

Determinantes ergonómicas y trastornos músculo esqueléticos relacionados con la práctica de la guitarra clásica

*Ergonomic determinants related musculoskeletal disorders and practice of
classical guitar*



Camila Gamboa Zamorano

Universidad El Bosque

2016

**Determinantes ergonómicas y trastornos músculo esqueléticos relacionados con la
práctica de la guitarra clásica**



PRESENTADO POR:

Camila Gamboa Zamorano

**UNIVERSIDAD EL BOSQUE
FACULTAD DE MEDICINA
ESPECIALIZACIÓN EN ERGONOMÍA
Bogotá D.C. Junio, 2016**

**Determinantes Ergonómicas y trastornos músculo esqueléticos relacionados con la
práctica de la guitarra clásica**

PRESENTADO POR:

Camila Gamboa Zamorano

Asesor Metodológico:

Dra. Erika Marcela Méndez

Asesor Temático:

D.I. Beatriz Tsukamoto Uchida

Directora:

Dra. Ana María Gutiérrez Strauss

UNIVERSIDAD EL BOSQUE

FACULTAD DE MEDICINA

ESPECIALIZACIÓN EN ERGONOMÍA

Bogotá D.C. Junio, 2016

Nota de salvedad

“La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por las investigadoras en su trabajo, sólo se velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia.”

Agradecimientos

A mis docentes y asesores de investigación, a los maestros Beatriz, Carlos Andrés, Antonio, Gustavo y Juan Camilo, por animarme a realizar esta investigación y compartirme sus conocimientos y experiencias en la ergonomía musical y la guitarra clásica.

Dedicatoria

A Dios, que nunca me dejó desfallecer.

En homenaje a mi hermano, que dejó un pedacito de su alma en “Laura” su guitarra.

A mis amados padres, que no solo guiaron y abastecieron el sendero hacia la culminación de mis estudios, sino también fueron la inspiración para la realización de la investigación y aportaron sus conocimientos en el mismo.

Introducción: Las posturas que adoptan los guitarristas clásicos durante la práctica pueden ocasionar trastornos músculo-esqueléticos asociados a factores de riesgo de tipo biomecánico. **Objetivo:** Identificar las determinantes ergonómicas, los trastornos músculo esquelético y las estrategias preventivas relacionadas con la práctica de la guitarra clásica a través de la revisión documental en el periodo de 2009 a 2016.

Materiales y métodos: Se realizó un estudio transversal de tipo documental, en el cual se revisaron sistemáticamente 25 artículos publicados entre los años 2009 y 2016. Estos fueron extraídos de diferentes bases de datos de literatura biomédica con la ayuda de palabras claves como “guitarist”, “diseases” y “postures”. La elegibilidad y la calidad metodológica de cada artículo fueron evaluadas mediante las escalas de STROBE y AMSTAR. **Resultados:** La prevalencia de trastornos músculo-esqueléticos relacionados con la práctica en guitarristas profesionales es alta (41% al 93%), afectando con mayor frecuencia miembros superiores y columna cervical, lo cual parece estar relacionado con la organización de la práctica. Varios estudios afirman que estrategias de prevención como la educación corporal puede disminuir dicha prevalencia. **Conclusiones:** Las estrategias de prevención de trastornos músculo - esqueléticos asociados a la práctica, que abordan los artículos científicos hallados, se enfocan hacia la promoción de una cultura de autocuidado, guiado por equipos interdisciplinarios, quienes pueden lograr una articulación equilibrada entre la salud del sistema músculoesquelético y la calidad de la interpretación musical.

Palabras claves: guitarristas clásicos, prevención, trastornos músculo esqueléticos, ergonomía musical.

Introduction: The positions adopted by classical guitarists during practice, could cause musculoskeletal disorders related to Biomechanical risk factors. **Aim:** Identify ergonomic determinants, musculoskeletal disorders and preventive strategies related to the practice of classical guitar through the document review in the period 2009 to 2016. **Materials and methods:** A documentary cross-sectional study, which systematically 25 articles published between 2009 and 2016. These were drawn from different databases of biomedical literature with the help of keywords like "guitarist", "diseases" and "postures". Eligibility and methodological quality of each item were evaluated using scales STROBE and AMSTAR. **Results:** The prevalence of musculoskeletal disorders related to professional guitarists practice, is high (41% to 93%), affecting most frequently the upper limbs and cervical spine, which seems to be related to the practice organization. Several studies claim that prevention strategies such as body education could reduce its prevalence. **Conclusions:** musculoskeletal disorders associated with the practice prevention strategies, addressing scientific articles found, they focus on the promotion of a culture of self-care, guided by interdisciplinary teams, who can achieve a balanced articulation between musculoskeletal system health and quality of musical performance.

Keywords: guitarist, disease prevention, Musculoskeletal Pain, Ergonomics

Contenido

1.	Introducción.....	12
2.	Marco teórico.....	13
2.1.	<i>Sistema ergonómico del guitarrista clásico</i>	15
2.1.1.	<i>Ser humano (Guitarrista Clásico)</i>	16
2.1.3.	<i>Objetos</i>	21
2.1.4.	<i>Interacción Ser Humano – Guitarra y otros objetos</i>	26
2.2.	<i>Planes de acción: Estrategias de prevención de trastornos músculo-esqueléticos relacionados con la práctica (TMRP)</i>	37
3.	Planteamiento del problema.....	41
4.	Justificación	43
5.	Objetivos.....	45
5.1.	<i>Objetivo general</i>	45
5.2.	<i>Objetivos específicos</i>	45
6.	Propósito	46
7.	Aspectos metodológicos	47
7.1.	<i>Tipo de estudio</i>	47
7.2.	<i>Procedimiento para la recolección de la información</i>	47
<i>Fuentes de información</i>	47	
<i>Estrategia de búsqueda</i>	49	
7.3.	<i>Variables del estudio</i>	52
7.4.	<i>Selección de los estudios</i>	53
Criterios de Inclusión.....	53	
Criterio de exclusión.....	53	
7.5.	<i>Instrumentos a utilizar</i>	54
7.6.	<i>Riesgos de sesgos</i>	54
8.	Aspectos éticos de la investigación	55

9. Organigrama	58
10. Cronograma	59
<i>Tabla 8. Cronograma de las fases de investigación</i>	59
11. Presupuesto	60
12. Resultados	61
13. Discusión	87
14. Conclusiones	91
15. Recomendaciones	92
Referencias bibliográficas	93

Lista de tablas

<i>Tabla 1. Partes de la guitarra</i>	22
<i>Tabla 2. Factores de riesgo de tipo biomecánico según las GATISO.</i>	33
<i>Tabla 3. Biomecánica del gesto durante la práctica de guitarra clásica en posición tradicional con el uso de reposapiés (tronco, cuello y miembros inferiores)</i>	35
<i>Tabla 4. Biomecánica del gesto durante la práctica de guitarra clásica en posición tradicional con el uso de reposapiés. (miembros superiores)</i>	36
<i>Tabla 5. Descriptores de búsqueda encontrados en MeSH y DeCS.</i>	48
<i>Tabla 6. Términos utilizados, combinaciones y resultados de las búsquedas en las bases de datos.</i>	50
<i>Tabla 7. Variables del estudio</i>	52
<i>Tabla 8. Cronograma de las fases de investigación</i>	59
<i>Tabla 9. Presupuesto</i>	60
<i>Tabla 10. Artículos relacionados con los Trastornos músculo-esqueléticos relacionados con la práctica de guitarra clásica.</i>	62
<i>Tabla 11. Artículos relacionados con la prevención de Trastornos músculo-esqueléticos relacionados con la práctica de guitarra clásica.</i>	68

Lista de figuras

<i>Figura 1. Sistema ergonómico del guitarrista clásico.....</i>	16
<i>Figura 2. Segmentos corporales comprometidos durante la práctica de guitarra clásica.</i>	20
<i>Figura 3. Postura estándar o normal del guitarrista clásico.....</i>	27
<i>Figura 4. Estabilidad de la guitarra en la postura estándar.</i>	27
<i>Figura 5. Postura clásica o tradicional.....</i>	28
<i>Figura 6. Estabilidad de la guitarra en la postura clásica.</i>	28
<i>Figura 7. Asimetría de los segmentos corporales durante la práctica de guitarra.....</i>	29
<i>Figura 8 . Alzador Gitano.....</i>	25
<i>Figura 9. Modelos de Ergoplay.....</i>	25
<i>Figura 10. Dynarette o almohadilla ergonómica.</i>	26
<i>Figura 11. Puntos de apoyo de la guitarra clásica.</i>	30
<i>Figura 12. Diagrama de flujo de la búsqueda.....</i>	49
<i>Figura 13. Organigrama.....</i>	58

1. Introducción

Las posturas que adoptan los guitarristas de alto nivel musical requieren actitudes propias que pueden ocasionar trastornos musculo esqueléticos como consecuencia de movimientos repetitivos, posturas forzadas, posturas prolongadas y mantenidas, a los cuales se someten los diferentes segmentos corporales al momento de realizar la práctica instrumental.(1,2,3)

Los trastornos propios de los músicos, denominados TMRP (Trastornos Músculo-esqueléticos Relacionados con la Práctica), han sido investigados desde el año 1986, por la medicina del arte. Esta, ha estado promoviendo la educación corporal durante la formación del artista como medida preventiva desde hace unos años (4), encontrándose que la prevalencia de estos trastornos sigue siendo alta, generando cada vez más en los profesionales, el abandono de su carrera. (5)

Este estudio busca involucrar a los especialistas en ergonomía, en el cuidado de la salud integral de los artistas. Por lo cual se realiza una revisión de la literatura científica publicada en el periodo 2009-2016, sobre las determinantes ergonómicas, los trastornos musculo esqueléticos y las estrategias de prevención de dichos trastornos, relacionados con la práctica de guitarra clásica. Este estudio brindará una visión panorámica de las condiciones de salud y de trabajo a las cuales se enfrenta un guitarrista clásico en su diario vivir y los posibles planes de acción que están siendo utilizados para mejorar dichas condiciones desde la prevención.

