinal.
Lámina VI	Es un núcleo de la base del asta posterior.
Lámina VII	Es la lámina más amplia y posee 3 porciones (medial, intermedia, lateral).
Lámina VIII	Interneuronas ubicadas de 3 formas: base de la asta anterior en el engrosamiento de la médula y por toda la base de la asta anterior. Hace sinapsis con diversos tractos por ejemplo con el vestibuloespinal.
Lámina IX	Comprende grupos de neuronas motoras dentro de las láminas VII y VIII, ponen bajo control los centros superiores de los husos neuromusculares y mantener el tono muscular.
Lámina X	Ubicadas en la sustancia gris que rodea el conducto central y transporta información vegetativa.

Nota: Se describen las láminas de Rexed o láminas espinales (Adrián, 2014) (Elaboración propia).

1.1.3 Sistema nervioso periférico. Formado por el tejido nervioso que está por fuera de la médula espinal. Sus componentes incluyen nervios, ganglios, plexos y receptores sensoriales. Se conoce como nervio a un haz de cientos de miles de axones, que se ubicaran por fuera del encéfalo y la médula espinal. Dentro del SNP existen ganglios, que están formados por agrupaciones de células neuronales, estos se encuentran íntimamente relacionados con los nervios craneales o espinales. (Tortora y Derrickson, 2013).

Un nervio contiene un haz de fibras nerviosas que se encuentran localizadas fuera del SNC, sus coberturas de tejido conectivo rodean y unen a las fibras nerviosas; los fascículos y los vasos sanguíneos que los nutre. Los nervios constan de una protección de 3 coberturas de tejido conectivo (Figura 7) el endoneuro, un tejido conectivo fino que rodea internamente las células del neurilema y los axones; la capa media el perineuro, que es un tejido más denso, engloba un haz de fascículos, que formara la cobertura del nervio. También incluye tejido adiposo, vasos sanguíneos y linfáticos (Moore et al., 2013).

Figura 7. Estructura del nervio



Nota: Se observan las diferentes partes que conforman al nervio (Moore, 2013).

Existen diferentes tipos de nervios (Tabla 4) que cumplirán diferentes funciones dentro del SNP.

Tabla 4. Tipos de nervios

Tipo de nervio	Descripción
Sensitivos	También llamados fibras aferentes, llevan los impulsos nerviosos procedentes de los órganos de los sentidos y de los receptores sensitivos de diferentes partes del cuerpo.
Aferentes	Conduce los impulsos nerviosos desde el SNC a los órganos efectores (músculos y glándulas).
Craneales	Son 12 pares, salen de la cavidad craneal a través de los forámenes del cráneo. Solo 11 de los 12 salen del encéfalo y el restante sale de la parte superior de la médula espinal. Algunos de estos solamente llevan fibras sensitivas, otros solo motoras y otros son una mezcla de ambos.
Espinales	Son 31 pares, estos salen de la columna vertebral por los forámenes intervertebrales. Salen en pares bilaterales desde un segmento específico de la médula espinal. Cuenta con 2 raíces, la raíz nerviosa anterior que está compuesta por fibras motoras que viajan a la asta anterior de la sustancia gris hasta los órganos efectores y la raíz nerviosa posterior, está formada por las fibras sensitivas desde los cuerpos celulares en los ganglios sensitivos o la raíz posterior hacia las terminaciones sensitivas y al asta posterior de la sustancia gris medular.

Nota: Se describen los diferentes tipos de nervios que existen en el SNP (Moore et al., 2013) (Elaboración propia).

1.1.4 Dolor. La *International Association for the Study of Pain* define “El dolor es una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada a una lesión real, potencial o descrita en los términos de dicha lesión” (Fuentes, 2020). En las investigaciones actuales se ha demostrado

que el dolor se origina en el cerebro, en el proceso los potenciales de acción aferentes se convierten en una percepción consciente (Cameron, 2018).

Dentro de la experiencia del dolor se consideran tres dimensiones: sensorial-discriminativa que nos hace referencia a la localización del dolor y su cualidad; la dimensión motivacional-afectiva que menciona a las sensaciones emocionales de la persona con respecto al dolor; la dimensión cognitiva-evaluativa que habla desde el punto de vista intelectual lo que la persona piensa del dolor y lo que espera de las consecuencias que puede producir la situación (Cameron, 2018).

1.1.5 Clasificación del dolor. El dolor presenta otras características que lo definen, según su origen, su localización, su curso y su intensidad (Tabla 5).

Tabla 5. Clasificación del dolor

Característica	Concepto
Origen	Dolor nociceptivo: es causado por la activación de receptores del dolor como respuesta a un estímulo (lesión, inflamación, infección).
	Dolor neuropático: se produce por un estímulo directo del Sistema Nervioso Central o por una lesión en los nervios periféricos. Se divide en central y periférico.
	Dolor Psicógeno: No tiene relación con una estimulación nociceptiva ni a una alteración neural, sino que es una causa psíquica o puede tratarse de la intensificación desproporcionada de un dolor debido a factores psicológicos.
Localización	Dolor somático: lo receptores de la piel, el sistema musculoesquelético o vascular son estimulados. Suele ser bien localizado y con frecuencia punzante.
	Dolor visceral: lesiones o disfunciones a nivel de órganos internos. Es profundo, continuo y mal localizado, suele irradiar a zonas alejadas del origen. Esta acompañados de síntomas vegetativos (náuseas, vómito, sudoración).

Curso	Se denomina continuo si persiste a lo largo del día sin aliviarse. Irruptivo, si cuenta con exacerbaciones repentinas y transitorias; este puede clasificarse en incidental (hay un factor desencadenante) e idiopático o espontáneo.
Intensidad	Leve, sino interfiere en la capacidad para la realización de actividades diarias; moderado, cuando ya existe una dificultad; intenso cuando ya produce mayor dificultad en la realización de actividades que incluso llega a afectar en el descanso.

Nota: Clasificación del dolor según diferentes características de este (Del Arco, 2015) (Elaboración propia).

Dentro de esta misma, el dolor puede clasificarse según su duración en agudo o crónico.

1.1.5.1 dolor agudo. Cameron en el año 2018 se refiere al dolor de menos de 30 días de duración, que se debe a una lesión tisular real o potencial por una enfermedad, herida o un procedimiento invasivo. También menciona que la intensidad, la distribución y el carácter llegan a coincidir con los antecedentes del paciente y que se puede relacionar con los síntomas y el estado de los tejidos. Suele ser localizado y acompañado de reflejos protectores como la retirada de la extremidad afectada, espasmos musculares provocando un estado de excitación y estrés que conlleva al aumento de la presión arterial (Del Arco, 2015).

Se menciona que el glutamato es la sustancia neurotransmisora secretada por la médula espinal en las terminaciones de las fibras nerviosas del dolor tipo A-Delta. El glutamato es el neurotransmisor excitador más usado por SNC y su duración dura solo unos pocos milisegundos (Guyton, 2021).

1.1.5.2 dolor crónico. Suele tener una duración de más de 3 a 6 meses, tiene una prolongación más allá del proceso de curación de la lesión que lo originó, está relacionado con una afección crónica. Su intensidad, etiología y patrón son muy variables (Del Arco, 2015).

Dentro de los diagnósticos que habitualmente están asociados al dolor crónico incluyen al dolor crónico vertebral, fibromialgia, neuropatías, síndrome de dolor regional complejo (SDRC), dolor de miembro fantasma, dolor postictal, artrosis y artritis reumatoide, cefalea, dolor canceroso, trastornos de la articulación temporomandibular, síndrome de intestino irritable y cistitis intersticial (Cameron, 2018).

Existirá casi siempre una sensibilización central y factores psicosociales que pueden asociarse con trastornos del sueño, deterioro de las funciones físicas y mentales, inflamación o rigidez fantasma. Dentro de los factores psicosociales la cognición, la emoción, el contexto y el ambiente puede desencadenar el dolor, llegando a perjudicar sus actividades diarias y la calidad de vida de los pacientes con dolor crónico (Cameron, 2018).

La sustancia P se libera más lentamente, aumentando su concentración durante un período de segundos o incluso minutos, las terminaciones dolorosas tipo C ingresan a la médula y liberan la sustancia P por lo que se cree que es neurotransmisor del dolor crónico (Guyton, 2021).

1.1.6 Fisiología. En las investigaciones actuales se menciona que el dolor se origina en el cerebro, por medio de la activación de potenciales de acción aferentes que más adelante se convertirán en una percepción consciente. Por lo que es importante conocer la neurofisiología del dolor.

1.1.6.1. nocicepción. Cameron en el año 2018 define a la nocicepción como el proceso neurológico de codificar estímulos nocivos. Menciona que la intensidad de las señales es considerada aproximadamente proporcional a los estímulos que las origina. Dentro del proceso de la nocicepción existe una activación fisiológica de las vías neurales por estímulos (nocivos,

térmicos, mecánicos o químicos) que son potencialmente dañinos. Un estímulo se puede considerar nociceptivo si da como resultado una respuesta conductual como la retirada o escape (Greg et al, 2020).

Cuando los estímulos nociceptivos desencadenan una percepción de dolor, se denominan alógenos; si los estímulos son nocivos, provocan una lesión que viene acompañada de reacciones inflamatorias caracterizadas por los signos cardinales: dolor, rubor, tumefacción (Plaghki et al, 2019).

1.1.6.2. nociceptores. Son conocidas como las terminaciones nerviosas libres presentes en los tejidos del cuerpo, estas al igual que otras terminaciones nerviosas son activadas por estímulos mecánicos, térmicos y químicos, lo nociceptores codifican estos estímulos en el ámbito de lo nocivo. Estos producen potenciales de acción cuando por un estímulo suficiente los canales de iones de la membrana son activados (Cameron, 2018).

Cuando se habla de sensibilidad de los nociceptores se menciona que puede variar. Cuando estos se activan, llegan a liberar sustancias como los neuropéptidos, glutamato y citocinas a los tejidos cercanos. Las sustancias liberadas pueden llegar a reducir el umbral de activación de los nociceptores en la zona y aumentan el campo receptivo de ellos (Cameron, 2018).

Nos menciona Plaghki y colaboradores en el año 2019 dentro de su investigación que existen receptores asociados a fibras de pequeño diámetro que son activados de una manera exclusiva por una micro estimulación que desencadena una sensación dolorosa.

1.1.6.3. neuronas aferentes primarias. La estructura de las neuronas aferentes primarias está formada por un soma que está situado en uno de los ganglios de las raíces posteriores, un

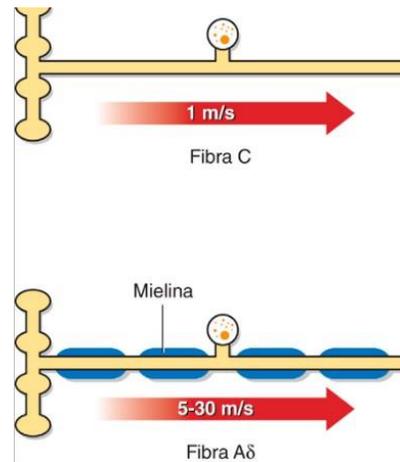
axón de donde se origina la terminación nerviosa del tejido diana y a una prolongación central que da a lugar a la médula espinal, estas se encargan de transmitir las señales nociceptivas al sistema nervioso central. Se destacan 3 tipos de neuronas aferentes primarias: fibras C, fibras A-delta y las fibras A-beta (Cameron, 2018).

Las fibras C que se conocen como fibras no mielinizadas, aferentes pertenecientes al grupo IV, pequeñas que su velocidad de conducción es relativamente baja de 1,0 a 4,0 m/s. Generalmente transmiten sensaciones que se describe como sordas, pulsátiles, irritantes o quemantes y que se pueden llegar a sentirse como hormigueo o golpeteo. La transmisión del dolor de estas fibras tiene un inicio lento luego del estímulo nocivo inicial, tiende a tener una localización difusa principalmente cuando el estímulo es intenso, es duradero y desde el punto de vista emocional para el paciente suele ser difícil de tolerar (Cameron, 2018).

Constituyen al 60-90% de las fibras aferentes cutáneas y casi todas las viscerales. Tienen respuesta a estímulos nociceptivos de diversa naturaleza (térmica, mecánica y química) estos también pueden tener una activación por intensidades de estimulación no dolorosas (Plaghki et al, 2019).

Las fibras A-Delta que se conocen como fibras mielinizadas, aferentes pertenecientes al grupo III, de diámetro pequeño. Su velocidad de transmisión de potenciales es más rápida que las fibras C (Figura 8), a unos 30 m/s. Presentan su mayor sensibilidad dentro de la estimulación mecánica de alta intensidad, también pueden llegar a responder a estimulación por calor y frío. Las sensaciones dolorosas se describen como agudas, punzantes que tienen un inicio rápido luego del estímulo nocivo, tiene poca durabilidad, se localizan en la zona donde se originó el estímulo y no tienen implicaciones emocionales (Cameron, 2018).

Figura 8. Fibras C y fibras A-Delta



Nota: Se observa la diferencia entre una fibra mielinizada fibra A-Delta y una no mielinizada fibra C (Cameron, 2018).

Las fibras A-Beta generalmente transmiten sensaciones no nociceptivas que estas relacionadas con la vibración, el estiramiento de la piel y los mecanorreceptores. Estas mismas cuentan con sus propias terminaciones nerviosas especializadas, que están localizadas en la piel, los huesos y las articulaciones, cuentan con unos axones mielinizados y de un diámetro relativamente grande que les hace tener una velocidad de conducción mayor que de las fibras C y las fibras A-Delta. Como se sabe que estas no transmiten información nociceptiva, no llega a originar una experiencia de dolor, pero debido a que la información incorporada sistema nociceptivo llevada por el Sistema Nervioso Central sea muy sensibilizada nos menciona Cameron en el 2018 dentro de su libro de texto (Plaghki et al, 2019).

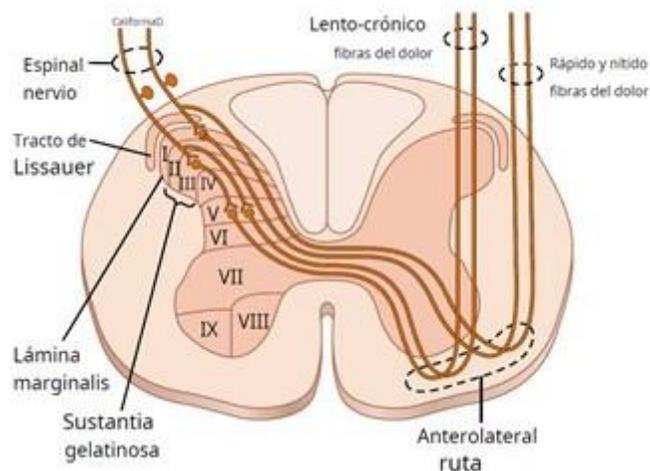
1.1.6.4. vías del dolor. Al momento de que la señal del dolor llega a la médula, toman 2 vías hacia el cerebro (Figura 9).

Tracto neoespinalámico para el dolor rápido. Terminan en la lámina I de los cuernos dorsales, allí excitan neuronas del segundo orden del tracto neoespinalámicos, que estas más

adelante cruzaran inmediatamente al lado opuesto del cordón a través de la comisura anterior y luego giran hacia arriba, pasando al cerebro en las columnas anterolaterales. Algunas fibras de este tracto terminan en las áreas reticulares del tronco encefálico, aunque la mayoría pasan hasta el tálamo sin interrupción, terminando en el complejo ventrobasal en conjunto con la columna dorsal-tracto lemniscal medial para las sensaciones táctiles (Guyton, 2021).

Vía paleoespinotalámica. Transmite el dolor procedente de las fibras periféricas de tipo C dotado de un carácter lento crónico, las fibras periféricas terminan en la médula espinal en las láminas II y III de los cuernos dorsales, que se denomina como la sustancia gelatinosa, las señales pasan por los cuernos dorsales antes de entrar principalmente a la lámina V, aquí las últimas neuronas de la serie dan lugar a unos axones largos que se unen a las fibras de la vía rápida de dolor, pasan primero por la comisura anterior hasta el lado opuesto del cordón y luego hacia el cerebro en la vía anterolateral. Termina mayormente en el tallo cerebral pero algunas fibras llegan hasta el tálamo (Guyton, 2021).

Figura 9. Áreas de transmisión dolor crónico y agudo



Nota: Vías y tractos del dolor crónico y agudo con las zonas donde la transmisión dolorosa pasa en la médula (Guyton, 2021).

1.1.6.5. sensibilización central. Cuando desde la periferia llega una señal aumentada, hay un incremento de la liberación de glutamato, que se une a receptores específicos. Cuando este se activa, produce una despolarización de la neurona post sináptica, al mismo tiempo que genera una serie de cambios intracelulares que aumentan la señal nociceptiva. En el dolor crónico hay reorganización de la estructura neuronal: aparecen ramificaciones colaterales axónicas, que harán un aumento de la señal nociceptiva aferente. También se ha descrito que existe una pérdida de la inhibición producida por vías descendentes, acompañada de una disminución de la liberación de opioides endógenos o incluso una degeneración celular de neuronas descendentes, lo que aumenta la señal nociceptiva que se envía a los centros superiores. Debido a la continua sobreexcitación cerebral, se condiciona la efectividad de la respuesta integrativa del dolor en los centros superiores y la vía descendente inhibitoria, por lo que no hay una inhibición proporcional al estímulo ascendente y el dolor se cronifica (Sanisidro, 2018).

Los signos que incluye la sensibilización central provocan una sensibilidad a los estímulos normalmente inocuos como el roce de una textura suave o tacto ligero (alodinia), percepción exagerada del dolor con respecto al estímulo nocivo (hiperalgesia), dolor percibido un área más extensa que la habitual afectada por el estímulo (hiperalgesia secundaria), percepciones o sensaciones desagradables espontáneas que acompañan al dolor (disestesias) (Cameron, 2018).

1.1.6.6. sensibilización periférica. En la periferia se mandan información nociceptiva hacia la asta dorsal de la médula, su propia neurona envía desde el soma (sin necesidad de un estímulo externo) sustancia P y un péptido relacionado con la calcitonina, donde se unirán con los neutrófilos, mastocitos y basófilos al mismo tiempo que se liberan moléculas proinflamatorias como lo son las citocinas, bradicininas, histaminas, ciclooxigenasas,

prostaglandinas y eicosanoides, la liberación de estas nos formara la sopa inflamatoria, produciendo cambios en el pH, en la célula lesionadas liberación de Adenosín trifosfato (ATP) así mismo, la liberación y síntesis de óxido nítrico, en conjunto provocaran una amplificación de la señal hacia la médula espinal y los centros superiores, lo que causa la sensibilización periférica que ayuda de forma importante con el mantenimiento del dolor crónico (Sanisidro, 2018).

1.1.6.7. proceso de dolor. Para que ocurra la percepción de un estímulo doloroso existen 4 pasos. El primero es la transducción, que ocurre en los axones periféricos de las neuronas aferentes primarias que son activadas por un estímulo nocivo (Greg et al, 2020).

Pabón-Henao y colaboradores en su estudio en el año 2015 menciona que la información del sistema sensitivo inicia en la piel, músculo, articulaciones y vísceras donde es captada y convertida por los receptores o transductores en potenciales de acción. Estos receptores encargados de esta transducción se clasifican en mecanorreceptores, termorreceptores y nociceptores. Los mecano-nociceptores son las fibras A-Beta que tienen una activación por estímulos de intensa presión y los termo-nociceptores corresponden a las fibras A-Delta igualmente son activados por temperaturas superiores a 45° C e inferiores 5° C.

El siguiente paso es la transmisión. Pabón y colaboradores en su estudio en el año 2015 nos mencionan que, el dolor es transmitido por las fibras A-Delta y las fibras C. Se inicia la transmisión de esta sensación, desde la periferia hasta la corteza somato-sensorial por medio de 3 neuronas. La primera comienza en el receptor que se encuentran en la piel, músculos, articulaciones, huesos o vísceras, este cuenta con un cuerpo celular en el ganglio de raíz dorsal que va a llegar hasta la médula espinal. En la asta dorsal de la médula espinal se encuentran localizadas diferentes láminas donde se encuentran las que reciben las fibras del dolor tal como la lámina I, aquí se proyectan las fibras A-Delta y C. También está la lámina II donde las fibras

C realizan sinapsis con las interneuronas intralaminares (pre y post sinápticas) y las interlaminares (excitación postsináptica).

Por el otro lado las fibras A-Delta mandan ramas colaterales a que hagan sinapsis con las neuronas nociceptivas tipo 2 en las láminas IV y VI. La primera neurona en la asta dorsal realiza sinapsis con la segunda neurona, esta cruza al lado contrario para llegar hasta el tálamo, por el tracto espino-talámico. Se inicia el análisis del dolor en el tálamo ya de aquí esta viaja, la tercera neurona que llegara a la corteza somatosensorial, donde se realizara la percepción sensorial mediante la conexión con neuronas de cuarto orden y otras partes del cerebro (Pabón et al, 2015).

El tercer paso es la modulación, Greg en el año 2020 menciona que la modulación es un mecanismo que disocia y modula la transmisión del dolor. Hay 3 mecanismos responsables el primero que es la Inhibición segmentaria o mejor conocida como la “teoría de la compuerta” la sinapsis de las neuronas aferentes que hacen la transmisión de estímulos nocivos (fibras A-Delta y C) junto con las neuronas en la asta dorsal de la médula espinal pueden bloquearse. Ocurre cuando las fibras mielinizadas grandes (A-Beta) que tiene sensibilidad a estímulos no nocivos, hacen una estimulación del nervio inhibidor de la médula espinal este a su vez inhibe la transmisión dolorosa al suprimir la transmisión de las fibras aferentes C amielínicas.

El otro mecanismo es el sistema opioide, donde se identifican 3 grupos de compuestos de endógenos las encefalinas, endorfinas y dinorfinas. Para la modulación del dolor estos compuestos se unen a los receptores de los opioides en la vía de dolor; y el último mecanismo, el sistema nervioso inhibitorio descendente, dentro de este mecanismo se controlan la transmisión de señales nocivas, por medio de los neurotransmisores serotonina y norepinefrina. El sistema límbico tiene una proyección a la sustancia periacueductal (PAG) y la médula, previo a hacer sinapsis en el asta dorsal de la médula espinal. La serotonina y la norepinefrina son liberadas

para amortiguar la señal de dolor en la asta dorsal, funcionan en la disminución del dolor mediante la inhibición directa de las células de la asta dorsal que transmiten el dolor, la inhibición de neuronas excitatorias de la asta dorsal que son las encargadas de exacerbar la transmisión de dolor y por la excitación del inhibidor neuronal de la asta dorsal (Greg et al, 2020).

De último tenemos la percepción, durante este último proceso los estímulos activan la porción somatosensorial y asociativa de la corteza cerebral. Se derivan circuitos cerebrales entre la corteza, sistema límbico y lóbulo frontal por el componente afectivo de dolor (Pabón et al, 2015). En regiones corticales específicas se media la percepción, la localización y los componentes emocionales del dolor, que el paciente está sintiendo (Greg et al, 2020).

1.1.7 Fibromialgia. El término fibromialgia fue utilizado por primera vez en 1976 por Hensch debido a que estudios anteriores lo definían como una inflamación del tejido fibroso pero la evidencia demostró que no era así. Se define la fibromialgia como un dolor generalizado con respuestas aumentadas a estímulos percibidos como nociceptivos y síntomas somáticos, el dolor es crónico asociado o no a la rigidez articular principalmente a factores como la fatiga, trastornos del sueño, disfunción cognitiva y depresión (Rodríguez y Mendoza, 2020).

Es un síndrome caracterizado por dolor crónico y difuso a nivel músculo esquelético presentando los pacientes un umbral de dolor alto en puntos anatómicos específicos, se asocia la fibromialgia con síntomas como fatiga, rigidez articular, trastornos del sueño, ansiedad entre otros. La calidad de vida de los pacientes se ve afectada debido a que es un dolor crónico el que padecen afectando principalmente a mujeres (Choez et al, 2021).

1.1.8 Fisiopatología. La disminución de la serotonina produce que los síntomas como depresión y ansiedad se agraven y por lo tanto la fibromialgia, la disminución del cortisol

provoca en los pacientes una reacción fisiológica mala ante situaciones como el estrés (Rodríguez y Trucharte, 2019).

La fibromialgia es caracterizada por ser un padecimiento de dolor generalizado con un aumento de respuestas a estímulos percibidos como el nociceptivo y síntomas somáticos. En el eje hipotálamo hipófisis suprarrenal se encuentra una disfunción que afecta la respuesta adaptativa, con una alteración de los niveles de la hormona liberadora de corticotropina y con un aumento de producción de la hormona adenocorticotrópica y una disminución del nivel del cortisol (Rodríguez y Mendoza, 2020).

Según Gómez y Torres en el año 2016 la fibromialgia presenta una desregulación del sistema nervioso periférico, central y autónomo que promueve la amplificación de la transmisión del dolor y de la interpretación cortical, se produce una disfunción neuro endocrina en el sistema de respuesta al estrés que está mediado por el eje hipotálamo pituitario adrenal, las concentraciones séricas de serotonina, cortisol, melatonina y algunas citocinas se ven afectadas por lo tanto hay una reducción de las mismas, se ha identificado predisposiciones genéticas sobre genes relacionados con la serotonina y la sustancia P. La alteración en la producción de aminoácidos y neurotransmisores favorecen a la presencia de la fatiga muscular temprana y en su recuperación debido a las alteraciones de la microcirculación muscular que produce una isquemia regionalizada.

La frecuente comorbilidad de la fibromialgia con trastornos del estado de ánimo es importante en la respuesta al estrés en el cual el eje hipotalámico hipofisiario es un componente crítico de la respuesta de adaptación. El dolor crónico puede ser el resultado de mecanismos de interacción donde se afecta la sensibilización central, la reducción de las vías inhibitorias del

dolor y las alteraciones en los neurotransmisores se somete a un proceso neuroquímico aberrante de las señales sensoriales que causan dolor (Cantos et al, 2021).

1.1.9 Clasificación. Según las distintas causas la fibromialgia puede dividirse en diferentes tipos en donde se especifican y destacan algunas enfermedades de distintos sistemas del cuerpo humano (Tabla 6).