2. Marco teórico

Durante la revolución industrial se fijó la atención en mejorar aspectos técnicos y materiales relacionados con la máquina, pero no se consideró al hombre como punto central para diseñar dichas mejoras, lo cual generó una incompatibilidad del hombre con el trabajo, deteriorando su salud durante su esfuerzo por adaptarse al ritmo y a las características de la máquina. De forma alegórica, sucedió con la creación de la guitarra, cuyo diseño no fue pensado para adaptarse al hombre, por lo cual se han tenido que diseñar ortesis o soportes para guitarra que ayuden a adaptar el instrumento al hombre. Sin poder alterar a fondo el diseño de la guitarra, no sólo por aspectos culturales e históricos, sino también porque el rediseño total eliminaría la esencia e identidad del instrumento.

En este tipo de circunstancias, la ergonomía busca adaptar el trabajo a las condiciones anatómicas, fisiológicas y psicológicas del hombre, eliminando las incompatibilidades que se generan con las demandas del trabajo, en intérpretes o practicantes de guitarra clásica. Para ello, es necesario aprovechar la tecnología disponible, con el fin de desarrollar los planes de acción pertinentes en dicha población usuaria, teniendo en cuenta, el sistema ergonómico en el cual se desempeña. (6)

Correa (2013), expone en su estudio, que los objetivos de la ergonomía en el campo musical serían: *“Comprender el oficio, para luego llegar a transformarlo, procurando establecer un equilibrio entre la salud y la producción sonora interpretativa de músico; reducir la carga de trabajo, los esfuerzos y la fatiga de los intérpretes; y evitar riesgos, errores, accidentes de trabajo (AT) y enfermedades profesionales (EP). Los alcances de la ergonomía en la música están direccionados a la comprensión y análisis de la actividad (oficio) desarrollada por el hombre de forma individual y colectiva entendiendo a éste como “artesano” de su propia actividad.”* (26)

Farias (2010), uno de los pioneros en ergonomía musical, manifiesta que en la práctica instrumental, *“toda técnica puede ser considerada ergonómica, si se adapta a las características físicas del sujeto y permite conseguir el fin propuesto: el mejor resultado musical”* (9). Por lo contrario si la técnica deja de ser ergonómica, generará una incompatibilidad entre las características del ser humano y los componentes del sistema, ocasionando desde un resultado musical deficiente hasta trastornos músculo esquelético o la deserción de la profesión.

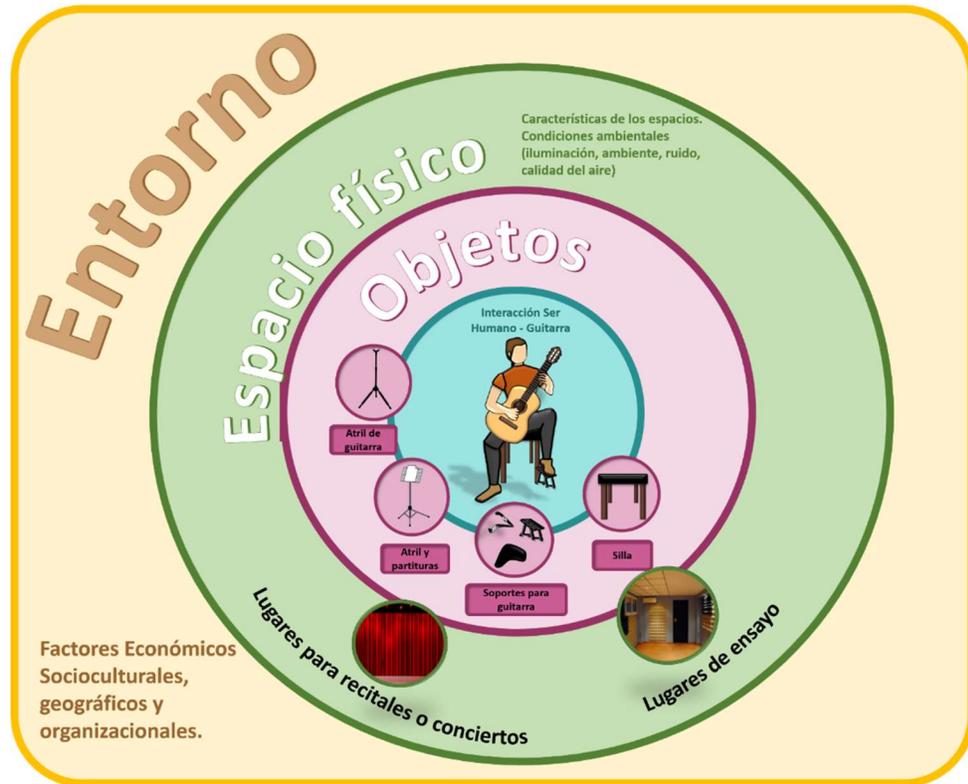
Por lo anteriormente citado, el estudio del contexto de trabajo de la interpretación musical con guitarra clásica debe involucrar los siguientes aspectos (7):

- Al ser humano como un ser integral (características sociodemográficas, antropométricas, biomecánicas, fisiológicas, emocionales y cognitivas).
- El mundo material transformado por el ser humano (objetos, equipos, lugares de interpretación musical).
- El entorno: Factores políticos, económicos, organizacionales, socioculturales y geográficos.
- Las interacciones e interfaces establecidas entre cada uno de los componentes del sistema ergonómico.

2.1. Sistema ergonómico del guitarrista clásico

En este apartado, basándose en investigaciones realizadas en los últimos años y opiniones de expertos, se describen características generales del componente principal del sistema: el Ser Humano. Posteriormente se exponen las incompatibilidades presentadas entre el guitarrista clásico y su trabajo, manifestadas principalmente en el deterioro de las condiciones de salud del individuo y luego, se exponen las características generales de los demás componentes del sistema.

Figura 1. Sistema ergonómico del guitarrista clásico



Fuente: Autor

2.1.1. Ser humano (Guitarrista Clásico)

En Colombia un guitarrista clásico empieza su formación desde temprana edad, muchos inician desde la edad de los seis u 11 años, otros pueden realizar un aprendizaje empírico del instrumento durante la niñez y antes de iniciar el pregrado en guitarra clásica, suelen realizar un año en iniciación musical.

El pregrado de guitarra clásica tiene una duración entre cuatro a cinco años dependiendo de la universidad o institución donde se reciba la formación académica. Según expertos, no es común que durante la formación de los guitarristas, se implementen asignaturas donde se les indique los riesgos a los cuales están expuestos por tocar el instrumento y el cuidado de su cuerpo para la prevención de trastornos músculos esqueléticos relacionados con la práctica (TMRP). Algunos expertos de guitarra clásica han observado una alta deserción de los estudiantes, por lo cual pocos estudiantes logran culminar sus estudios por semestre (un 30% según Mayora, (2015)) (5). Además han observado que tanto su salud, como la de sus colegas se ha deteriorado a lo largo de la experiencia musical, ocasionando en muchos, el fin de su carrera.

Por otra parte, según expertos, varios guitarristas clásicos han presentados molestias corporales incapacitantes, para los cuales no han encontrado solución en manos de profesionales de la salud con enfoque ergonómico en Colombia, generando detrimento de su interpretación musical y finalmente el fracaso de su carrera.

2.1.2. Incompatibilidades manifestadas entre el guitarrista clásico y su trabajo

Las exigencias actuales en la técnica de la guitarra clásica están ocasionando lesiones funcionales y problemas músculo-esqueléticos en los practicantes, los cuales parecen estar asociados a la precocidad del inicio de la carrera musical, su larga duración y la escasa

formación sobre ergonomía durante el pregrado. Según Sánchez (2013), estos problemas suelen iniciar con la dificultad para interpretar el repertorio. (8)

Sánchez y col. (2013), realizaron un estudio descriptivo con el fin de conocer la incidencia de lesiones debidas a la práctica profesional de la guitarra entre 40 asistentes al Certamen Internacional de Guitarra de Barcelona, donde hallaron que el 95% de los participantes en el estudio no había recibido ninguna formación sobre ergonomía o higiene postural durante su vida profesional; y el 67.5 % habían presentado alguna lesión relacionada con la práctica de guitarra en los últimos 5 años, siendo las zonas corporales más afectadas la columna cervical (47.5%), codo y brazo (40%), hombro (27.5%), columna dorsal y lumbar (22.5%). (8)

Farias (2010), llevo a cabo un estudio entre los años 2004 y 2010 sobre 200 guitarristas clásicos. El 65% padecía o había padecido algún tipo de lesión debida a su profesión. Los diagnósticos fueron tendinitis (24%), sobrecarga muscular (15%), epicondilitis (12%), síndrome del túnel del carpo (7%), tenosinovitis estenosante de De Quervain (7%), distonía focal (7%) y lumbalgia (6%). Por otra parte, el 76% refirió dolor localizado, leve, moderado o agudo con mayor frecuencia en zona lumbar bilateral (27%), lumbar derecha (26%), dorsal izquierda (25%), cervical izquierda (20%), muñecas izquierda y derecha (12% y 11%), mano derecha e izquierda (12% y 12%). (9)