Tabla 6. Clasificación de la fibromialgia

Tipo de fibromialgia	Concepto
Tipo I	Fibromialgia idiopática sin enfermedad concomitante.
Tipo II	Fibromialgia con enfermedad crónica. Tipo IIa enfermedad crónica sistemática. Tipo IIb procesos osteomusculares crónicos.
Tipo III	Fibromialgia secundaria enfermedad psiquiátrica.
Tipo IV	FM simulada.

Nota: Se describen los tipos de fibromialgia, según su clasificación y las diferentes enfermedades que pueden afectar a la población (Crow et al, 2016).

1.1.10 Epidemiología. Según Häuser y Fitzcharles en el año 2018 la fibromialgia lo padecen en todas las poblaciones del mundo afectando a personas de distintas edades oscilando la prevalencia entre el 2% y 4% de la población, aunque las mujeres son quienes más lo padecen en las edades de 40 y 60 años.

El *American college of Rheumatology (ACR)* creo nuevos criterios lo que influyo en las tasas de prevalencia en América del norte, estimándose en un 6.4% en Minnesota, Estados

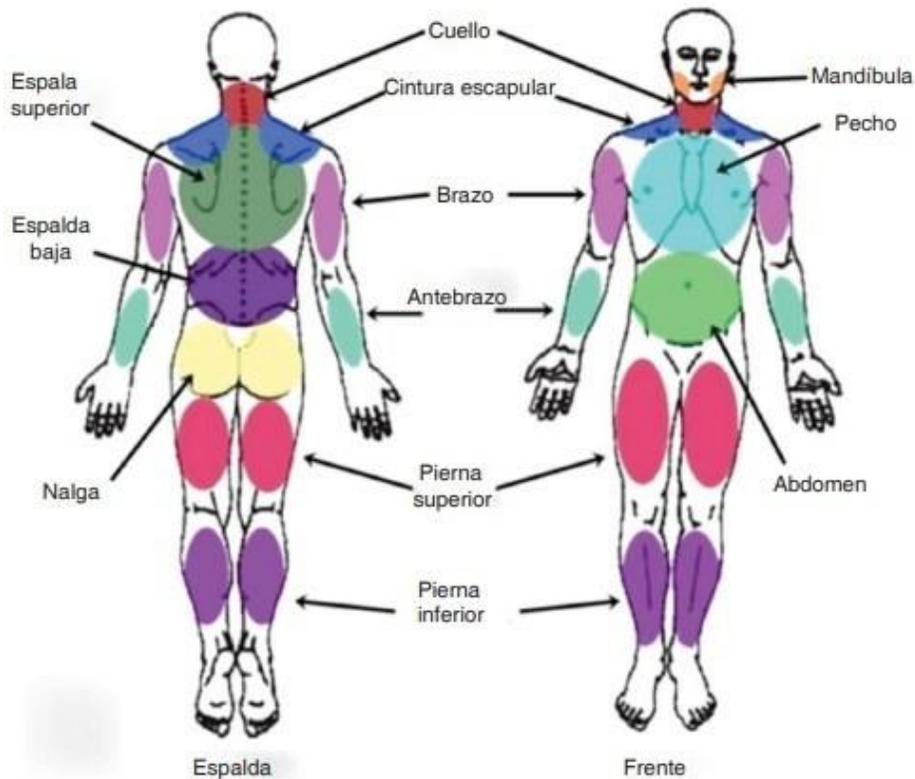
Unidos, mientras que en Alemania que también tuvo un mayor impacto por los criterios la tasa de prevalencia fue de 2.1% en mujeres y en hombres 1.8% (Bidonde et al, 2017).

La fibromialgia es la segunda enfermedad más común y prevalente en reumatología después de la osteoartritis un estimado indica que afecta del 2 al 6% de la población en general en Brasil 2% de adultos, México 0.68%, EE. UU. del 3 al 6%, Canadá del 2 al 3%, España 2.4% y Japón 2.1% la mayor prevalencia es en mujeres en edad de 20 y 50 años la mayoría de los pacientes entre 50 al 70% presentan depresión mayor, trastornos del sueño en un porcentaje del 70 al 90% y trastornos cognitivos en el 76% de los casos (Gómez et al, 2017).

1.1.11 Sintomatología. Según Hita y Giraldo 2017 se presenta dolor crónico, fatiga, alteraciones cognitivas, síntomas somáticos múltiples como hipersensibilidad cutánea, sensación de hinchazón e intolerancia al frío, el dolor es localizado en estructuras periarticulares y masas musculares.

Uno de los síntomas más frecuentes en la fibromialgia es el dolor que se produce cuando llegan a distintas áreas corticales del sistema nervioso central diversos estímulos a través de un sistema aferente normalmente inactivo, creando no solamente una respuesta refleja, ni tampoco una sensación desagradable sino una respuesta emocional con varios componentes (Miramontes, 2017). Para un mejor abordaje del dolor se deben identificar qué tipo es según su clasificación y por el tiempo de duración (Figura 10).

Figura 10. Zonas de dolor



Nota: Se observan las zonas principales de dolor generalizadas en el cuerpo humano de la fibromialgia (Gómez et al, 2016).

Se presentan síntomas con neuropatía periférica como parestesias, entumecimiento, sensibilidad a cambios extremos de temperatura, dolor severo a la presión en extremidades, la evidencia indica que los pacientes con fibromialgia presentan dolor radicular, hipoestesis y dolor neuropático (Silahua et al, 2018). Los pacientes que padecen de la fibromialgia usualmente presentan distintos síntomas, aunque algunos suelen ser aún más evidentes (Tabla 7).

Tabla 7. Síntomas principales en la fibromialgia

Síntomas	Concepto
Dolor	Principal síntoma en la fibromialgia el tipo de dolor es muscular profundo, intenso, quemante, palpitante y persistente. Este síntoma puede ser progresivo o debido a algún trauma de forma agudo afectando a nivel funcional.
Desórdenes del sueño	La mala calidad del sueño afecta al 90% de los pacientes que tienen fibromialgia siendo un círculo vicioso con el dolor, debido a la relación mala calidad de sueño – dolor.
Dificultades cognitivas	Entre el 50-90% de pacientes presentan problemas de memoria, déficit de atención, dificultades del habla y algunos otros tipos de desórdenes asociados al pensamiento.
Síntomas neurológicos	El principal síntoma son las neuropatías periféricas y las presentan el 95% de los pacientes como las parestesias, hipersensibilidad, entumecimiento, dolor severo a la presión, dolor radicular y debilidad en todo el cuerpo principalmente en extremidades.

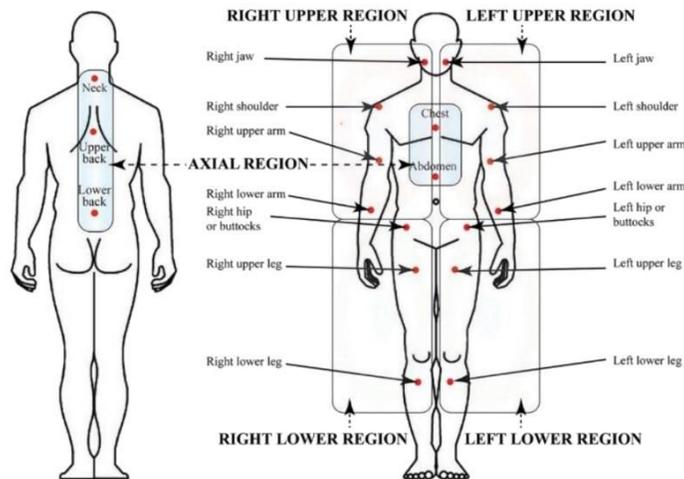
Nota: Sintomatología principal en la fibromialgia y las principales causas (Guzmán, et al 2018) (Elaboración propia).

1.1.12 Diagnóstico médico. Los nuevos criterios de diagnóstico para la fibromialgia fueron propuestos en el año 2010 por la *American College of Rheumatology* (ACR) siendo los criterios el *Widespread pain Index* (WPI) y la escala *Symptom Severity Score* (SS) con ello se clasifican en un 88.1% los casos diagnosticados por la ACR (Moyano et al, 2015).

El WPI es el cuestionario donde se cuantifica la magnitud de un índice de dolor generalizado que presenta el paciente a nivel corporal mediando una escala de 0-19 se le pregunta al paciente si tiene mayor sensibilidad o dolor en esas regiones a nivel corporal (Figura 11) durante la última semana las regiones son a nivel de hombro, cuello, abdomen, cadera,

muslo, mandíbula, antebrazo, espalda, región lumbo sacra, piernas y pecho (Arredondo et al, 2018).

Figura 11. Puntos dolorosos



Nota: Puntos dolorosos para el diagnóstico de fibromialgia. Se observa la región superior derecha, donde existe un punto en la mandíbula derecha, hombro derecho, parte superior del brazo derecho, se muestra también la región inferior derecha se observa parte inferior del brazo derecho, cadera derecha, parte superior derecha y parte inferior derecha de la pierna. También se observa la región superior izquierda que contiene, puntos sobre la mandíbula izquierda, hombro izquierdo, parte superior del brazo izquierdo, contiene igualmente la región inferior izquierda, que tiene la parte inferior del brazo, cadera izquierda, parte superior izquierda de la pierna y parte inferior de la pierna. Además, se observa una región axilar donde vemos puntos en cuello, pecho, abdomen, espalda alta y baja (Maffei, 2020).

La escala *Symptom Severity Score SS* (Figura 12) los cuantifica en una numeración de 0-12 en donde se miden 3 síntomas, fatiga, trastorno cognoscitivo y sueño no reparador durante la última semana, cada uno se mide en escala del 0 al 3 cada ítem significa 0= ningún problema, 1= problema ligero, 2= problema moderado, 3=severo y perturba la calidad de vida del paciente al finalizar se suman los resultados para poder obtener las medidas de los síntomas y la severidad

en escala de 0-3 siendo 0= ningún síntoma, 1= síntoma escaso, 2= número moderado de síntomas y 3= muchos síntomas (Arredondo et al, 2018).

Figura 12. Escala de índice de severidad de síntomas

Índice de Severidad de Síntomas
 Nivel de severidad de los siguientes síntomas durante la última semana (SS-1 = 0-9)
 Ningún problema = 0; de leve a moderado = 1;
 de moderado a considerable = 2; severo = 3

Fatiga	0	1	2	3
Sueño no reparador	0	1	2	3
Trastornos cognitivos	0	1	2	3

Índice de Severidad de Síntomas
 Síntomas que padece habitualmente (SS-2 = 0-3)
 Sin síntomas = 0; entre 1 y 10 síntomas = 1; entre 11 y 24 = 2; 25 o más = 3)

Dolor muscular	Dolor en la parte alta del abdomen	Convulsiones
Picores	Fatiga/cansancio extremo	Ojo seco
Visión borrosa	S. intestino irritable	Sequedad bucal
Urticaria	Problemas para pensar o de memoria	Pérdida de apetito
Vómitos	Dolor/calambres en el abdomen	Erupciones, sarpullido
Dolor de cabeza	Respiración entrecortada	Sensibilidad al sol
Dolor torácico	Pírdos al respirar, sibilancias	Trastornos auditivos
Ansiedad	Fenómeno de Raynaud	Entumecimiento, hormigueo
Mareos	Debilidad muscular	Caida de cabello
Insomnio	Zumbidos en los oídos	Micción frecuente
Depresión	Moratonos frecuentes (hematomas)	Micción dolorosa
Estreñimiento	Acidez de estómago	Espasmos vesicales
Diarrea	Aftas orales (úlceras)	Fiebre
Náuseas	Pérdida o cambios en el gusto	

SS1 = _____ SS2 = _____ SS = _____
 IDG/WPI = _____

Nota: Descripción del índice de severidad de síntomas y los ítems a evaluar en un paciente con fibromialgia (Movasat, 2021).

1.1.13 Factores de riesgo. Según Rodríguez y Trucharte en el año 2019 indican que se pueden observar distintos factores de riesgo en la fibromialgia y algunos de ellos son:

- Ser mujer afectando a 9 mujeres por cada hombre.
- Antecedentes familiares, no es hereditaria, pero si lo padecen familiares de primer grado es más probable tener fibromialgia.
- Existencia previa de dolor crónico regional.

- Presencia de estrés emocional.
- La edad, aunque se puede dar en cualquier etapa la principal es la adulta.

1.1.14 Tratamiento médico. El consejo general de colegios farmacéuticos en el año 2021 indica que los beneficios del tratamiento farmacológico principalmente son utilizados para mejorar los síntomas de los pacientes, aunque tienen un mejor resultado cuando se trabaja de forma multidisciplinar con terapias alternativas que ayudan mayormente al paciente con fibromialgia, se recomienda el inicio inmediato tras el diagnóstico de una intervención con fármacos debido a que es tardío.

1.1.14.1 tratamiento farmacológico. Maffei en el año 2020 indica que en los pacientes tratados con fármacos solo un 10% y un 25% del 50% tienen una reducción del dolor, aunque con algunos de estos tratamientos se logra mantener una mejor calidad de vida. La *Food and Drug Administration* (FDA) de Estados Unidos aprobó tres medicamentos para tratar la fibromialgia los cuales son 2 inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina y norepinefrina, duloxetina y milnacipran y un anticonvulsivo que es la pregabalina, los siguientes fármacos son los seleccionados para el alivio de la fibromialgia (Tabla 8).

Tabla 8. Medicamentos para la fibromialgia

Medicamento	Descripción
Cannabinoides	Tiene efectos estabilizadores para el organismo, modula el dolor y el estrés. El cannabinoide sintético nabilona reduce también los síntomas de la fibromialgia y es eficaz para mejorar el sueño.
Opioides	Un opioide que mostro la reducción de los síntomas como dolor y fatiga fue la Naltrexona en dosis bajas. El tramadol con sus propiedades inhibitoras de la

	recaptación de serotonina y norepinefrina crea un cambio del dolor en la fibromialgia.
Gabapentiniodes	Estos medicamentos son anticonvulsivos, la pregabalina en dosis de 300 a 600mg diaria crea una reducción de la intensidad del dolor durante un periodo de 12 a 26 semanas.
Inhibidores de la recaptación de serotonina y norepinefrina	La mirtazapina libera noradrenalina y serotonina mejora el sueño, el dolor y la calidad de vida de los pacientes.

Nota: Fármacos utilizados para la reducción de síntomas de la fibromialgia aprobados por la FDA (Maffei, 2020) (Elaboración propia).

1.1.14.2 tratamiento no farmacológico. El mejor tratamiento para la reducción de los síntomas de los pacientes con fibromialgia son los que tienen un enfoque multidisciplinar con terapias farmacológicas, terapia conductual, ejercicio, educación del paciente y el manejo del dolor, existen distintas alternativas no farmacológicas que tienen evidencia para la mejoría por medio de intervenciones físicas como lo son las siguientes (Maffei, 2020).

- Acupuntura: Mejora el sueño y el bienestar general como reducir la fatiga y el dolor.
- Electro acupuntura: Reduce el dolor y la rigidez con una mejora en la calidad del sueño.
- Estimulación eléctrica: La corriente continua transcraneal anódica sobre la corteza prefrontal dorsolateral ayudo en las funciones cognitivas como ejemplo la memoria.
- Terapias termales: Los baños de lodo previenen la inflamación y la atrofia muscular en pacientes con fibromialgia.
- Crioterapia: Crea un aumento del nivel de antioxidantes totales en plasma, reducen el dolor por medio de la alteración de la conducción nerviosa.

- Tratamiento hiperbárico: La oxigenoterapia hiperbárica actúa en la prevención y el dolor como la migraña, este induce la neuroplasticidad que repara las funciones cerebrales deterioradas.
- Láser: El uso de la terapia con láser mejora el dolor y aumenta el rango de movimiento de la parte superior del cuerpo.
- Ejercicio: Mejora varios síntomas como el dolor, ayuda en la calidad de vida de los pacientes y reduce el cansancio, el entrenamiento de resistencia ayuda en la depresión mientras que el ejercicio aeróbico de flexibilidad y fuerza ayudan en el rango de movimiento.

1.1.15 Tratamiento fisioterapéutico. Existen distintos tipos de tratamientos con evidencia para mejorar la calidad de vida de los pacientes con fibromialgia siendo algunos métodos más eficaces para la disminución de los síntomas (Tabla 9) (Iruela y Vidal, 2013).

Tabla 9. Diversos tratamientos fisioterapéuticos para la fibromialgia

Tratamiento	Concepto
Ejercicio físico	El ejercicio enfocado en la movilidad y la percepción corporal tiene un aumento del bienestar con una disminución de los puntos dolorosos, fatiga y contracturas.
Liberación Miofascial	Utilizada como una terapia complementaria para la disminución de los síntomas como el dolor y ansiedad mejorando la calidad de vida del paciente.
Plataforma vibratoria	Se obtiene una mejora del equilibrio dinámico y un aumento de la fuerza muscular con una mejora en la vida del paciente.

Masaje	La evidencia indica que los beneficios del masaje son a corto plazo sin embargo se puede utilizar y realizarse 1 o 2 veces por semana con intensidad progresiva de la fuerza al realizarlo.
Electroterapia	Los principales efectos de la electroterapia, aunque son a corto plazo con una reducción del dolor disminuyendo los puntos dolorosos.

Nota: Tratamientos alternativos para el abordaje de la fibromialgia y sus principales efectos en la aplicación (Iruela y Vidal, 2013) (Elaboración propia).

1.1.16 Pronóstico de pacientes con fibromialgia. Según Gómez y Varona en el año 2017 se observa que la mayoría de los pacientes presentan dolor y otros síntomas que suelen ser persistentes, varían usualmente por la intensidad por lo que limita su funcionalidad y participación en la fibromialgia, aunque no presenta un riesgo alto de mortalidad puede llegar a causar la muerte por suicidio debido a la depresión y por un mayor riesgo de accidentes.

En el pronóstico de la fibromialgia se indica que es una enfermedad que más incide en la calidad de vida con un mayor impacto a largo plazo, afectando la capacidad física, actividad intelectual, salud mental, estado emocional, relaciones personales y a nivel social (Grande et al, 2021).

1.2 Antecedentes específicos

1.2.1 Ejercicio. Es cualquier actividad que produce movimiento corporal por la contracción muscular debido al consumo y gasto de energía, los movimientos corporales que se realizan son de manera planificada, repetitiva y estructurada para mejorar la calidad de vida del individuo a nivel de aparatos y sistemas del cuerpo humano (González et al, 2018).

Según Touche en el año 2020 el ejercicio es un proceso sistemático que está basado en pruebas físicas con el objetivo de recuperar, mejorar, prevenir y optimizar las funciones físicas mediante el uso de ejercicios con un énfasis rehabilitador, la prescripción del ejercicio se da a través del principio FITT-VP las siglas son parámetros de prescripción F frecuencia, I intensidad, T tiempo, T tipo de ejercicio, V volumen, P progresión.

El ejercicio en la fibromialgia es importante debido a que los pacientes mantienen un bajo nivel cardiovascular, fuerza y resistencia muscular una de las opciones es el ejercicio regular para poder contrarrestar la pérdida de masa muscular y ósea que se relaciona con la edad e incluso la independencia funcional, se puede evitar en estos pacientes con el ejercicio una mala salud y otras afecciones crónicas (Busch et al, 2017).

1.2.1.1 efectos fisiológicos. Hernández y Calle en el año 2013 indica que el ejercicio va a provocar diferentes aspectos en los diferentes sistemas del cuerpo, algunos de estos son:

- Sistema neuroendocrino: Se provoca la liberación de los neurotransmisores, neuromoduladores, así mismo hay una mejora en la química cerebral y la función hipotálamo-pituitaria. Con el ejercicio el hipotálamo libera mayores niveles de neurotransmisores incluidas las endorfinas.
- Sistema nervioso: Existe una estimulación de las fibras mielínicas y amielínicas de los músculos. Existe una activación cerebral generalizada, al mismo tiempo coordina las funciones necesarias para el funcionamiento de los músculos.
- Sistema cardiovascular: Se provoca un aumento del gasto cardíaco debido a que hay una mayor contractibilidad del miocardio, al incremento de la frecuencia cardíaca y al mayor riego sanguíneo a través de los músculos activos, esto provocara un aumento de la tensión arterial sistólica debido a un mayor gasto cardíaco.

- Sistema respiratorio: Durante el ejercicio se provoca una reducción de la saturación de oxígeno de la sangre venosa, aumento de la temperatura corporal. Así mismo, la ventilación minuto tendrá un aumento al mismo tiempo la frecuencia respiratoria y el volumen corriente también aumentaran.
- Sistema musculoesquelético: Existen un aumento de la estimulación de los receptores de las articulaciones, aumento del riego sanguíneo en los músculos activos, se produce una contracción muscular en los músculos utilizados junto con ella el reclutamiento de fibras musculares.

1.2.1.2 efectos terapéuticos. Los efectos terapéuticos según García en el año 2021 en su estudio, el ejercicio mejora las experiencias de ansiedad, depresión y dolor. Puede llegar a mejorar la calidad de sueño y la función cognitiva. Existen otros efectos dentro de la realización del ejercicio aeróbico que son:

- Mejora de la capacidad aeróbica, fuerza y la resistencia muscular.
- Mejora en la capacidad de realización de actividades básicas de la vida diaria.
- Mejor manejo del estrés, la ansiedad y la depresión.
- Disminución del dolor.
- Mejora de la calidad del sueño.
- Mejora del estado psicológico y el humor.

1.2.2 Objetivos. Ríos en el año 2014 indica los principales objetivos por los cuales se prescribe el ejercicio los cuales son:

- Acondicionamiento y reacondicionamiento aeróbico.
- Mejorar el rendimiento muscular.

- Técnicas de estiramiento para la elongación de la musculatura.
- Movilización articular.
- Mejorar el control neuromuscular.
- Entrenamiento de la postura y técnicas de inhibición y facilitación.
- Mejorar el equilibrio, control mecánico del cuerpo y estabilidad.
- Relajación y entrenamiento de la musculatura de la respiración.

1.2.3 Ejercicio aeróbico. El ejercicio aeróbico se compone de ejercicios de baja intensidad y larga duración que desarrollan un tipo específico de resistencia, entrenando el sistema cardiovascular y respiratorio realizando eficiente el intercambio de oxígeno en los músculos utilizando y liberando diferentes neurotransmisores que son la serotonina, la anandamida y la dopamina (Vázquez, 2012).

El ejercicio tiene un impacto sobre los niveles de neurotransmisores, neuromoduladores y la función del hipotálamo pituitaria, se relacionan estos cambios con una mejora en una disminución del dolor, estrés, ansiedad, depresión entre otros en los pacientes con dolor crónico, el ejercicio crea un efecto analgésico en los pacientes debido a los niveles altos de endorfinas liberadas por el hipotálamo que se libera en el cuerpo al estar realizando las actividades físicas (Garijo et al, 2021).

El ejercicio aeróbico tiene un efecto en los sistemas cardiovascular y respiratorio obteniendo una mayor capacidad para extraer oxígeno de los pulmones y llevarlo luego a los tejidos para poder realizar un trabajo a un nivel submáximo determinado como lo son actividades que conllevan un mayor gasto energético (Bidonde et al, 2019).

1.2.4 Dosificación. El *American College of Sports Medicine* (ACSM) indica que los pacientes adultos deben integrar ejercicios cardiorrespiratorios con una intensidad moderada tratando la utilización de grupos musculares grandes con actividades rítmicas durante 30 minutos o incluso un mayor tiempo durante 5 días a la semana para obtener un total de 150 minutos, ejercicios de intensidad alta durante 20 minutos o más por 3 días a la semana para un total de 75 minutos por semana (Busch et al, 2017).

1.2.5 Beneficios. Los ejercicios aeróbicos tienden a reducir la presión arterial, mejoran a nivel de los lípidos sanguíneos y otros perfiles coronarios, contribuyen al mejoramiento del control de peso, altera la química cerebral ayudando a mejorar el estado de ánimo del paciente que es una de las causas principales que afectan en la fibromialgia y reducen el estrés, la ansiedad e inclusive la depresión. A nivel del hipotálamo se crea una estimulación que libera niveles de neurotransmisores altos como las endorfinas que reducen el dolor, mejoran la calidad del sueño y disminuyen la fatiga (Bidonde et al, 2019).

1.2.6 Indicaciones. El ejercicio físico está indicado en distintas enfermedades considerando una aplicación y dosificación adecuada para cada uno, estos influyen en las reacciones metabólicas y de control celular del organismo algunas indicaciones son (Tabla 10) (Mederos et al, 2015).

Tabla 10. Indicaciones para problemas de sistemas y aparatos

Sistemas y aparatos	Problemas físicos
Sistema musculoesquelético	Dolor, debilidad muscular, disminución de resistencia muscular, limitación de la amplitud de movimiento, hipermovilidad articular, postura defectuosa, desequilibrio entre longitud y fuerza de los músculos.
Sistema neuromuscular	Alteración del equilibrio, dolor, falta de coordinación, retraso del desarrollo motriz, anomalías del tono muscular y estrategias motrices funcionales.
Aparato cardiovascular/respiratorio	Disminución de la capacidad aeróbica, alteraciones de la circulación (linfática, venosa, arterial) y dolor con la actividad física sostenida.
Sistema tegumentario	Hipomovilidad de la piel.

Nota: Problemas físicos de los aparatos y sistemas que están indicados para tratarse con ejercicio (Kisner y Colby, 2010) (Elaboración propia).

1.2.7 Contraindicaciones. Algunas de las contraindicaciones son principalmente temporales en ciertas enfermedades, pero se debe tener en cuenta para que no influya en la salud de los pacientes (Mederos et al, 2015).

- Temperatura corporal alta.
- Dolor fuerte.
- Peligro de hemorragia.
- Tumores malignos.
- Infartos masivos del miocardio.

1.2.8 Precauciones. Se deben tomar en cuenta los siguientes signos que se pueden presentar debido a la intolerancia al ejercicio (Obón et al, 2021).

- Mareo durante o después del ejercicio.
- Dificultad para respirar.
- Fatiga persistente.
- Cambios bruscos en el ritmo del pulso.
- Dolor en articulaciones, músculos o huesos.
- Dolor en el pecho, mandíbula, dientes, orejas, brazos, cuello o zona superior de la espalda.
- Sensación de debilidad.
- Náuseas, vómitos y temblores.