Ortiz (2013), en Bogotá, Colombia, realizó un estudio descriptivo de corte transversal en 134 estudiantes de todos los semestres de una institución universitaria de la ciudad, con el fin de determinar la prevalencia de sintomatología osteomuscular de los miembros superiores y los probables factores de riesgo asociados. Los instrumentos musicales de mayor práctica fueron

de cuerda (guitarra clásica, guitarra eléctrica y bajo) y percusión, con una experiencia de 5 a 9 años, y una práctica semanal de 1 a 20 horas. Los practicantes de instrumentos de cuerda, presentaron en los últimos 7 días, molestias en cuello (33%), hombros (12.5%), mano y muñeca izquierda (17.6%). (10)

Ideara (2014), realizó un estudio a 325 músicos, pertenecientes a orquestas, bandas, grupos y escuelas de música de la comunidad de Madrid. El 73.8% de la población entrevistada fue de sexo masculino, con una media de edad de 39 años. El 53.2% de los músicos utilizaban instrumentos de cuerda. El 18.8% practicaba guitarra clásica. Los instrumentistas de cuerda refirieron contracturas musculares y cervicalgias (54.3%), tendinitis (52.2%) y lumbalgia (30.4%). También presentaban lesiones por fisuras o roturas (8,7%), artrosis (6,5%), hernia discal (6,5%), síndrome del túnel carpiano (4,3%), bursitis (4,3%), atrapamiento del nervio cubital (2,2%), síndrome compartimental y otras (disonía, síndrome de sobrecarga, etc.), con un 2,2% de los músicos que presentaban estas lesiones. Los segmentos corporales más comprometidos en músicos de instrumentos de cuerda fueron: la columna cervical (43,4% de los músicos), columna dorsal (37,0%), columna lumbar (32,9%), muñecas (28,9%) y hombros (26%). Otras zonas representativas son los dedos de las manos (24,3%), brazos y antebrazos (19,5%). En menor medida se identifican molestias en el codo (5,2%), piernas (2,9%), pies/ tobillos (2,3%), rodillas (5,2%) y cadera y muslos (1,7%). En este estudio se concluyó que las molestias de los músicos que tocan instrumentos de cuerda, se concentran sobre todo en la zona dorso-lumbar y cervical, así como en las extremidades superiores (hombros, muñecas, dedos, brazos y antebrazos). (11)

Por otra parte, Pérez (2015), llevó a cabo un estudio de tipo descriptivo, no experimental y transversal entre un grupo de estudiantes de guitarra. Se realizó una encuesta a 20 guitarristas con un promedio de 22 años de edad, con el fin de determinar las posturas, patologías y factores que podían conducir a las lesiones de miembro superior, columna y cabeza. El 90% de la población presentaba una experiencia entre 5 y 15 años de práctica musical. El 65% toca más de 4 días a la semana, entre 4 y 15 horas semanales. Las zonas corporales más afectadas fueron muñeca (55%), mano (45%), dedos (35%) y antebrazo (30%). (12)

En estos estudios se puede evidenciar que la variabilidad del guitarrista es muy amplia, pues suelen iniciar su práctica instrumental desde la niñez, la cual puede perdurar posterior a 20 años de experiencia, con varias horas de ensayo semanales. La diversidad en las características de los guitarristas clásicos, (postura, intensidad, frecuencia de práctica, ejercicios de estiramiento, tiempos de descanso, entre otros), genera diferentes patrones de enfermedad en función de sus rasgos sociales, laborales y educativos, que hacen que los datos epidemiológicos generados por cada estudio sean difícilmente extrapolables a otras comunidades. Sin embargo, estos estudios han coincidido que la columna cervical y los miembros superiores son los segmentos corporales más comprometidos por la práctica de la guitarra clásica.

Figura 2. Segmentos corporales más comprometidos durante la práctica de guitarra clásica.



Fuente: Autor

2.1.3. *Objetos*

Se considera que el puesto de trabajo de un músico instrumentista está constituido generalmente de silla, banqueta o taburete, atril para partituras, soporte para el instrumento y el propio instrumento (con sus correspondientes accesorios), en un espacio de trabajo que generalmente es una sala para el ensayo, el propio escenario o ambientes exteriores.(11)

2.1.3.1. *Objeto principal: La Guitarra*

Los instrumentos musicales clásicos se clasifican por familias instrumentales de viento, cuerda y percusión. La guitarra pertenece a la familia de instrumentos de cuerda. Dentro de dicha familia, se distingue como instrumento de cuerda pulsada o punteada, porque se extraen los sonidos, pulsando o punteando sus cuerdas con los dedos. (13)

La guitarra clásica se caracteriza por ser un instrumento solista la mayor parte del tiempo. Para la interpretación del repertorio de guitarra clásica, se necesita de un manejo refinado del sonido y de la técnica del instrumento, por lo cual en la guitarra clásica se toca con acompañamiento y melodía al mismo tiempo, esto hace que suenen dos guitarras en una y es lo que la hace tan compleja. (14)

La guitarra clásica evolucionó en el siglo XVIII, en un instrumento compuesto por una caja de madera, un mástil sobre el que va adosado el diapasón, generalmente con un agujero acústico en el centro de la tapa, y seis cuerdas. Sobre el diapasón van incrustados los trastes, que permiten la digitación de diferentes notas (Ver tabla 1). (12)

Tabla 1. Partes de la guitarra

<i>Partes de la guitarra</i>		
La guitarra clásica está construida básicamente de maderas de diferentes tipos y características aunque también lleva elementos de metal como el clavijero y los trastes. (13)		
<p>El diagrama muestra una guitarra clásica con líneas que apuntan a sus partes principales. Las etiquetas a la izquierda son: 'Trastes', 'Cuerdas', 'Tapa armónica'. Las etiquetas a la derecha son: 'Cabeza', 'Mástil y diapasón', 'Caja de resonancia'.</p>	La cabeza	Esta parte de la guitarra es el soporte del clavijero, y este, a su vez de las cuerdas. La cabeza se construye en cedro centroamericano.
	El mástil y el diapasón	El mástil es el mango de la guitarra y está cubierto por el diapasón, sobre el cual los dedos presionan las cuerdas de la guitarra. Requiere una madera de gran estabilidad dimensional, de baja densidad para que pese poco. Estos requisitos los cumple la madera de cedro centroamericano (Cedro de Honduras). El diapasón exige una madera muy dura, pues el golpear de los dedos y el roce constante de las cuerdas acaban por producir huellas relativamente profundas.
	La caja de resonancia o cuerpo de la guitarra	Está formada por dos tapas exactamente iguales en cuanto a forma, y por dos tiras que siguiendo el contorno de las tapas, se cierran por ambos extremos, con lo cual forman un volumen donde se amplifican los tenues sonidos que emiten las cuerdas al vibrar.
	La tapa armónica	Es una de las partes principales de la guitarra, es la tapa de delante de la caja de resonancia, en ella se transmiten las vibraciones de las cuerdas mediante el puente. La tapa al vibrar, mueve el aire contenido en la caja de resonancia y hace posible la percepción del sonido amplificado. Las maderas son de pino abeto o cedro del Canadá.
	El puente	Pieza de madera adherida íntimamente a la tapa armónica está situado en el tercio inferior de la tapa. La misión del puente es sujetar las cuerdas y transmitir sus vibraciones a la tapa. Para la construcción de puente se utiliza madera de palo santo.
	El fondo	El fondo es igual que la tapa armónica. Su misión como parte de la caja de resonancia, es contener el volumen de aire y recibir el choque de las ondas sonoras, para reflejarlo hacia afuera. La elección de las maderas para la construcción del fondo no obedece a exigencias técnicas de sonoridad, sino más bien dirigida hacia mayor ornamentación del instrumento.
	Cuerda	Aunque existen guitarras con un mayor número de cuerdas, la guitarra clásica más común tiene 6 cuerdas que van atadas del clavijero al puente. Antiguamente se hacían de tripa de animal, pero en el siglo XX empezó a utilizarse el nylon para las tres más agudas y el metal entorchado para las tres más graves. Actualmente también se fabrican las agudas con un material más moderno: el carbono.