Capítulo II

Planteamiento del problema

En este capítulo se desarrolla el planteamiento del problema, justificación, objetivos generales y particulares en donde se describe que la fibromialgia es un trastorno que provoca dolor crónico generalizado en mujeres de edad adulta que debido a la gran variedad de síntomas que presenta, afecta en factores físicos, sociales y económicos; al final se plantea nuestra pregunta de investigación.

2.1 Planteamiento del problema

El término de fibromialgia fue utilizado por primera vez en 1976 por Hensch, estudios pasados lo categorizaban como una inflamación del tejido nervioso, el Colegio Americano de reumatología estableció los últimos criterios para la clasificación y el diagnóstico (Mendoza & Rodríguez, 2020).

La fibromialgia es un síndrome de dolor musculoesquelético crónico y difuso con umbral de dolor bajo en puntos específicos también se describe como un trastorno neurosensorial de etiología multifactorial con una combinación de mecanismos periféricos y sensibilización central como fisiopatología, los síntomas principalmente se asocian con la amplificación central de la percepción del dolor que incluye la alodinia (Choez et al. 2021).

En el diagnóstico las posibles causas son la presencia del dolor crónico asociado con síntomas como fatiga a nivel musculoesquelético, trastornos del sueño, genitourinarios y gastrointestinales, depresión, ansiedad, dolor de cabeza, alergias y otras enfermedades (Choez et al. 2021).

Gómez y Torres en 2016 encontraron que “dentro de la población general las diversas series internacionales proponen que la fibromialgia afecta del 0.5 al 5.8% de la población mundial y que las mujeres son el grupo más afectado relación hombre: mujer es de 1:9.”

Según el IMSS en el año 2021 a nivel mundial 2.5% padece fibromialgia en México los estudios indican que la prevalencia es de 4.8% del total de la población principalmente del Hospital de especialidades del CMN la Raza, el 5% de pacientes que asisten a consultas con dolor crónico es por la fibromialgia.

Gascón y colaboradores en el año 2021 mencionan que la fibromialgia es una de las enfermedades reumáticas que más afecta en la calidad de vida de las personas que la padecen, perjudicando su capacidad física, actividad intelectual, estado emocional, relaciones personales, carrera profesional y salud mental. Incluso algunos autores mencionan que puede llegar a tener un aumento de la dependencia y la discapacidad en personas con fibromialgia. El principal síntoma que genera discapacidad en la FM es dolor crónico, por lo que se postula un modelo biopsicosocial donde se menciona que la experiencia del dolor y el impacto en los pacientes es una interacción del dolor nociceptivo, procesos psicológicos, estado de ánimo y contingencias medioambientales que incluyen a la familia, la comunidad y las normas culturales.

Por lo tanto, se formula la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los efectos terapéuticos del ejercicio aeróbico para el manejo de dolor crónico en pacientes femeninas de 30 a 40 años con fibromialgia?

2.2 Justificación

La prevalencia de la fibromialgia dentro de la población es de 2 a 8% presentando una mayor incidencia en mujeres con un intervalo de 1:9 manifestándose a cualquier edad, siendo de forma similar la sintomatología en diferentes países y culturas (Guzmán et al.2018). En comparación de los datos epidemiológicos básicos se evidencia la mayor prevalencia de fibromialgia en el continente europeo con 2.31% por encima de Norteamérica 1.90% Asia 1.64% y Sudamérica 1.12% siendo mayoritario los casos en mujeres (Olmedo et al.2017).

La fibromialgia tiene un impacto en la calidad de vida de los pacientes que causa limitaciones físicas, problemas laborales, cansancio, dolor crónico, trastornos psicológicos problemas económicos y familiares e inclusive sociales afectando a nivel funcional y en la realización de las actividades de la vida cotidiana disminuyendo la calidad de vida de los pacientes. Las mujeres, son quienes tienen mayor probabilidad de padecer fibromialgia y presentan mayor impacto familiar debido al dolor que puede ser un síntoma incapacitante para realizar las rutinas diarias (Grande et al. 2021).

Según Ruiz, Gonzales y Martínez en el año 2014 la fibromialgia afecta en la calidad de vida del paciente provocando alteraciones del sueño y fatiga que los pacientes lo describen como una sensación de debilidad con dificultad para sentirse motivado para realizar sus tareas e incapacidad para la concentración con un deterioro cognitivo que puede llevar a la incapacidad de expresión de las emociones.

En el año 2020 Bair, Krebs y Erin mencionan en su estudio que el enfoque general del tratamiento de individuos con fibromialgia debe basarse en mantener o mejorar la funcionalidad, mejorar la calidad de vida y controlar la sintomatología. Para lograrlo se recomienda utilizar un enfoque individualizado y multimodal. Al inicio del tratamiento como recomendación el paciente debe recibir educación sobre su patología, fisiopatología, las opciones de tratamiento y las estrategias a implementar. Estas pueden incluir el manejo de estrés, higiene del sueño, dieta balanceada, actividad física regular, incluido el ejercicio aeróbico.

El tratamiento no farmacológico activo, que incluye programas de ejercicios supervisados y graduados, son la base del tratamiento, no obstante, a menudo se utilizan los medicamentos en usuarios que dependen más del manejo farmacológico, aunque se asocian con efectos adversos (Bair et al, 2020). García en el año 2020 menciona que, durante las últimas décadas, múltiples cuerpos de investigación han demostrado que el ejercicio aeróbico y la actividad física son importantes en el tratamiento de personas diagnosticadas con fibromialgia, debido a la contribución en la vida diaria del individuo reduciendo el dolor, mejorando la función cognitiva, la rigidez y la función cardiorrespiratoria.

Según la Liga Europea contra el Reumatismo de 2017, la realización de actividad física regular es sumamente importante para el tratamiento eficaz de la fibromialgia, menciona dentro de sus recomendaciones que el ejercicio aeróbico puede mitigar la sintomatología de los pacientes con fibromialgia en las que se destacan el dolor crónico, mala calidad de sueño, síntomas de depresión y ansiedad. Por lo que el ejercicio aeróbico se considera factible debido a la evidencia que existe donde se menciona que mejora el nivel de funcionamiento contribuyendo a la calidad de vida de estos mismos que la padecen (Bair et al, 2020).

Se realiza esta investigación por los diversos artículos y revistas científicas sobre el ejercicio aeróbico en pacientes femeninas con fibromialgia debido a que la evidencia ya existente cuenta con datos importantes, pero no mencionan como debe ser dosificado y que efectos terapéuticos provoca en estas pacientes.

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo General. Analizar los efectos terapéuticos del ejercicio aeróbico para el manejo del dolor crónico en pacientes femeninas de 30 a 40 años con fibromialgia por medio de una revisión bibliográfica.

2.3.2 Objetivos Específicos.

- Examinar el impacto de la fibromialgia en la calidad de vida de pacientes femeninas de 30 a 40 años para comprender el nivel de afección que ocasiona en los pacientes mediante la consulta de diversas fuentes bibliográficas.
- Identificar la dosificación del ejercicio aeróbico para el dolor crónico en pacientes femeninas de 30 a 40 años con fibromialgia para conocer su correcta aplicación con base a la revisión de artículos científicos.
- Explicar los efectos terapéuticos del ejercicio aeróbico para el abordaje en el dolor crónico en pacientes femeninas de 30 a 40 años con fibromialgia por medio de una revisión bibliográfica.

Capítulo III

Marco Metodológico

Dentro de este capítulo abarcaremos el marco metodológico de esta investigación que estará compuesto por la descripción de los materiales utilizados y los métodos empleados. En el desarrollo de los materiales se presentará una tabla de buscadores y una gráfica de fuentes. Se mencionada dentro de los métodos el enfoque, el tipo y método de estudio, así como también el diseño de investigación utilizado, también se realiza la operacionalización de las variables por medio de una tabla. Se concluye con los criterios de selección donde se mencionarán los de inclusión y los de exclusión empleados en este trabajo de investigación.

3.1 Materiales

Los materiales bibliográficos utilizados son libros, revistas y bases de datos como SciELO, Elsevier, PubMed, Medigraphic, Dialnet, Science y Redalyc en donde se recolecto información y evidencia científica acerca de la definición, fisiopatología, sintomatología y tratamiento sobre la fibromialgia e información sobre los beneficios del ejercicio aeróbico.

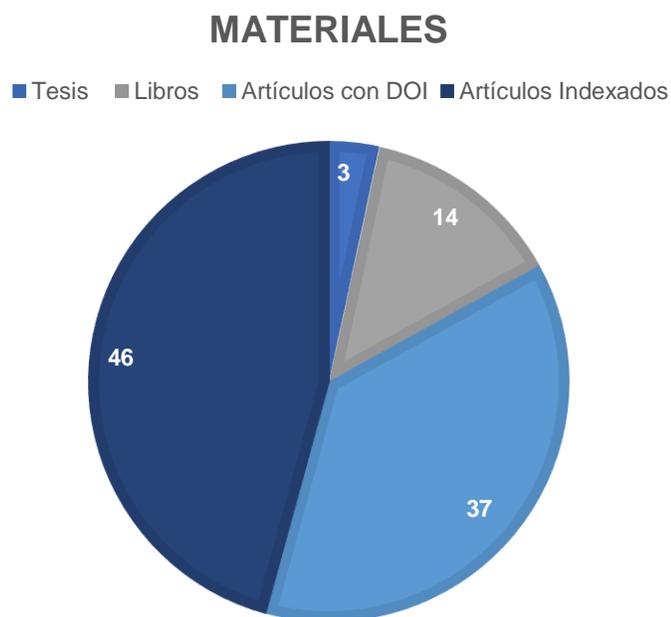
Tabla 11. Base de datos

Base de datos	Descripción	Palabras clave
SciELO	Es un modelo cooperativo que agrupa colecciones temáticas de revistas científicas con el fin de facilitar el acceso universal y gratuito (SciELO, 2009).	Fibromialgia, ejercicio, aeróbico, dolor, crónico.
Elsevier	Es un proveedor de líder mundial de información biomédica que contiene un gran número de revistas que ayudan y acompañan a los profesionales (Elsevier, 2022).	Lesión, datos, epidemiológicos, reflejos, cefalea.
PubMed	Es una base de datos, con acceso libre y especializada en ciencias de la salud, con más de 19 millones de referencias bibliográficas (Elsevier, 2010).	Mujeres, impacto, fármacos, terapia, ejercicio, fuerza, pituitaria, oxígeno.
Medigraphic	Es una empresa editorial especializada en las ramas de la biomédica y científico con 30 años de experiencia (Medigraphic, 2022).	Estímulos, respuesta, componentes.
Dialnet	Portal bibliográfico que busca dar mayor visibilidad a la literatura científica hispana, es una herramienta para la búsqueda de información de calidad de ámbitos de las ciencias humanas, jurídicas y sociales (Dialnet, 2022).	Rigidez, trastorno, difuso, proceso, alteraciones.
Science	Es una plataforma esencial para la investigación multidisciplinaria en donde se encuentran los últimos avances médicos, inmunología y robots es publicada por la asociación estadounidense para el avance de la ciencia (Science, 2022).	Disminución, equilibrio, masaje, puntos dolorosos.

Redalyc	Grupo de investigación multidisciplinario en comunicación de la ciencia de universidad autónoma del estado de México siendo una revista de alta calidad científica (Redalyc, 2020).	Dosificación, hipermovilidad, tono, circulación.
----------------	---	--

Se recolectaron diversas fuentes de consulta obteniendo un total de 59 evidencias científicas de las cuales fueron 3% tesis, 14% libros, 37% artículos con DOI y 46% artículos indexados.

Gráfica 1. Porcentajes de materiales



Nota: Resultados obtenidos en porcentajes de los materiales utilizados (Elaboración propia).

3.2 Métodos

3.2.1 Enfoque de investigación. Las investigaciones cualitativas utilizan la recolección y análisis de los datos. Dentro de estas investigaciones se pueden desarrollar preguntas e hipótesis

durante o después de la recolección y análisis. Tiene como función descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes para después perfeccionarlas y responderlas (Hernández, 2014).

En esta investigación se utilizó el enfoque cualitativo ya que hubo una recolección y análisis de información en base a nuestras variables de estudio lo que nos permitió hacer una interpretación de estas, dándonos la oportunidad de describir los antecedentes de la fibromialgia y el ejercicio aeróbico.

3.2.2 Tipo de estudio. Los estudios descriptivos buscan detallar las propiedades, las características y los perfiles importantes de cualquier fenómeno que se someta a un análisis así mismo, describen situaciones recolectando datos y realizando mediciones sobre estos, también buscan especificar propiedades y características importantes del fenómeno que se analice (Cortés y León, 2014).

Se utilizó un tipo de estudio descriptivo debido a que, hubo una recolección de datos con relación a las variables de estudio que incluyen a la fibromialgia y al ejercicio aeróbico, que se sometieron a un análisis y a una descripción donde se especificaron características y sus propiedades.

3.2.3 Método de estudio. El método analítico-sintético dentro de este método está el análisis que es un proceso lógico que posibilita descomponer mentalmente un todo en sus partes y cualidades en sus múltiples componentes y la síntesis es la operación inversa, que establece mentalmente la combinación de las partes que se analizaron previamente y esto permite descubrir relaciones y características generales de los elementos (Rodríguez y Pérez, 2017).

En esta investigación predominó el método analítico-sintético, debido a que la información recolectada sobre fibromialgia y ejercicio aeróbico tuvo un proceso de análisis en donde se pudieron observar diversos elementos de las variables de estudio que son la fibromialgia y el ejercicio aeróbico y que a través de la síntesis se pudieron relacionar estas mismas dentro del proceso de investigación.

3.2.4 Diseño de investigación. La investigación no experimental, se define como la investigación que se realiza sin la manipulación de las variables, es decir que no se hace variar en forma intencional las variables independientes para ver sus efectos en las otras variables, lo que se hace es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural para poder analizarlos (Hernández, 2014). El corte transversal también conocido como prevalencia o encuesta transversal es un estudio observacional de base individual que tiene un propósito descriptivo y analítico. Tiene como objetivo identificar la frecuencia de una condición o enfermedad en una población estudiada (Rodríguez y Mendivelso, 2018).

La investigación tuvo un diseño no experimental y de corte transversal debido a que solo se recolectaron datos y estos mismos fueron analizados, descritos y sintetizados sin una manipulación. Así mismo, dentro de ella se analizaron datos de prevalencia, efectos en la población que colaboraron con identificar con qué frecuencia se da la fibromialgia en un momento puntal de tiempo en la población.

3.2.5 Criterios de selección. Son los que especifican las características que la población debe tener, delimitando los de inclusión que son las características que debe tener un sujeto particular u objeto para ser parte de la investigación y los de exclusión que se refieren a las condiciones o características que tienen los participantes que podrían alterar o modificar los resultados que no son elegibles al resultado (Gómez et al, 2016).

Tabla 12. Criterios de selección

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Pacientes femeninas con diagnóstico de fibromialgia.	Pacientes sin diagnóstico de fibromialgia.
Información de fuentes bibliográficas con respaldo científico.	Información que no provenga de fuentes con respaldo científico.
Artículos, libros, tesis y revistas científicas que incluyan información sobre, ejercicio aeróbico, dosificación del ejercicio y efectos terapéuticos.	Páginas web y blogs que incluyan información sin autor y fecha de publicación.
Pacientes femeninas con fibromialgia de 30 a 40 años.	Pacientes masculinos.
Artículos científicos y revistas con información sobre fibromialgia y su tratamiento.	Artículos que no hablen sobre fibromialgia y su tratamiento.
Artículos con un máximo de 10 años de antigüedad.	Artículos con más de 10 años de antigüedad.
Libros de anatomía, ejercicios terapéuticos y fibromialgia.	Libros que no contengan información sobre anatomía, ejercicio terapéutico y fibromialgia.
Artículos que estén en el idioma español, inglés y portugués.	Artículos que no estén en el idioma español, inglés y portugués.

Nota: Criterios de selección de exclusión e inclusión utilizados en la investigación (Elaboración propia).

3.3 Variables

Se conoce como una propiedad que puede cambiar y cuya variación puede medirse y observarse, este variable puede aplicarse a personas u otros seres vivos, objetos, hechos y fenómenos de los cuales se obtienen diversos valores respecto de la variable referida. Adquieren un valor dentro de la investigación científica cuando se relacionan con otras variables, es decir, que forman parte de una hipótesis o una teoría (Hernández, 2014).

3.3.1 Variable independiente. Es la variable que no se puede controlar. Se refiere al elemento, fenómeno o situación que se va a explicar, esta condiciona o determina la presencia del otro. Esta es la que experimentador manipula, debido que existe una relación entre esta y la dependiente (Baena, 2017).

La variable independiente utilizada en este estudio es el ejercicio aeróbico, debido a que es una técnica que se ve utilizada en diversas patologías y que presenta buenos efectos dentro de ellas puede irse modificando, pues ya contiene una definición establecida.

3.3.2 Variable dependiente. Es el elemento, fenómeno o situación explicados que sufre cambios como resultado de la manipulación de la variable independiente por parte del experimentador (Baena, 2017).

Dentro de esta investigación la variable dependiente es la fibromialgia, ya que al ser una patología presenta una definición y estructura ya establecida. Así mismo, existen varios tratamientos que van a estar modificando la sintomatología en las personas.

3.3.3 Operacionalización de variables. Se conoce como el establecimiento de significados para los términos utilizados durante el proceso de investigación que permitirá transformar dichos términos en situaciones que se pueden observar y medir, lo que quiere decir

que va a transformar las variables abstractas y generales en variables concretas y específicas (Bauce et al, 2018).

Tabla 13. Operacionalización de variables

Tipo de Variable	Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional
Variable dependiente	Fibromialgia	La fibromialgia es una forma de reumatismo no articular, con origen desconocido, que es caracterizado por dolor musculoesquelético, difuso y crónico, generalizado en puntos de presión específicos conocidos como tender points con hipersensibilidad al dolor que se demuestran en la exploración física (Cadenas y Ruiz, 2014).	Experimentan trastornos cognitivos, como dificultades de concentración, falta de memoria o problemas de planificación y toma de decisiones atribuidos a la interferencia entre el procesamiento nociceptivo y el cognitivo. Una característica principal es la disfunción del eje hipotálamo hipófisis suprarrenal que afecta la respuesta adaptativa con alteraciones de la hormona liberadora de corticotropina (Rodríguez y Mendoza, 2020).
Variable independiente	Ejercicio aeróbico	El ejercicio aeróbico mejora la capacidad y la eficacia de los sistemas que producen energía aeróbica y tiene efectividad en varios sistemas del cuerpo humano especialmente a nivel cardiorrespiratorio, se utilizan varios grupos	Dentro del proceso para la realización del ejercicio aeróbico tenemos la fase de calentamiento en el cual se producen los ajustes necesarios para empezar el ejercicio físico, para poder continuar con el período de ejercicio aeróbico donde se pone en forma el programa de ejercicios

musculares y puede realizarse el ejercicio de forma continua y tiene una naturaleza rítmica (Voet et al, 2019).

con sus componentes que son la intensidad, frecuencia, duración y el modo de programa para posteriormente pasar al período de recuperación activa que tiene el propósito de mejorar el período de recuperación luego del programa de ejercicio (Kisner, 2010).

Nota: Definición conceptual y operacional de fibromialgia y ejercicio aeróbico (Elaboración

Capítulo IV

Resultados

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos de la investigación realizada por medio de la revisión de evidencias científicas. Dentro de este mismo se realiza una discusión donde se concluye si los objetivos planteados, fueron alcanzados y evidenciados. También se presentan las perspectivas que se pretenden cumplir a largo plazo con esta investigación.

4.1 Resultados

El presente trabajo de revisión bibliográfica tarta de sintetizar resultados de estudios enfocados en los efectos del ejercicio aeróbico, la dosificación más adecuada y el impacto en la calidad de vida de las pacientes con fibromialgia. Después de la búsqueda en las bases de datos de encontraron 9 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, de los cuales 3 fueron ensayos controlados, 1 estudio experimental, 1 con diseño cualitativo, 3 revisiones bibliográficas y 1 estudio piloto. Se encontró, que todos los artículos cuentan con un estudio de población son en su mayor parte mujeres que se relaciona de como el ejercicio tiene un efecto positivo en la sintomatología y como la calidad de vida es afectada por la fibromialgia.

Impacto de la fibromialgia en la calidad de vida de pacientes femeninas de 30 a 40 años.

Tabla 14. Impacto de la FM en la calidad de vida

Autores, año y título	Descripción del estudio	Resultados
<p>Rodríguez, M., Castro, A., Fernández, M., Matarán, G., Rodríguez, M. (2012). <i>Comparison between aquatic-biodanza and stretching for improving quality of life and pain in patients with fibromyalgia.</i></p>	<p>Se realizó un estudio experimental en 2 grupos de intervención de control y experimental en donde se incluyeron 82 pacientes aleatoriamente diagnosticadas con fibromialgia en edades entre 18-65 años. Donde el objetivo fue comparar el grado de mejoría en las variables de dolor, impacto y depresión de la fibromialgia. Se utilizó como medición para el dolor el cuestionario McGill- Melzack y EVA, para depresión el inventario de Beck y para el impacto el cuestionario FIQ.</p>	<p>Los autores en este estudio encontraron que: Tras 12 semanas se encontraron mejoras en EVA, McGill del dolor en donde hubo una reducción a nivel corporal, FIQ con una reducción significativa y en la depresión diferencias significativas que se destacaron en ambos grupos del estudio.</p>
<p>Sanabria, J. y Gers, M. (2018). <i>Implications of chronic pain on the quality of life of women with Fibromyalgia.</i></p>	<p>Se realizó el estudio con un enfoque cualitativo de diseño fenomenológico interpretativo, participaron 15 mujeres diagnosticadas con fibromialgia con edad de 23 y 60 años. El objetivo fue comprender el impacto del dolor crónico en la calidad de vida de un grupo de mujeres, se utilizó como medición el cuestionario breve del inventario</p>	<p>En este estudio los autores encontraron que: La intensidad de los síntomas interfiere en el dolor crónico en las actividades cotidianas, alteraciones emocionales y cogniciones negativas influyeron en la vida personal, social, familiar y laboral. Se concluye que el impacto de la enfermedad depende más de las estrategias</p>

	del dolor compuesto de 2 dimensiones como lo son la intensidad del dolor y la interferencia del dolor.	de afrontamiento que de los síntomas de la enfermedad.
Ramos, J., Miguéis, L., Araújo, C., Lucas, A., Góes, I., Miguelis, L. (2019). <i>Qualidade de vida e autocuidado de mulheres que vivem com fibromialgia: uma revisão integrativa.</i>	Se realiza una revisión integradora de las bases de datos de Scielo, Lilacs y Medline de septiembre a octubre del 2018 con un tiempo de corte de 5 años, la muestra se realizó con 13 artículos. El objetivo fue analizar la producción científica sobre la calidad de vida y el autocuidado de mujeres que viven con fibromialgia.	Los autores encontraron en la revisión de los 13 artículos que: La calidad de vida de pacientes con fibromialgia se ve afectada debido a los síntomas de la enfermedad como el dolor siendo la causa principal que crea limitaciones mientras que con el autocuidado se necesita una práctica educativa.

Dosificación del ejercicio aeróbico para el dolor crónico en pacientes femeninas de 30 a 40 años con fibromialgia.

Tabla 15. Dosificación del ejercicio aeróbico

Autores, año y título	Descripción del estudio	Resultados
Izquierdo, R., Inglés, M., Cortés-Amador, S., Gimeno, L., Chirivella, J., Kropotov, J., Serra, P. (2020). <i>Low-Intensity Physical Exercise Improves Pain Catastrophizing and Other Psychological and Physical Aspects in Women</i>	Se realizó un ensayo controlado aleatorio de dos grupos de un total de 32 mujeres con fibromialgia. El objetivo fue el análisis de un programa de baja intensidad sobre aspectos psicológicos, percepción del dolor, calidad de vida y acondicionamiento	Se encontró en este estudio: Un programa de educación física de baja intensidad combinado, caminata de 15 min con circuito de 10 ejercicios de 25 min y enfriamiento de 20 min el ejercicio se acompaña de mancuernas de 1kg y otro de

<i>with Fibromyalgia: A Randomized Controlled Trial.</i>	físico. Se utilizó como parte de medición la escala EVA y la escala de Borg.	un calentamiento de 10 minutos con la mayor cantidad de repeticiones posibles en 1 minuto con un circuito de 10 ejercicios durante 40 min por lo que se obtiene una mejoría en el dolor y condición física en las pacientes con fibromialgia.
García, P., Penido, G., Roble, A., Moreira, V., Rezende, G., Viana, G., Cadore, L., Guimarães.B. (2021). Evidências sobre a importância de exercícios aeróbicos no tratamento do paciente com fibromialgia.	Se realizó un artículo de revisión bibliográfica de forma descriptiva la búsqueda bibliográfica se obtuvo de PubMed, Cochrane y UptoDate analizándose 22 artículos del 2005 al 2021. El objetivo fue demostrar la importancia del ejercicio aeróbico en pacientes con fibromialgia en el tratamiento no farmacológico con la finalidad de practicarlo.	En la revisión los autores indicaron que: La intervención con el ejercicio aeróbico puede disminuir la intensidad del dolor levemente al igual que la rigidez, sin embargo, no están claros los protocolos de ejercicio, intensidad, duración y frecuencia. Es importante fomentar la práctica de los ejercicios aeróbicos para mejorar el dolor.
Fernandes, C., Germano, E., Silva, H., Costa, J. (2021). Análise de diferentes protocolos dos exercícios aeróbicos na dor em mulheres com fibromialgia: uma revisão sistemática.	Se realizó una revisión sistemática utilizando las bases de datos como Scielo, PubMed, Pedro, Capes, Lilacs y búsqueda activa de referencias utilizándose estudios con público femenino y que tuvieran el dolor como punto principal.	Se encontró en el estudio que: Los pacientes que sigan un protocolo de 2x3 veces durante 4 semanas sin interrupción con intensidad del 40% de baja a moderada, no superando el 80% de la frecuencia cardiaca con una duración partiendo de 30 min

El objetivo fue evaluar los tipos de ejercicios aeróbicos con relación de frecuencia, intensidad, duración y los beneficios para reducir el umbral del dolor.	a 1 hora, 1 vez al día, tendrán una reducción de los síntomas dolorosos de la FM.
---	---

Efectos terapéuticos del ejercicio aeróbico para el abordaje en el dolor crónico en pacientes femeninas de 30 a 40 años con fibromialgia.