Todas las cuerdas de la guitarra, tienen la misma longitud pero no el mismo grosor, lo que se traduce en una altura sonora diferente al hacerlas sonar. (13) El sonido en una guitarra de concierto debe ser limpio en todas las cuerdas y en todos los trastes. Los sonidos deben durar el mayor tiempo posible, pues una guitarra en que el sonido se "apague" rápidamente, no puede ser de calidad, este punto va íntimamente ligado con la intensidad de sonido, que es el factor más importante. (15)

2.1.3.2. Otros objetos del sistema

a. Silla

Pérez (2015), halló que la totalidad de sus encuestados (20 guitarristas), realizaba la práctica de su instrumento en posición sedente, pero a la mayoría le resultaba indiferente el tipo de asiento. Solo el 15% buscaba bancos sin respaldo. (12)

Según Gómez (2006), es ideal el uso de sillas ergonómicas, las cuales presentan una inclinación anterior del asiento, ubicando la pelvis en anteversión, evitando que la columna sufra, pues conserva las curvaturas fisiológicas. (16)

Sarda (2003), afirma que en la postura sedente que adoptan algunos músicos, la base de apoyo de los pies se amplía a las nalgas y parte de los muslos. Parte del peso corporal se transmite al respaldo de la silla, lo que causa una menor fatiga y proporciona mayor estabilidad que estar de pie, aunque genera mayor presión sobre los discos intervertebrales lumbares, sobre todo cuando la curvatura lumbar se invierte y pasa de lordosis a cifosis. El uso de sillas sin respaldo, exige una musculatura de tronco fuerte, para mantener la curvatura normal de la

región lumbar, si no es así, habrá compensaciones posturales en el músico, como la hiperlordosis, aumentando la presión en la porción posterior vertebral. (17)

El gran problema en la mayoría de salas de ensayo o de las escuelas de música, es que las sillas que se utilizan son todas iguales y no tienen en cuenta la variabilidad de morfotipos. Por ello, es importante que los diferentes componentes de la silla como: asiento, respaldo, entre otros, sean regulables en altura e inclinación para poder adaptarse a cada individuo y a la tarea que este realice. (17)

El uso de una silla adecuada, mejora la distribución del peso entre el respaldo de la silla, tuberosidades isquiáticas, muslos y pies, conserva la lordosis lumbar fisiológica, disminuye la carga soportada por la columna lumbar y por ende disminuye la presión de los discos intervertebrales, mantiene las rodillas dentro de los ángulos de confort. (17)

b. Atriles

Los atriles para las partituras deben permitir su regulación en altura e inclinación, de modo que pueda adaptarse a las características de la persona. La altura y distancia respecto al atril están muy ligadas al dolor de cuello. A la hora de practicar, se debe colocar el atril a la altura de los ojos, y situarse lo suficientemente lejos para conseguir una postura cómoda y relajada del cuello. (11)

c. Soportes para guitarra

Los siguientes soportes buscan acercar la guitarra al cuerpo, promoviendo la alineación corporal y facilitando la ejecución musical.

- Alzador Gitano: Se ajusta a la guitarra mediante dos ventosas que se colocan con facilidad en los aros de la guitarra. (21,22)

Figura 3 . Alzador Gitano.



- ErgoPlay: Según la página web Guitarras de Lutier en el 2014, el Ergoplay es sin duda de los soportes más flexibles y versátiles. La gama ErgoPlay se compone de dos modelos profesionales, el Tröster y el Tappert. Los dos modelos se ajustan a la guitarra mediante ventosas de gran calidad que cuentan además con una pestaña para facilitar su despegue. El modelo Tröster viene con cuatro puntos de sujeción y el Tappert con tres puntos. En ambos casos el soporte queda sólidamente fijado a la guitarra, proporcionando seguridad y firmeza.(21,23)

Figura 4. Modelos de Ergoplay.



- Dynarette o almohadilla ergonómica: es un cojín que se adapta al muslo del guitarrista, y aloja al aro inferior de la guitarra. La parte inferior del cojín tiene una superficie antideslizante que se adhiere firmemente al muslo. (21)

Figura 5. Dynarette o almohadilla ergonómica.



- Guitar Rest: Compuesto por unas pinzas forrada de plástico que sujetan el aro superior de la guitarra eliminando uno de los puntos habituales de apoyo de la guitarra y ganando por tanto sonoridad. (24)

2.1.4. Interacción Ser Humano – Guitarra y otros objetos

2.1.4.1. Posición del cuerpo

Según Clersh, para la práctica de la guitarra se han probado diferentes posturas y accesorios. Desde la posición sedente, se utiliza con mayor frecuencia la postura clásica, de concierto o tradicional y la postura estándar o normal. (12,18)

a. Postura estándar o normal

La postura estándar se caracteriza por apoyar la guitarra en el muslo derecho. En esta postura el diapasón queda paralelo al piso. El antebrazo reposa sobre la curvatura inferior derecha de la guitarra, dejando la muñeca en una posición libre para el rasgado. Los pies se apoyan en el piso, dejando los miembros inferiores al mismo nivel. La cara posterior de la guitarra se apoya directamente sobre el abdomen del guitarrista.(19)

Figura 6. Postura estándar o normal del guitarrista clásico



Fuente: Autora

En esta postura, la guitarra depende de la sujeción de los miembros superiores para estar estable. (19)

Figura 7. Estabilidad de la guitarra en la postura estándar.



a. Durante la interpretación.



b. Posterior a la interpretación, el colaborador no puede descansar sus miembros superiores, pues la guitarra tiende a caerse.

Fuente: Botto, Carlos (2013)

Durante la interpretación la guitarra se mantiene estable. Pero al dejar de tocarla la guitarra se cae, por lo cual el guitarrista debe sujetarla continuamente.

b. Postura clásica o tradicional

La postura clásica o tradicional se caracteriza por apoyar el borde lateral de la guitarra sobre el muslo izquierdo, elevando este con la ayuda de un banquillo de 15 a 25 cm de altura. El diapasón queda diagonal al piso y el clavijero queda a la altura de la cabeza del guitarrista. El borde inferior de la guitarra reposa sobre el muslo derecho, la mano izquierda se mueve libremente por el diapasón, mientras que el antebrazo derecho se apoya sobre el borde lateral inferior derecho. La cara posterior de la guitarra se apoya sobre el abdomen. (12)

Figura 8. Postura clásica o tradicional



Fuente: Autora

Durante esta postura, la guitarra queda fija por el apoyo entre los dos muslos del intérprete. (19)

Figura 9. Estabilidad de la guitarra en la postura clásica.



a. Durante la interpretación.



b. Posterior a la interpretación, el colaborador puede descansar sus miembros superiores, pues la guitarra se mantiene estable, gracias al apoyo que brindan los muslos.

Autor: Botto, Carlos (2013)

Según Pérez, la elevación de la pierna izquierda se puede lograr ya sea con un apoyapiés o con cualquier elemento que logre el mismo objetivo. Sin embargo, esta postura genera un apoyo asimétrico de la pelvis, aumentando la retroversión pélvica, disminuyendo la lordosis lumbar y desarrollando una actitud escoliótica de la columna vertebral. Esta posición sobrecarga los ligamentos posteriores de la columna vertebral y aumenta la presión en el borde anterior de los discos intervertebrales, provocando dolor en la región lumbar y dificultando la función respiratoria y digestiva. (2, 12,20)

Figura 10. *Asimetría de los segmentos corporales durante la práctica de guitarra con apoyapiés.*



Fuente: Kapandji (2000)

Probablemente por esta razón, cada vez más los guitarristas procuran utilizar soportes, prótesis o artilugios para muslo en vez de soportes de pie, los cuales ayudan a alinear la pelvis y la columna, al permitir ubicar ambos pies en el suelo. (21,22)

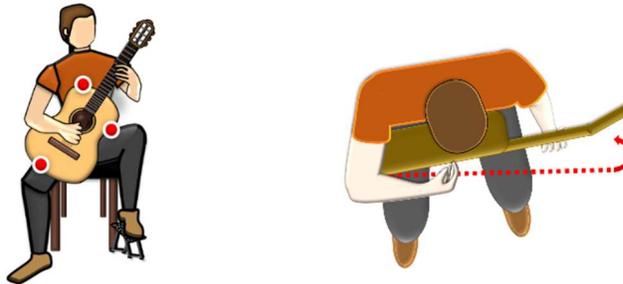
Suárez y Ruiz coinciden en que la postura del guitarrista clásico debe ser relajada, conservando a su vez la espalda recta, los hombros alineados, evitando cualquier tipo de tensión en los segmentos corporales, lo cual podría generar dolores e incluso contracturas leves que no favorecen en la evolución del guitarrista. (13,14)

Según Ruiz (2015), adquirir una adecuada posición es fundamental para poder dominar un instrumento y tocarlo bien. Una posición estable permite mover adecuadamente los brazos, manos y realizar todos los movimientos necesarios. (13)

c. Puntos de apoyo de la guitarra

La guitarra debe tener varios puntos de apoyo, debe estar en contacto con el pecho y ligeramente inclinada hacia la izquierda, en esta posición la guitarra es sostenida por las dos piernas, el pecho y el antebrazo derecho. (14) El pulgar de la mano izquierda alojado en la parte trasera del mástil, sirve para colocar los dedos de esta mano sobre el mástil y favorecer su equilibrio posicional (13)

Figura 11. *Puntos de apoyo de la guitarra clásica.*



Fuente: Autor

d. Producción del sonido

El sonido es un aspecto muy importante en la ejecución de la guitarra clásica. La mano derecha es la encargada en mayor parte de la calidad del sonido. El antebrazo derecho tiene su punto de apoyo cerca al codo y se posiciona sobre la parte más ancha de la guitarra de esta forma la mano queda frente a la boca del instrumento. Los dedos utilizados son el pulgar,

índice, medio, anular, se utilizan uñas largas para poder enganchar con más seguridad las cuerdas y tocar con un sonido fuerte y nítido. (13)

Los cambios de la sonoridad de la guitarra en cuanto al timbre se producen según el lugar donde la mano derecha ataque la cuerda: dulce, normal o metálico. También un cambio en el ángulo de la muñeca de la mano derecha puede producir un cambio en el timbre, ya que las uñas podrán atacar a las cuerdas en forma paralela (con desviación ulnar) o diagonal según el ángulo de la mano (flexión de muñeca hasta 90°). (13)

En cuanto a la mano izquierda esta se mueve en forma conjunta con todo el brazo, el dedo pulgar actúa como guía en los movimientos sobre el diapasón. Los dedos índice, medio, anular y meñique, pisan con la punta de los dedos al lado de los trastes del diapasón con las falanges ligeramente flexionadas. (14)

e. Ubicación de las manos

Según Ruiz, la función de los dedos de la mano derecha es la de pulsar las cuerdas y la de los dedos izquierda, pisarlas, alojándose en el espacio que separan los trastes.

- *Mano derecha*

El dedo meñique de la mano derecha no se suele utilizar salvo para acompañar con acordes. Los dedos de la mano derecha se ubican en este orden: el pulgar sobre la sexta cuerda, el índice sobre la tercera, el medio sobre la segunda, y el anular sobre la primera, de este modo se asegura una buena posición inicial. Estos dedos no deben tocar nunca la tapa. (13)

- *Mano izquierda*

Los dedos de la mano izquierda se deben apoyar sobre las cuerdas, digitando contra el diapasón justo entre los trastes, que determinan que parte de la cuerda es la que vibrará, logrando la nota buscada por el guitarrista. La mano derecha es la que rasguea, puntea o arpeggia, generando la vibración de las cuerdas. (13)

2.1.4.2. Biomecánica del gesto durante la práctica de guitarra clásica

A partir de la revisión de estos documentos, se puede comprender, que durante la práctica de la guitarra clásica, el individuo debe asumir una postura asimétrica de sus pies y pelvis, y posteriormente una leve rotación izquierda del tronco, para acercar el mástil hacia el cuerpo. Luego, debe realizar posturas forzadas de los dedos, muñecas y manos, mientras realiza movimientos repetitivos y fuerza de músculos flexores de dedos en especial del pulgar de la mano izquierda. Además, el hombro izquierdo se mantiene en suspensión y el hombro derecho en apoyo sobre el cuerpo de la guitarra, generando mayor asimetría postural del tren superior.

Por otra parte, la cabeza puede mantenerse en rotación para poder observar las manos al tocar. Según expertos estas posturas son adoptadas por los guitarristas durante un promedio diario de 2 horas o hasta 4 horas.

Según las GATISO (Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Desórdenes Musculoesqueléticos relacionados con Movimientos Repetitivos de Miembros), las lesiones de la extremidad superior relacionadas con el trabajo se producen como consecuencia de la exposición a diversos factores de riesgo relacionados con carga física, postura de trabajo, fuerza ejercida y repetitividad de movimientos, además de la exposición a condiciones de trabajo inadecuadas como vibración, temperatura y la organización del trabajo. (48)

Estos riesgos se manifiestan cuando las posturas, fuerzas o movimientos cumplen las siguientes condiciones (48):

Tabla 2. Factores de riesgo de tipo biomecánico según las GATISO.

Factor de riesgo	Condición
<i>Postura Prolongada</i>	Cuando se adopta la misma postura por el 75% o más de la jornada laboral (6 horas o más).
<i>Postura Mantenido</i>	Cuando se adopta una postura biomecánicamente correcta por 2 o más horas continuas sin posibilidad de cambios. Si la postura es biomecánicamente incorrecta, se considerará mantenida cuando se mantiene por 20 minutos o más.
<i>Postura Forzada</i>	Cuando se adoptan posturas por fuera de los ángulos de confort.
<i>Posturas Antigravitacionales</i>	Posicionamiento del cuerpo o un segmento en contra de la gravedad.
<i>Aplicación de fuerza</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Se superan las capacidades del individuo. • Se realiza el esfuerzo en carga estática • Se realiza el esfuerzo en forma repetida. • Los tiempos de descanso son insuficientes.
<i>Movimiento repetitivo</i>	Ciclos de trabajo cortos (ciclo menor a 30 segundos o 1 minuto) o alta concentración de movimientos (> del 50%), que utilizan pocos músculos.

Fuente: Ministerio de la Protección Social (2006)

Por lo tanto, puede entenderse que la actividad laboral de un guitarrista clásico exige posturas mantenidas y forzadas mientras se realizan movimientos repetitivos y fuerza en los miembros superiores.

A continuación se describirá el comportamiento biomecánico del gesto durante la práctica de guitarra clásica en una posición tradicional con el uso de apoyapiés.

Las fases del gesto de la práctica de guitarra clásica se tomaron de acuerdo a la posición del miembro superior izquierdo, debido a que el gesto no posee una secuencia precisa, pues depende de la obra que se esté ejecutando.

Es así como la fase I, es cuando los dedos de la mano izquierda se ubican en los primeros trastes del mástil (1° al 7° traste), la fase II es cuando la mano se ubica en los trastes medios (8° al 12° traste), y la fase III cuando se ubica en los últimos trastes (13° y el resto).

A continuación se explica la biomecánica del gesto en cada fase.

- En la fase I, el hombro izquierdo se encuentra en suspensión e inicia el movimiento desde la elevación, abducción (46°), flexión y rotación externa. El codo se encuentra en flexión (115°) y antebrazo en supinación completa, y la muñeca en flexión (26°) y desviación radial. El miembro superior derecho se encuentra apoyado sobre la guitarra, con hombro en abducción de 42°, rotación interna y flexión. El codo en flexión de 126° y antebrazo en pronación parcial. La muñeca se encuentra en flexión (40°) y desviación ulnar (15°).
- En la fase 2, la posición del miembro superior derecho se mantiene, por lo tanto el centro de gravedad segmental entre mano – antebrazo y brazo no se modifica, pues la diferencia entre los momentos de flexión de las dos fases iniciales, son rangos muy pequeños. Mientras que en el miembro izquierdo, disminuye la elevación del hombro, la abducción del hombro disminuye a 18°, el codo aumenta a 27° de flexión al igual que la muñeca. El aumento del momento flexor de codo y muñeca hace que el centro de gravedad segmental entre mano, antebrazo y brazo se desplace hacia el eje del cuerpo.
- En la fase 3, la posición del miembro superior derecho no varía mucho. El miembro izquierdo rota internamente y disminuye la abducción del hombro a 27°, creando depresión y rotación interna de la escapula. El codo y la muñeca aumentan la flexión creando aproximación de los centros de gravedad segmental.

El centro de gravedad segmental entre mano - antebrazo, se encuentra por debajo del punto de apoyo (articulación radiocarpiana) lo que indica que la estructuras que componen la articulación de la muñeca se someten a mayor compresión.

Durante las tres fases, el tronco se mantiene en flexión (45°) acompañada de rotación izquierda (10°) e inclinación lateral izquierda (10°). El cuello en flexión (40°), rotación izquierda (40°) e inclinación lateral derecha (20°). La cadera izquierda en flexión (135°, con el uso de apoyapiés), abducción (30°) y rotación externa parcial. La cadera derecha en flexión (80°), abducción (40°) y rotación externa completa.

A continuación se describen las articulaciones y músculos comprometidos durante la práctica de la guitarra clásica.

Tabla 3. *Biomecánica del gesto durante la práctica de guitarra clásica en posición tradicional con el uso de reposapiés (tronco, cuello y miembros inferiores)*

Biomecánica del tronco, cuello y miembros inferiores		
Segmento	Acción	Músculos activos
Tronco	Flexión, rotación izquierda e inclinación derecha	Oblicuo externo e interno, recto del abdomen, cuadrado lumbar y psoas.
Cuello	Flexión inclinación y rotación izquierda	Esternocleidomastoideo, escalenos, largo del cuello y cabeza, rectos anterior y lateral de la cabeza.
Miembros inferiores	Caderas en flexión, rotación externa y abducción y rodillas en flexión.	Psoas iliaco, sartorio, cuádriceps femoral, pectíneo, Glúteo mediano, glúteo menor, tensor de la fascia lata, piriforme y obturador interno.

Tabla 4. Biomecánica del gesto durante la práctica de guitarra clásica en posición tradicional con el uso de reposapiés. (miembros superiores)

Biomecánica del miembro superior derecho			Biomecánica del miembro superior izquierdo		
Articulación/ integrantes óseos	Acción	Músculos activos	Articulación/ integrantes óseos	Acción	Músculos activos
Atlantooccipital y Atlantoaxial	Flexión y Rotación	Recto anterior menor y mayor, recto lateral de la cabeza, escalenos, esternocleidomastoideo y esplenio de la cabeza.	Gleno-Humeral y Escapulo Humeral	Abducción y flexión de hombro	Deltoides anterior y medio, Supraespinoso
Escapulo-Costo-Vertebral	Depresión escapular Rotación superior escapular (protracción)	Trapezio fibras inferiores Serrato Anterior	Escapulo-Humeral	Rotación Externa	Infraespinoso, Redondo menor y accesoriamente Deltoides posterior
Gleno-Humeral y Escapulo-Humeral	Abducción de hombro	Deltoides medio y Supraespinoso	Humero-Ulnar y Humero-Radial	Flexión de codo	Bíceps braquial (cabeza corta), braquial anterior y supinador largo
Humero-Ulnar y Humero-Radial	Flexión de codo	Bíceps braquial (cabeza corta), braquial anterior y supinador largo	Humero-Radial	Supinación	Bíceps braquial, Supinador largo y corto
Escapulo-Humeral, Clavículo-Humeral, Costo-Vertebral.	Rotación Interna	Subescapular, Pectoral mayor, Dorsal ancho, Redondo mayor	Humero-Cubital-Radial-Metacarpiano	Flexión de muñeca y Desviación radial	Palmar largo, Flexor ulnar, Flexor radial
Humero-Radial y Radio Ulnar	Pronación	Pronador cuadrado y redondo.	Escapulo-Costal	Rotación superior escapular (primeros trastes)	Serrato anterior
Humero-Cubital, Humero-Radial y Metacarpiano	Flexión de muñeca y Desviación radial	Palmar largo, Flexor ulnar y Flexor radial	Humero-Radio-Ulnar-IFP-IFD	Flexión de IFP e IFD	Flexor superficial y Flexor profundo de los dedos
Humero-Radio-Ulnar-IFP-IFD	Flexión de IFP e IFD	Flexor superficial y Flexor profundo de los dedos	IFP-IFD	Flexo-Extensión simultanea MF de los dedos	Lumbricales, Interóseos palmares y dorsales
IFP-IFD	Flexo-Extensión simultanea MF de los dedos	Lumbricales, Interóseos palmares y dorsales	MF-IF	Flexión y oposición del pulgar	Flexor corto del pulgar, Flexor largo propio del pulgar y Oponente del pulgar.
MF-IF	Flexión y oposición del pulgar	Flexor corto del pulgar, Flexor largo propio del pulgar y Oponente del pulgar.			
	Oposición del menique	Oponente del pulgar			
	Abducción del pulgar	Abductor largo y corto del pulgar			