Tabla 16. Efectos terapéuticos del ejercicio aeróbico

Autores, año y título	Descripción del estudio	Resultados
Latorre, P., Santos, M., Heredia, J., Delgado, M., Soto, V., Mañas, A., Carbonell, A. (2013). <i>Effect of a 24-week physical training programme (in water and on land) on pain, functional capacity, body composition and quality of life in women with fibromyalgia.</i>	Se realizó un estudio controlado desde diciembre de 2009 hasta mayo de 2010 donde participaron 72 mujeres. El objetivo fue analizar el efecto de un programa de entrenamiento físico de 24 semanas en mujeres con fibromialgia. Se utilizaron las siguientes medidas número de puntos sensibles, escala analógica visual (EVA) de dolor, puntaje de algómetro, capacidad funcional, composición corporal, calidad de vida (<i>Fibromyalgia Impact Questionnaire</i>) y variables psicológicas.	Dentro del estudio se encontró: Se mostró que un programa de entrenamiento de 24 semanas en agua y tierra que consiste en ejercicios de fortalecimiento muscular, resistencia aeróbica, y flexibilidad, reduce el dolor y mejora el impacto de la enfermedad, la capacidad funcional y calidad de vida. Se encontró que, con relación al dolor, hubo una mejora en el número de puntos sensibles positivos, en el impacto de la enfermedad y la evaluación del algómetro.

<p>Vural, M., Berkol, TD, Erdogdu, Z., Pekedis, K., Kuçukserat, B. y Aksoy, C. (2014). <i>Evaluation of the Effectiveness of an Aerobic Exercise Program and the Personality Characteristics of Patients with Fibromyalgia Syndrome: A Pilot Study.</i></p>	<p>Se realizó un estudio piloto de una duración de 6 semanas donde se inscribieron 14 mujeres con fibromialgia. El objetivo fue evaluar la efectividad de un programa de ejercicio aeróbico de 6 semanas sobre el dolor, la función física y el estado psicológico y evaluar las características de personalidad de los pacientes con síndrome de fibromialgia. Se utilizaron como medición el cuestionario de impacto de la fibromialgia, el inventario de depresión de Berck, la escala analógica visual del dolor y el inventario de personalidad multifásica de Minnesota.</p>	<p>Dentro de los resultados se encontró: Dentro de la literatura se han reportado efectos positivos del ejercicios aeróbico sobre el dolor, la función física y calidad de vida, también se informó que existe una mejora significativa en el número de puntos sensibles por palpación después un programa de ejercicio aeróbico solo o en combinación de ejercicio de fortalecimiento, esta idea se apoya, debido a la mejora de número de puntos sensibles a través del ejercicio, por lo que se evidencia la reducción del dolor y la sensibilidad generalizados en pacientes femeninas con fibromialgia. Como resultados del estudio, se observó una mejora en los síntomas que acompañan a la fibromialgia.</p>
<p>Hernando, I., Ceballos, L., Mingo, M., Medrano, R., Estábanez, E., Martínez, M., Jiménez, S. (2021). Efectos inmediatos de un programa de telerehabilitación basado en</p>	<p>Se realizó un ensayo controlado aleatorizado simple ciego de una duración de 15 semanas con 2 sesiones por semana donde se incluyeron 34 mujeres con fibromialgia que fueron</p>	<p>En el estudio se encontró: La intensidad del dolor, sensibilidad al dolor mecánico y la angustia psicológica mejoraron después de la intervención del programa de</p>

<p>ejercicio aeróbico en mujeres con fibromialgia.</p>	<p>asignadas aleatoriamente en grupo TP y en un grupo control. El objetivo fue analizar los efectos inmediatos sobre la intensidad del dolor, la sensibilidad al dolor mecánico, el impacto de la fibromialgia, el catastrofismo del dolor, el malestar psicológico y la función física. Se utilizó como medición la escala analógica visual, algómetro, número de puntos sensibles, cuestionario de impacto de fibromialgia, escala de catastrofización del dolor, escala de ansiedad y depresión hospitalaria, arm curl test, 6 min walk test.</p>	<p>telerehabilitación. Se ha demostrado que el ejercicio regular modifica los niveles de neurotransmisores, neuromoduladores, estos cambios están relacionados con mejoras del dolor, estrés, ansiedad y depresión. El efecto analgésico del ejercicio se relaciona con mayores niveles de endorfinas, por lo que estos se relacionan con el aumento de niveles de neurotransmisores.</p>
--	--	---

4.2 Discusión

El impacto de la fibromialgia en la calidad de vida de las pacientes Rodríguez et al (2012) indico que un total de 70 pacientes de los 82 divididos en 2 grupos, GC 20 pacientes realizó un programa de Stretching que consistía en movimientos de estiramiento las sesiones tuvieron una duración de 1 hora, 2 veces por semana con estiramientos para diferentes zonas musculares y el GE 19 pacientes con duración de cada sesión de 1 hora 2 veces por semana, durante 12 semanas dividiéndose cada una en 3 partes, la primera 10 min ejercicios de calentamiento y estiramiento, llevándose a cabo diferentes movimientos de biodanza 40 min y para finalizar estiramientos de

10 min, se obtuvieron diferencias significativas en las variables del dolor, depresión y el impacto de la fibromialgia disminuyendo la sintomatología mejorando la calidad de vida de las pacientes con FM. Sanabria et al (2018) después de realizar su estudio cualitativo con 15 mujeres indican que las implicaciones del dolor crónico en la calidad de vida pueden variar dependiendo de los factores personales, contextuales, emocionales y el dolor percibido, indicaron que manifestaron estrategias para el afrontamiento de la enfermedad para poder continuar con su actividades diarias, mencionaron que una forma de disminuir el dolor era realizando actividad física moderada para poder continuar sin embargo el realizarlo de forma explosiva podía causar dolor por ultimo indica Ramos et al (2019) el dolor en la calidad de vida de las pacientes con fibromialgia implica negativamente, se indica que una el FIQR puede estudiar adecuadamente la calidad de vida de los pacientes con FM, se contribuyó de forma progresiva por medio de la integración educativa y del cuidado para la calidad de vida basándose en ser independientes y mayormente responsables.

En la dosificación para el ejercicio aeróbico, Izquierdo et al (2012) en su ensayo de 32 mujeres asignados en 2 grupos, 1 grupo de ejercicio físico PEG de 16 personas con un programa de baja intensidad de 8 semanas y 1 grupo control GC de 16 personas incluyendo 16 sesiones 2 veces por semanas 60 min cada una durante 8 semanas, se llevaron a cabo a la misma hora del día en la misma sala dividido en 2 etapas la primera en las sesiones 1-4 y la segunda en las sesiones 5 a 16. Los participantes del PEG tuvieron una mejora en la condición física tras la intervención mejorando la capacidad funcional, resistencia, potencia y velocidad mientras que en el GC no se encontraron diferencias significativas en ninguna variable, similar a lo que dice Fernandes et al (2021) donde se observaron basados en los estudios citados que hay una reducción de los síntomas dolorosos de la Fm, los autores indican que la FC baja a moderada de

40-80% se debe utilizar sin exceder la zona del umbral anaeróbico como el excitatorio. Contrario a lo que dice García et al (2021) indicando que si puede disminuir levemente la intensidad del dolor y la rigidez mejorando la calidad de vida y la función física pero no se tienen claros los protocolos de ejercicio adecuados para una mejora por lo que no demuestran una dosificación, solo fomentan que es ideal realizar ejercicio físico.

Sobre los efectos terapéuticos del ejercicio aeróbico Latorre et al (2013), luego de una aplicación de 24 semanas de entrenamiento físico de 60 minutos, 3 veces por semana que consistió en 2 sesiones de ejercicios en agua y una en tierra, cada una se estructuró de calentamiento, ejercicios de fortalecimiento, ejercicios aeróbicos y un enfriamiento. Indican que, si existe una reducción del dolor relacionada a una mejora significativa de la puntuación del algómetro, puntos sensibles y en la escala analógica visual (EVA) relacionado a esto, también se encontraron efectos positivos en el impacto de la enfermedad, la capacidad funcional y la calidad de vida. En cuanto a Vural et al (2014) después de la aplicación de un programa de ejercicio aeróbico en el hogar 3 veces por semana durante 6 semanas. Las sesiones duraron 60 minutos estas consistieron en 10 minutos de calentamiento, un período de ejercicio aeróbico de intensidad moderada de 40 minutos y un período de enfriamiento de 10 minutos. Antes y después de la intervención se evaluaron los parámetros del dolor, calidad de sueño, función física y depresión se evidencio que los síntomas que acompañan a los pacientes con fibromialgia principalmente el dolor se redujeron significativamente en comparación a antes del ejercicio, esto se relaciona a la mejora de puntos sensibles a la palpación así mismo, se reportaron efectos positivos en la fatiga y la calidad de vida. Hernando et al (2021) evidencian también que luego de una aplicación de un programa de telerehabilitación de 15 semanas que consistió en ejercicios aeróbicos que incluían 3 partes el calentamiento, parte central y enfriamiento. El dolor se evaluó mediante la escala de

EVA y un algómetro de presión analógico. Se evidencio una disminución de la intensidad del dolor, en la sensibilidad del dolor mecánico y malestar psicológico, dentro del mismo estudio se indicó que el ejercicio modifica los niveles de neurotransmisores y neuromoduladores donde existe un aumento de endorfinas que provoca un efecto analgésico, esto se relaciona a mejora en el dolor crónico, estrés, ansiedad y la depresión.

4.3 Conclusiones

Se determinó, después de la revisión de material bibliográfico, que la calidad de vida de las pacientes con fibromialgia se ve afectada de gran medida, por la diversidad de síntomas que presentan, principalmente por el dolor crónico, que se acompaña con problemas de salud mental y físicos impactando de manera significativa en la vida de las pacientes.

Se identificó, que la dosificación del ejercicio aeróbico en fibromialgia, a pesar de que se sugieren protocolos ya establecidos para la correcta aplicación del ejercicio, existen otros autores que mencionan que no existe una dosificación establecida, por lo que cada programa debe ser individualizado a cada paciente con el objetivo de mejorar la sintomatología.

Dentro del análisis bibliográfico se analiza, que el ejercicio aeróbico presenta efectos positivos en la reducción de la sintomatología principalmente en el dolor crónico, el efecto analgésico que se produce al realizar ejercicio aeróbico, provoca un aumento de los neurotransmisores y neuromoduladores provocando ese alivio, a esto se le suma la reducción de puntos sensibles palpables y a puntajes menores en las escalas sobre el dolor, esto se acompaña también de mejoras en los síntomas que acompañan al dolor, por lo que es indispensable incorporarlo como manejo no farmacológico para el control de este síntoma.

Al finalizar se concluye que la fibromialgia es una enfermedad que afecta gravemente a las mujeres que la padecen, reduciendo su calidad de vida por consecuencia de la variedad de sintomatología que presentan, lo que sugiere la implementación de un programa de ejercicios aeróbicos con la correcta e individualizada dosificación. Dentro de los efectos se pudo determinar que existe una reducción significativa del dolor crónico, apoyado de la mejora de puntos sensibles palpables dolorosos y mejora en las puntuaciones de las escalas del dolor, dentro de ellos, existe una reducción en los síntomas como el estrés, ansiedad, rigidez, fatiga, insomnio, debilidad y condición aeróbica. Por lo tanto, el ejercicio aeróbico provoca efectos benéficos para el control de síntomas y mejora de la calidad de vida como tratamiento en la fibromialgia.

4.4 Perspectivas y/o aplicaciones prácticas

Con esta investigación se busca que el personal de la salud lo utilice para que se tengan conocimientos sobre la fibromialgia y que ejercicios pueden realizar tanto en el ámbito terapéutico como en casa, dosificando adecuadamente los ejercicios y con ello poder mejorar la calidad de vida de las pacientes.

Se busca que pueda ser utilizada esta tesis en nuevas investigaciones donde se pueda enfatizar más sobre los efectos del ejercicio y que la información pueda llegar con mayor facilidad a personas que padecen de fibromialgia, siendo una base de datos con información verídica y de fácil acceso para todas las personas y con ello puedan crear manuales y volantes informativos.

También se pretende que se realicen nuevos estudios y que se incluya para una fase experimental para comprobar los resultados y que puedan ser actualizados, buscar una mejor dosificación para los ejercicios aeróbicos, obtener más información sobre el impacto en la calidad de vida, para poder crear protocolos con fines de poder sobrellevar adecuadamente la fibromialgia en las actividades cotidianas.