La anterior descripción biomecánica, es una guía de la postura que adopta el guitarrista clásico generalmente, por lo tanto, los ángulos articulares pueden variar en función de las características de cada individuo y de los objetos utilizados para la interpretación musical (soportes de guitarra, atriles, entre otros).

2.2. *Planes de acción: Estrategias de prevención de trastornos músculo-esqueléticos relacionados con la práctica (TMRP)*

Según Rosset (2004), los movimientos repetitivos realizados en posturas y condiciones poco ergonómicas, así como las presiones externas o autoimpuestas, sitúan al músico entre los colectivos más predispuestos a sufrir enfermedades de tipo profesional. Este escenario desfavorable suele agravarse por la escasa formación y la poca conciencia que tiene el músico sobre el trabajo físico que comporta su actividad. La adquisición de unos mínimos conocimientos anatómicos, fisiológicos y biomecánicos básicos pueden ser la herramienta más indicada para mejorar la calidad de vida del músico. (25)

Actualmente la medicina de las artes trabaja de la mano con maestros de los diferentes campos artísticos, haciendo énfasis en la educación corporal durante la formación del artista. En España se incorpora al pensum de los músicos en proceso, la asignatura educación corporal. Este bloque comprende aspectos físicos de la interpretación musical, conciencia corporal, ergonomía, respiración, estiramientos, aspectos psicológicos, técnica Feldenkrais, Alexander, entre otros. Los docentes son también capacitados sobre este tema, con la intención de crear una sinergia alumnado-profesorado y así exista coherencia en el

aprendizaje. Con estos conocimientos, al profesor le es más fácil guiar a sus alumnos y hasta identificar problemas más profundos que sobresalen en el alumno durante la práctica instrumental. La finalidad es cuidar la salud de los artistas de una manera interdisciplinar, evitar la aparición de enfermedades laborales y mejorar las capacidades físicas y por ende el desempeño artístico. (4)

Según Correa y col. (2013), en Colombia la salud y seguridad en el trabajo, como la ergonomía, son conceptos ajenos al oficio musical, pues son temas tratados legalmente y exigidos en los puestos de trabajo y espacios empresariales o industriales, y no en los espacios de trabajo musicales y artísticos. De ahí a que los licenciados en música, deben formarse en prevención para que sean autónomos en el cuidado de su salud y en la enseñanza de hábitos preventivos, ya que ninguna entidad se responsabiliza de los riesgos profesionales del músico. Para que un músico pueda lograr eficacia en su oficio y el cuidado de la salud es importante revisar ciertas pautas desde la perspectiva ergonómica. Una de ellas es revisar los movimientos y posturas que se dan entre instrumentista - instrumento; (biomecánica postural) de manera que el instrumentista, sea el que se adapte al diseño del instrumento. Asimismo, el músico debe conocer sus posibilidades físicas y límites para evitar movimientos y posturas que puedan ocasionarle lesiones. (26)

Sarda en su libro “En forma”, enseña a los músicos a mantener el equilibrio corporal durante la práctica instrumental. *“Para mantener la postura se necesita la acción sincronizada de la musculatura postural, que varía en función de la posición. La superficie o puntos de contacto son importantes en el control postural del artista y se trabajan tanto de pie como sentado. En ambas posiciones siempre se busca un equilibrio estable, así como el mismo gasto energético: optimizar el uso muscular y un correcto alineamiento de los elementos óseos. El*

control postural estático vigila los segmentos corporales (cabeza, tronco y pelvis) tanto en bipedestación como en sedestación para obtener el máximo rendimiento músculo articular. Los segmentos se deben mantener uno encima del otro para conseguir estabilidad y resistencia, sino esto generaría compensaciones en las curvaturas fisiológicas de la columna vertebral. Ser conscientes de la posición adecuada de cada uno de los segmentos corporales conlleva una disminución de la fatiga postural”.(17)

Según Paredes, la mecánica corporal y la técnica son bases sólidas sobre las que se construyen las cualidades musicales (interpretación, sonido, fraseo), sin embargo, el trabajo de la mecánica corporal no figura ni en el currículo, ni en los programas de estudio de música, a pesar de que una mecánica funcional es imprescindible para el desarrollo armónico de todos los parámetros antes expuestos. Las estadísticas indican que los problemas músculo-esqueléticos de los instrumentistas producidos por una utilización incorrecta de la mecánica del cuerpo durante la ejecución musical se han incrementado durante los últimos 25 años.
(29)

Para Ardissonne (1997), cuando la mecánica corporal del guitarrista es funcional, los movimientos que realiza durante la ejecución operan a favor de las leyes de funcionamiento del cuerpo. Son movimientos integrados, más sencillos de hacer, de aprender y de automatizar. Las características de esta mecánica son el equilibrio, la economía y el bienestar. La Técnica es entonces el entrenamiento o práctica que se realiza de forma organizada, sobre una mecánica global previamente anclada y con una finalidad musical.

Cuando la mecánica corporal global del guitarrista es disfuncional, el entrenamiento hecho sobre la misma produce sobreesfuerzo, fatiga muscular, baja del rendimiento técnico-musical y pérdida del bienestar debido al exceso de fricción. Se pierde la concentración y la incomodidad pasa a ser el centro de atención. (28)

Según Romo, fisioterapeuta mexicana especialista en músicos, manifiesta que la gestualidad musical es única en cada intérprete. En su canal figmx de Youtube, interviene a un guitarrista clásico, e inicia observando el gesto musical con el instrumento y posteriormente analiza la postura del guitarrista durante el mismo gesto pero sin el instrumento. Luego, Romo realiza preguntas puntuales al guitarrista, sobre la sensación corporal, con el objetivo que el individuo sea consciente de los segmentos que no están alineados, las zonas corporales en las cuales se está cargando todo el peso del cuerpo, y los músculos que presentan mayor tensión. Desde este ejercicio, Romo le indica al paciente como distribuir mejor su peso, con una postura más alineada, logrando mayor simetría postural entre los dos hemicuerpos. Posterior a la educación en higiene postural, centra su interés por la adecuación de la silla, y la elección ideal del soporte ergonómico para la guitarra, de acuerdo con las necesidades antropométricas del guitarrista. Por otra parte, enfatiza en la importancia que el gesto sea dinámico continuamente, evitando posturas estáticas prolongadas del tronco. (30)

3. Planteamiento del problema

Los guitarristas clásicos presentan una gran carga física durante la interpretación musical, la cual está relacionada con posturas forzadas, movimientos repetitivos, posturas estáticas prolongadas, entre otras. Esta carga física puede intensificarse por factores internos como la edad, años de experiencia, métodos de ejecución del instrumento, postura y factores externos como espacios físicos, características de la silla, tiempos de descanso, entre otros. Estos factores pueden ocasionar trastornos músculo – esqueléticos relacionados con la práctica, como tendinitis, sobrecarga muscular, epicondilitis, síndrome del túnel del carpo, tenosinovitis estenosante de De Quervain, distonía focal y lumbalgia, y ocasionar molestias en columna lumbar, dorsal, cervical, en muñecas y manos.

Colombia posee datos escasos de prevalencia de trastornos músculo esqueléticos relacionados con la práctica de guitarra clásica. Sin embargo varios estudios realizados a nivel mundial, entre los años 2009 y 2016, evidencian que aunque existen diferentes patrones de enfermedad a causa de la variabilidad del sistema ergonómico en el cual se desenvuelve el guitarrista, los segmentos corporales más comprometidos por la práctica del instrumento son la columna cervical y los miembros superiores, lo cual podría afectar la productividad, la calidad de vida, y la carrera profesional del individuo.

Aunque en Colombia en el Decreto 1477/2014, se considera que la ocupación del músico se expone a factores de riesgo que pueden ocasionar enfermedades músculo esqueléticas asociados a agentes ergonómicos, la Seguridad y Salud en el Trabajo como la ergonomía, aún son conceptos ajenos al oficio musical, pues ninguna entidad se responsabiliza por los riesgos profesionales del músico. (26,30)

Publicaciones sobre la prevención de trastornos músculo esqueléticos en músicos, enfocadas a la mecánica funcional de la práctica instrumental, al parecer han sido desarrolladas por licenciados en música, en su afán por encontrar una solución a sus dolencias corporales, en menor proporción este tema ha sido abordado por profesionales de la salud y especialistas en ergonomía.

3.1. Pregunta de investigación

¿Cuáles son las determinantes ergonómicas, los trastornos músculo esqueléticos y las estrategias preventivas relacionadas con la práctica de la guitarra clásica?

4. Justificación

Como muchos instrumentos musicales, la guitarra no fue diseñada para adaptarse al individuo. No obstante, la guitarra ha tenido una evolución rápida en su diseño, y por lo tanto se han desarrollado diferentes formas de interpretar obras complejas a través de diversas técnicas de ejecución instrumental. Sin embargo, la mecánica corporal del guitarrista no se ha modificado lo suficiente para dejar de efectuar posturas antifisiológicas que pueden representar un riesgo para la salud músculo-esquelética del individuo.

El esfuerzo de un guitarrista clásico por adaptarse a su instrumento y a las exigencias del gesto, representa un riesgo para la salud osteomuscular del individuo, debido a que se expone a posturas forzadas, posturas mantenidas, sobreesfuerzos y movimientos repetitivos. Estas exigencias han desencadenado una prevalencia de trastornos músculo esqueléticos relacionados con la práctica de la guitarra clásica, del 41% hasta el 93% en las poblaciones estudiadas en los últimos 6 años. (1,2,3,8,9,10).

Aunque en Colombia en el Decreto 1477/2014, los Ministerios de Salud y Protección Social y del Trabajo, consideran en la actualización de la tabla de enfermedades, que la ocupación del músico se expone a factores de riesgo que pueden ocasionar enfermedades del sistema

músculo esquelético asociados a agentes ergonómicos, la medicina del arte ha sido poco explorada por los ergónomos del país. (30)

La poca actuación de ergónomos y profesionales de la salud en este tipo de población, les impide a los músicos, la oportunidad de conocer de forma temprana, los riesgos a los cuales están expuestos y la forma de prevenirlos, por lo cual hasta un 30% de ellos, terminan por enfermar y desertar de su carrera profesional. (5)

Los factores de riesgo biomecánico asociados a la práctica de guitarra clásica, podrían ser intervenidos por equipos multidisciplinarios conformados por ergónomos y profesionales en educación musical, promoviendo el autocuidado en esta población y previniendo los trastornos músculo esqueléticos relacionados con la práctica, de manera similar como se realiza actualmente con otro tipo de trabajadores, desde las Aseguradoras de Riesgos Laborales (ARL).

La ejecución de programas de prevención para esta población, durante la formación académica, guiadas por profesionales en ergonomía y profesionales de la educación musical, pueden mejorar las condiciones de trabajo y de salud de los guitarristas clásicos, y por ende su calidad de vida. (25,4,26,17,29,28)

5. Objetivos

5.1. *Objetivo general*

Identificar las determinantes ergonómicas, los trastornos músculo esquelético y las estrategias preventivas relacionadas con la práctica de la guitarra clásica a través de la revisión documental en el periodo de 2009 a 2016

5.2. *Objetivos específicos*

- Identificar los factores de riesgo de tipo biomecánico a los cuales se exponen los guitarristas clásicos durante la práctica instrumental.
- Identificar los trastornos músculo esquelético más frecuente en guitarristas clásicos y los segmentos corporales más comprometidos, en artículos científicos.
- Identificar las estrategias adoptadas por profesionales de diferentes áreas del saber, para prevenir trastornos músculo-esqueléticos relacionados con la práctica de guitarra clásica.

6. Propósito

Este documento busca ampliar las alternativas de intervención de la ergonomía, mostrando los problemas más frecuentes en el sistema ergonómico del guitarrista clásico, y las diversas estrategias de prevención de trastornos músculo esqueléticos relacionados con la práctica instrumental, los cuales han sido estudiados desde hace un poco más de 20 años en países europeos, pero aún es poco conocido en Colombia por profesionales de la salud y ergónomos, afectando la integridad del interprete musical.

7. Aspectos metodológicos

7.1. Tipo de estudio

Se realizó una revisión narrativa de la literatura en diferentes bases de datos de literatura biomédica, que contienen artículos científicos publicados en los últimos cinco años, relacionados con determinantes ergonómicas en situación de interpretación de guitarra clásica, trastornos músculo esqueléticos relacionados con la práctica de la guitarra clásica, y estrategias para prevenir dichos trastornos.

7.2. Procedimiento para la recolección de la información

Fuentes de información

Se realizó una revisión sistemática en diferentes revistas indexadas en bases de datos Science Direct, Cochrane Plus, Google Académico, PubMed y ProQuest, disponibles en la Biblioteca virtual de la Universidad El Bosque.

Como estrategia de búsqueda de artículos científicos, se emplearon términos Thesauros, MeSH, y DeCS, así como lenguaje natural, en los idiomas inglés y español, con el fin de facilitar el acceso a un mayor número de publicaciones.

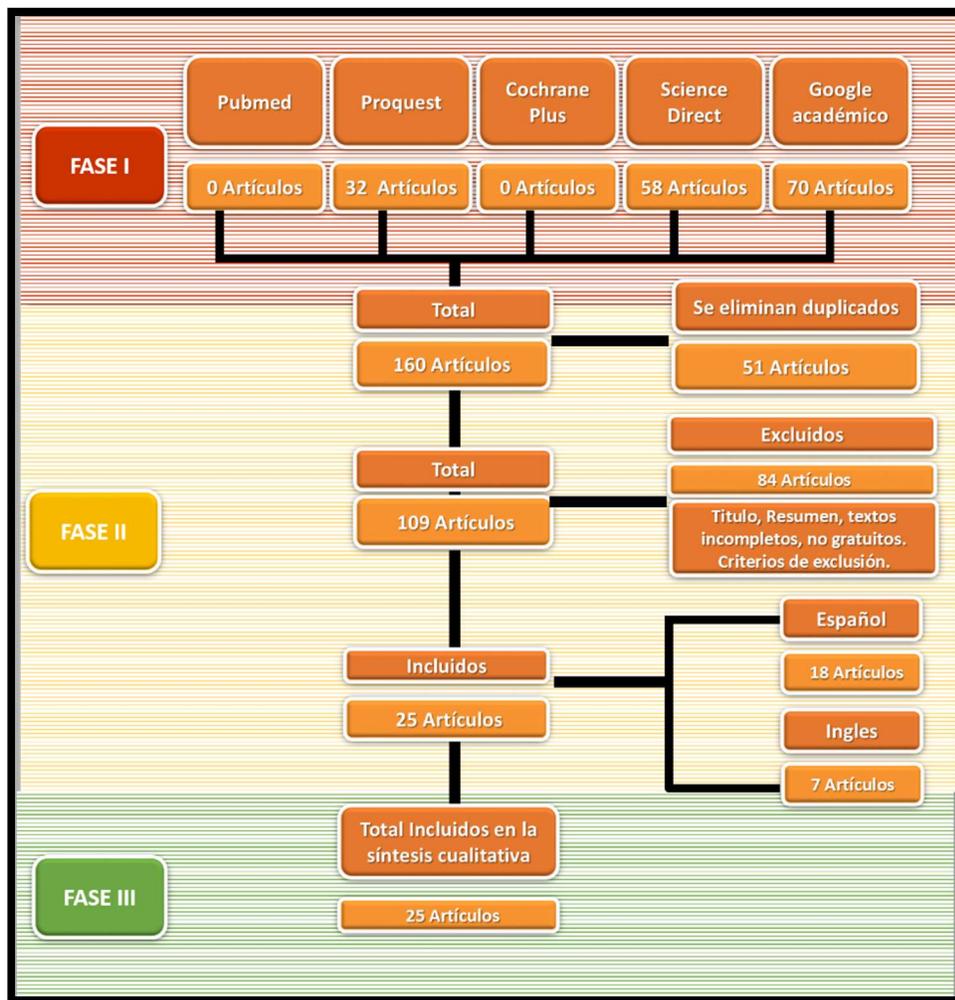
Tabla 5. Descriptores de búsqueda encontrados en MeSH y DeCS.

ESPAÑOL	DESCRIPTOR	INGLES	DESCRIPTOR
Ergonomía	DeCs	Human Engineering	DeCs
		Ergonomics	MeSH
		Human Factors Engineering	MeSH
Dolor músculo esquelético	DeCs	Musculoskeletal Pain	DeCs
Dolor osteomuscular			
Postura	DeCs	Posture	DeCs
		Postures	MeSH
Mialgia	DeCs	Myalgia	DeCs
Música	DeCs	Music	MeSH
Trastornos distónicos, distonía focal, calambre del escribiente	DeCs	Dystonic disorder	DeCs
Instrumentos musicales	Termino libre	Musical instruments	Thesaurus
Guitarras	Termino libre	Guitars	Thesaurus
Instrumento de cuerda pulsada	Termino libre		
Enfermedades músculo esqueléticas	Termino libre	Musculoskeletal Disease	MeSH
Problemas médicos de los artistas	Termino libre	Medical Problems of Performing Artists	Termino libre
Trastornos músculo-esqueléticos relacionado con la interpretación	Termino libre	Playing-related musculoskeletal disorders	Termino libre
Problemas músculo esqueléticos relacionados con la práctica instrumental	Termino libre	Playing-related musculoskeletal problems (PRMP)	Termino libre
Guitarristas clásicos	Termino libre	Classical guitarist	Termino libre
Músicos	Termino libre	Musicians	Termino libre
Prevención de enfermedades	DeCS	Disease Prevention	DeCS

Estrategia de búsqueda

La búsqueda de los artículos científicos se realizó en 3 fases, basándose en el diagrama de flujo del método Prisma (2010).