Referencias

- Arredondo, A., Pérez, I., Santana, O. (2018). La fibromialgia con una visión desde la atención primaria. *Revista Médica Electrónica*, 40 (5), 1507- 1535
- Baena, G. (2017). *Metodología de la investigación* (3.^a ed.). México: Grupo Editorial Patria.
- Bair, M. J. & Krebs, E. E. (2020). Fibromyalgia. *Annals of Internal Medicine*, 172(5), ITC33.
<https://doi.org/10.7326/aitc202003030>
- Bauce, G., Córdova, M., & Ávila, A. (2018). Operacionalización de variables. *Revista del Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel"*, 49(2), 43.
- Bidonde, J., Busch, A., Schachter, C. Webber, S., Musselman, K., Overend. T., Góes, S. Bello, V. Boden, C. (2019). Mixed exercise training for adults with fibromyalgia. *Cochrane Musculoskeletal Group*, 5. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013340>
- Bidonde, J., Busch, A., Schachter, C., Overend, T., Góes, S., Boden, C. Foulds, H. (2017). Aerobic exercise training for adults with fibromyalgia. *Cochrane Musculoskeletal Group*, 6. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012700>
- Cabo-Meseguer, A., Cerdá-Olmedo, G. & Trillo-Mata, J. L. (2017). Fibromialgia: prevalencia, perfiles epidemiológicos y costes económicos. *Medicina Clínica*, 149(10), 441-448.
<https://doi.org/10.1016/j.medcli.2017.06.008>
- Cadenas, C., Ruiz, J. (2014). Efecto de un programa de actividad física en pacientes con fibromialgia: revisión sistemática. *Medicina Clínica*, 143(22), 548-533.
<https://doi.org/10.1016/j.medcli.2013.12.010>
- Cameron, M. (2018). *Agentes físicos en rehabilitación: Práctica basada en la evidencia* (5ta ed.). España: Elsevier

Choez, V., Menoscal, M., Cantos, Y. (2021). Fibromialgia: Desde la epidemiología hasta el laboratorio. *Dominio de las ciencias*, 7(2), 249-272.

<http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i1.1881>

Consejo general de Colegios Farmacéuticos. (2021). FIBROMIALGIA: una enfermedad incomprendida

Crow, C., Espósito, M., Giordano, F., González, A., Hofman, J., Lobeto, G., ... Viacava, C. (2016). Guías argentinas de práctica clínica en el diagnóstico y tratamiento de la fibromialgia 2016. *Revista Argentina de reumatología*, 1, 2-68

Fernandes, C., Germano, E., Silva, H., Costa, J. (2021). Análise de diferentes protocolos dos exercícios aeróbicos na dor em mulheres com fibromialgia: uma revisão sistemática. *Investigación, Sociedad y Desarrollo*, 10 (3). <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i3.13115>

García, P., Penido, G., Carvalho, A., Moreira, V., Rezende, G., Viana, G., Cadore, L., & Guimarães, B. (2021). Evidências Sobre a Importância De Exercícios Aeróbicos No Tratamento Do Paciente Com Fibromialgia. *Brazilian Journal of Surgery & Clinical Research*, 34(2), 62–66.

García, P., Penido, G., Roble, A., Moreira, V., Rezende, G., Viana, G., Cadore, L., & Guimaraes, B. (2021). Evidências sobre a importância de exercícios aeróbicos no tratamento do paciente com fibromialgia. *Revista Brasileña de Cirugía e Investigación Clínica*, 34(2), 62-66.

Garijo, I., Laita, L., Gómez, M., Fuente, R., Miguel, E., Pérez, M., Barrio, S. (2021). Immediate Effects of a Telerehabilitation Program Based on Aerobic Exercise in Women with

- Fibromyalgia. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 18, 2075.
<https://doi.org/10.3390/ijerph1804207>
- Gascón, M. L. G., García, M. J. C., & Martínez, R. O. (2021). Impacto social y familiar de la fibromialgia. *Seminario médico*, 63(1), 13-27. Recuperado de:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8072861>
- Gómez, A., Torres, O. (2015). Actualidades conceptuales sobre fibromialgia. *Medigraphic*. Vol.39 No.1 PP 58-63. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2016/cma161g.pdf>
- Gómez, A., Torres, O. (2016). Actualidades conceptuales sobre fibromialgia. *Revista Mexicana de anestesiología*, 39(1), 58-63
- Gómez, E., Varona, L. (2017). Visión desde la rehabilitación del paciente con fibromialgia. *Revista Colombiana de Medicina Física y Rehabilitación*, 27 (2), 123-139.
<http://dx.doi.org/10.28957/rcmfr.v27n2a1>
- González, J., Valladares, Y., Selva, R. (2018). Ejercicio físico terapéutico, sinónimo de calidad de vida. *Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación*, 10(2)
- Guzmán, S., Muñoz, D., Mendoza, G., Orozco, G., Rodríguez, J., García, I., López, G. & Nava, A. (2018). Fibromialgia. *Revista El Residente*, 13(2), 62-67. Recuperado de:
<https://www.medigraphic.com/pdfs/residente/rr-2018/rr182d.pdf>
- Hall, J. E. & Guyton, A. (2021). *Tratado de Fisiología Médica* (14.^a ed.). Canadá: Elsevier.
- Häuser, W., Fitzcharles M. (2018). Facts and myths pertaining to fibromyalgia. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 20(1), 53-62 <https://doi.org/10.31887/DCNS.2018.20.1/whauser>

Hernández, M. & Calle, A. L. (2013). Beneficios del ejercicio físico en población sana e impacto sobre la aparición de enfermedad. *Endocrinología y Nutrición*, 60(6), 283-286.

<https://doi.org/10.1016/j.endonu.2013.03.003>

Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). México: McGraw-Hill/Interamericana Editores S.A.

Hernando, I., Ceballos, L., Mingo, M. T., Medrano, R., Estébanez, E., Martínez, M. N., & Jiménez, S. (2021). Immediate Effects of a Telerehabilitation Program Based on Aerobic Exercise in Women with Fibromyalgia. *International journal of environmental research and public health*, 18(4), 2075. <https://doi.org/10.3390/ijerph18042075>.

Instituto Mexicano de Seguridad Social. (2021). Con diagnóstico y atención oportuna, IMSS mejora calidad de vida de pacientes con fibromialgia y síndrome de fatiga crónica.

Iruela, J., Vidal, A. (2013). Efectividad de la fisioterapia en el abordaje de la fibromialgia. Revisión bibliográfica. *Science Direct*, 35 (5), 224-231.

<https://doi.org/10.1016/j.ft.2013.01.009>

Izquierdo, R., Inglés, M., Cortés, S., Gimeno, L., Chirivella, J., Kropotov, J., Serra, P. (2020).

Low-Intensity Physical Exercise Improves Pain Catastrophizing and Other Psychological and Physical Aspects in Women with Fibromyalgia: A Randomized Controlled Trial. *Investigación Ambiental y salud pública*, 17(10), 3634.

<https://doi.org/10.3390/ijerph17103634>

Juan del Arco. (2014). Curso básico sobre dolor. Tema 1. Fisiopatología, clasificación y tratamiento farmacológico. *Farmacia profesional*, 29(1), 36-43. Recuperado de

<https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-articulo-curso-basico-sobre-dolor-tema-X0213932415727485>

Kisner, C. (2010). *Ejercicio terapéutico fundamentos y técnicas*. Buenos aires, Argentina.

Médica panamericana

Latorre, P., Santos, M., Heredia, JM., Delgado, M., Soto, V., Mañas, A., & Carbonell, A. (2013).

Efecto de un programa de entrenamiento físico (en agua y en tierra) de 24 semanas sobre el dolor, la capacidad funcional, la composición corporal y la calidad de vida en mujeres con fibromialgia. *Clin Exp Rheumatol*, 31 (6 Suplemento 79), S72-80.

Lee, Greg I.; Neumeister, Michael W. (2020). Dolor. Clínicas en Cirugía Plástica, (),

S0094129819301130-. doi:10.1016/j.cps.2019.11.001

Maffei, M. (2020). Fibromyalgia: Recent Advances in Diagnosis, Classification,

Pharmacotherapy and Alternative Remedies. *International Journal of molecular sciences*, 21, 7877. <https://doi.org/10.3390/ijms21217877>

Martínez, T., Solano Ruiz, A., Carmen, M & González, J. (2014). La cronicidad de la

fibromialgia: una revisión de la literatura. *Enfermería Global*, 13(35), 273-292.

Recuperado de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412014000300016&lng=es&tlng=es.

Mederos, J., López, Medina, R., Cornejo, M., Aranda, L., López, M., Chávez, M., Beltrán, L.

(2015). La cultura física terapéutica en el tratamiento de las enfermedades crónicas no transmisibles: medicina basada en la cultura física. *Revista de especialidades médico-quirúrgicas*, 20 (2), 193-198

- Miramontes, G., Ramallo, J., Vaquero, J. (2017). Manual básico de dolor de la SGADOR para residentes. *Enfoque Editorial SC*. Recuperado de: https://sgador.com/wp-content/uploads/2018/04/Manual-SGADOR-24x17_WEB_20-03.pdf
- Moore, K., Dailey, A. & Agur, A. (2013). *Anatomía con orientación clínica* (7.^a ed.). Wolters Kluwer Health, S.A., Lippincott Williams & Wilkins.
- Moyano, S., Kilstein, G., Cayetano, M. (2015). Nuevos criterios diagnósticos de fibromialgia: ¿vinieron para quedarse? *Elsevier*, 11 (4), 210-214.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.reuma.2014.07.008>
- Obón, V., Bernardos, D., Ade, E., Nuez, I., Lázaro, M., Ferrando, A. (2021). Programa de actividad física en la fibromialgia. *Revista sanitaria de investigación*. Recuperado de: <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/programa-de-actividad-fisica-en-la-fibromialgia/>
- Pabón-Henao, T., Pineda-Saavedra, L & Cañas-Mejía, O. (2015). Fisiopatología, evaluación y manejo del dolor agudo en pediatría. *Salutem Scientia Spiritus*, 1(2), 25-37.
- Pérez Fuentes, 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*, 27 (4), 232-233.
Epub 13 de octubre de 2020. <https://dx.doi.org/10.20986/resed.2020.3839/2020>
- Plaghki, L.; Mouraux, A.; Le Bars, D. (2018). Fisiología del dolor. *EMC - Kinesiterapia - Medicina Física*, 39(1), 1–22. doi:10.1016/S1293-2965(18)88603-0
- Pró, E. (2014). *Anatomía Clínica* (2.^a ed.). Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana.

- Ramos, J., Miguéis, L., Araújo, C., Lucas, A., Góes, I., Miguelis, L. (2019). Qualidade de vida e autocuidado de mulheres que vivem com fibromialgia: uma revisão integrativa. *Diário de enfermagem*, 22(251), 2880-2886. Recuperado de:
<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/en/biblio-998716>
- Ríos, I. (2014). Rol del fisioterapeuta en la prescripción del ejercicio. *Archivos de medicina*, 14 (1) 129-143
- Rodríguez, A., & Pérez, A. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 82, 175-195.
<https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>
- Rodríguez, D., Mendoza, C. (2020). Fisiopatología de la fibromialgia. *Elsevier*, 16(3), 191-194.
<https://doi.org/10.1016/j.reuma.2020.02.003>
- Rodríguez, M. & Mendivelso, F. (2018). Diseño de investigación de Corte Transversal. *Revista Médica Sanitas*, 21(3), 141-146. <https://doi.org/10.26852/01234250.20>
- Rodríguez, M., Castro, A., Fernández, M., Matarán, G., Rodríguez, M. (2012). Comparación entre biodanza en medio acuático y Stretching en la mejora de la calidad de vida y dolor en los pacientes con fibromialgia. *Elsevier*, 44(11), 641-650.
<https://doi.org/10.1016/j.aprim.2012.03.002>
- Rodríguez, M., Trucharte, M. (2019). Actividad física en mujeres con fibromialgia programa de educación para la salud (Trabajo fin de grado). Universidad Autónoma de Madrid
- Sanabria, J. y Gers, M. (2018). Implications of chronic pain on the quality of life of women with Fibromyalgia. *Psicología en estudio*, 23, 81-91.
<https://doi.org/10.4025/psicoestud.v23.e38447>

- Torre, R. S. (2018). Papel de la sensibilización central en la cronificación del dolor posquirúrgico. *Revista Hispanoamericana de Hernia*, 6(3), 118-124.
- Tortora, G. & Derrickson, B. (2013). *Principios de Anatomía y Fisiología* (13ª ed.). Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana.
- Touche, R. (2020). Prescripción de ejercicio terapéutico en fisioterapia. Las bases elementales de la identidad profesional. *Journal of move in and therapeutic sciencie*, 2 (1).
<https://doi.org/10.37382/jomts.v2i1.20>
- Vázquez, P., De la Vega, V., Herrera, A., Rubio, J., Meléndez, A. (2012). Beneficios clínicos y prescripción del ejercicio en la prevención cardiovascular primaria: Revisión. *Revista mexicana de medicina física y rehabilitación*, 25(2), 63-73.
- Voet, N., Kooi, E., Engelen, B., Geurts, A. (2019). Strength training and aerobic exercise training for muscle disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 12.
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD003907.pub5>
- Vural, M., Berkol, T., Erdogdu, Z., Pekedis, K., Kuçukserat, B., & Aksoy, C. (2014). Evaluation of the effectiveness of an aerobic exercise program and the personality characteristics of patients with fibromyalgia syndrome: a pilot study. *Journal of physical therapy science*, 26(10), 1561-1565.