Figura 12. Diagrama de flujo de la búsqueda



Fase I: Identificación de literatura

Para la revisión de la literatura biomédica, se definieron como fuente de búsqueda las bases de datos Science Direct, Cochrane Plus, Google Académico, PubMed y ProQuest consultadas a través de la biblioteca virtual de la Universidad El Bosque. Durante la búsqueda se identificaron 160 artículos científicos usando diversas combinaciones de los descriptores previamente definidos, con la ayuda de operadores booleanos AND y OR. En Google académico se utilizó lenguaje natural en inglés y español. Esta búsqueda se realizó con los siguientes filtros, texto completo gratuito, evaluado por expertos, título de publicaciones, artículos principales, idioma inglés y español, publicados en los años del 2009 al 2016.

Tabla 6. Términos utilizados, combinaciones y resultados de las búsquedas en las bases de datos.

Objetivo	Caja de búsqueda	Base de datos	Resultados
Trastornos músculo esqueléticos relacionados con la práctica de guitarra clásica y sus factores de riesgo	(guitarist OR guitar player) AND (occupational diseases OR pain) AND (posture OR postures)	Proquest	12
		Pubmed	0
	Performing arts medicine	Science Direct	52
	Guitar* AND ergonomi* AND dolor	Science Direct	6
	(Guitarristas OR guitarra) and (dolor) OR ("enfermedades ocupacionales") AND (postura)	Cochrane Plus	0
	Trastornos músculo esqueléticos relacionados con la interpretación musical guitarra	Google Académico	15
	Problemas músculo esqueléticos relacionados con la práctica instrumental en guitarristas	Google Académico	3
	Dolor osteomuscular en guitarristas clásicos	Google Académico	3
	Enfermedades ocupacionales guitarrista clásico	Google Académico	7

Objetivo	Caja de búsqueda	Base de datos	Resultados
Prevencción de trastornos esqueléticos relacionados con la practica instrumental de músculo con la	(classical guitarist) AND (injuries OR diseases) AND (posture OR ergonomics) OR prevention	Proquest	10
		Pubmed	0
	Ergonomía musical guitarra clásica	Google Académico	42
	(guitarists OR "guitar player") AND ("muskuloskeletal pain" OR pain) AND (posture OR postures) OR prevention	Proquest	10
		Pubmed	0

Fase II: Detección de artículos relevantes

Posterior a la identificación de artículos científicos en la base de datos, se eliminaron con la ayuda del gestor de referencias de refworks 51 artículos duplicados. Luego se categorizaron de acuerdo a los objetivos del estudio, y se eliminaron aquellos estudios que presentaban ausencia de palabras claves en los títulos y los resúmenes, publicaciones con acceso limitado al texto completo y publicaciones que no cumplían con los criterios de inclusión. En esta fase se eliminaron 84 artículos, y se escogieron 25 artículos a texto completo, 18 artículos en español y siete en inglés. Dos de estos artículos fueron publicados en el 2003, sin embargo fueron seleccionados por la temática tratada y relevancia de sus resultados (*Flamenco Guitar as a risk factor for overuse syndrome y Distonia del guitarrista*).

Fase III: Valoración de la calidad de los estudios

El objetivo de esta fase fue minimizar los sesgos del estudio, mediante la lectura completa de un total de 25 publicaciones para determinar su calidad. Para ésta fase se utilizó la

Declaración de STROBE (Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology) y el instrumento AMSTAR (Assessment of Multiple Systematic Reviews).

La Declaración STROBE consiste en una lista de verificación de 22 puntos que guardan relación con las diferentes secciones de un artículo: título, resumen, introducción, metodología, resultados y discusión. (31)

AMSTAR, es un instrumento que busca la evaluación de la calidad metodológica de revisiones sistemáticas de los ECA (ensayos controlados y aleatorizados). Está compuesto por 11 ítems de medidas confiables y válidas para la evaluación de la calidad metodológica de revisiones sistemáticas sobre los ECA. La validez aparente, de contenido y de constructo fueron testadas. En la fiabilidad, el CCI (coeficiente de correlación interclase) para el puntaje total fue excelente. (31)

7.3. Variables del estudio

Tabla 7. Variables del estudio

Nombre de la Variable	Definición conceptual de la variable	Definición operativa	
Desorden o trastorno músculo esquelético	Molestia, dolor o lesión de las articulaciones y otros tejidos blandos.	Segmento corporal	Columna cervical Hombro Codo Mano y muñeca Columna dorsal Columna Lumbar Miembros inferiores
Factores riesgo biomecánico	Circunstancia o situación que aumenta las probabilidades de que un guitarrista desarrolle un trastorno músculo esquelético.	Tipo de riesgo biomecánico	Postura mantenida Postura prolongada Movimientos repetitivos Postura forzada Manipulación de carga

Acción preventiva	Acción para prevenir las causas de trastornos músculo esqueléticos asociados a la práctica de guitarra	Método de prevención	Soportes de guitarra Ejercicios Higiene postural Métodos de estudio Adecuación de la silla
--------------------------	--	----------------------	--

7.4. Selección de los estudios

Criterios de Inclusión

- Artículos publicados en los últimos seis años.
- Artículos que tengan al menos dos palabras clave dentro del resumen.
- Artículos con diseño de estudio tipo cohorte, casos y controles, transversales, exploratorios, estudios experimentales, estudios descriptivos y revisiones sistemáticas.
- Artículos publicados en inglés y español
- Artículos de texto completo y gratuito.
- Artículos relacionados con la prevalencia e incidencia de trastornos músculo-esqueléticos en estudiantes o profesionales de guitarra profesional.
- Artículos relacionados con la prevención de trastornos músculo-esqueléticos relacionados con la práctica en músicos.

Criterio de exclusión

- Estudios de trastornos músculo esqueléticos relacionados con la práctica, que no incluyan intérpretes de instrumentos de cuerda pulsada o guitarra clásica.
- Artículos que no contengan las etapas de la metodología.

7.5. *Instrumentos a utilizar*

Para realizar cada una de las fases metodológicas, se sistematizó la información en Microsoft Excel.

7.6. *Riesgos de sesgos*

Solo se contemplaron artículos de acceso libre, en los idiomas español e inglés.

8. Aspectos éticos de la investigación

La Dirección Nacional de Derecho de Autor del Ministerio del Interior de la República de Colombia, mediante la Unidad Administrativa Especial de este Ministerio, emite los conceptos que protegen la propiedad intelectual de obras literarias, científicas y artísticas. Colombia ha ratificado tratados internacionales sobre derecho de autor y derechos conexos. El último de ellos es el Tratado OMPI (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual) sobre Derecho de Autor, suscrito en Ginebra el 20 de Diciembre de 1996, al cual adhirió Colombia mediante la Ley 565 de 2000. (32)

El Derecho de Autor se define como la protección que le otorga el Estado al creador de las obras literarias, científicas o artísticas desde el momento de su creación y por un tiempo determinado. Desde el momento mismo de la creación de la obra, se le reconoce al autor(es) dos clases de prerrogativas: los derechos morales y los derechos patrimoniales. Los derechos morales son derechos personalísimos, a través de los cuales se busca salvaguardar el vínculo que se genera entre el autor y su obra, en tanto ésta constituye la expresión de su personalidad. En tal carácter, los derechos morales son inalienables, inembargables, intransferibles e irrenunciables. En virtud de los derechos morales, el autor puede conservar la obra inédita o divulgarla, reivindicar la paternidad de la obra en cualquier momento, oponerse a toda deformación, mutilación o modificación que atente contra el mérito de la obra o la reputación del autor, modificar la obra, antes o después de su publicación, retirar la obra del mercado, o suspender cualquier forma de utilización aunque ella hubiese sido previamente autorizada.

Los derechos patrimoniales son prerrogativas de naturaleza económico - patrimonial, con carácter exclusivo, que permiten a su titular controlar los distintos actos de explotación de que la obra puede ser objeto. Lo anterior implica que todo acto de explotación de la obra, amparado por un derecho patrimonial, deberá contar con la previa y expresa autorización del titular del derecho correspondiente, quien podrá señalar para tal efecto las condiciones onerosas o gratuitas que tenga a bien definir, en ejercicio de su autonomía privada.

En virtud de los derechos patrimoniales, el autor o la persona natural o jurídica a quien se le transfieran estos derechos, puede realizar, autorizar o prohibir la reproducción, comunicación pública, distribución pública de ejemplares, traducción, adaptación, arreglo u otra transformación de la obra e importación de ejemplares de su obra reproducidos sin su autorización.

A diferencia de los derechos morales, los derechos patrimoniales son en esencia transferible y sometida a un término de duración de la protección que en Colombia, por regla general, es el de la vida del autor más ochenta años después de su muerte. Así mismo, los derechos patrimoniales pueden ser expropiados y están sujetos a licencias obligatorias y al régimen de las limitaciones o excepciones al derecho de autor consagradas por la Ley.

Para aplicar la protección del derecho de autor y los derechos conexos en el entorno digital, es necesario considerar que una obra literaria, científica o artística se entiende protegida por el derecho de autor, independientemente del soporte en que ella esté plasmada, o la forma en

que ésta haya sido expresada. En otras palabras, las obras serán protegidas independientemente de si tienen un soporte material o no.

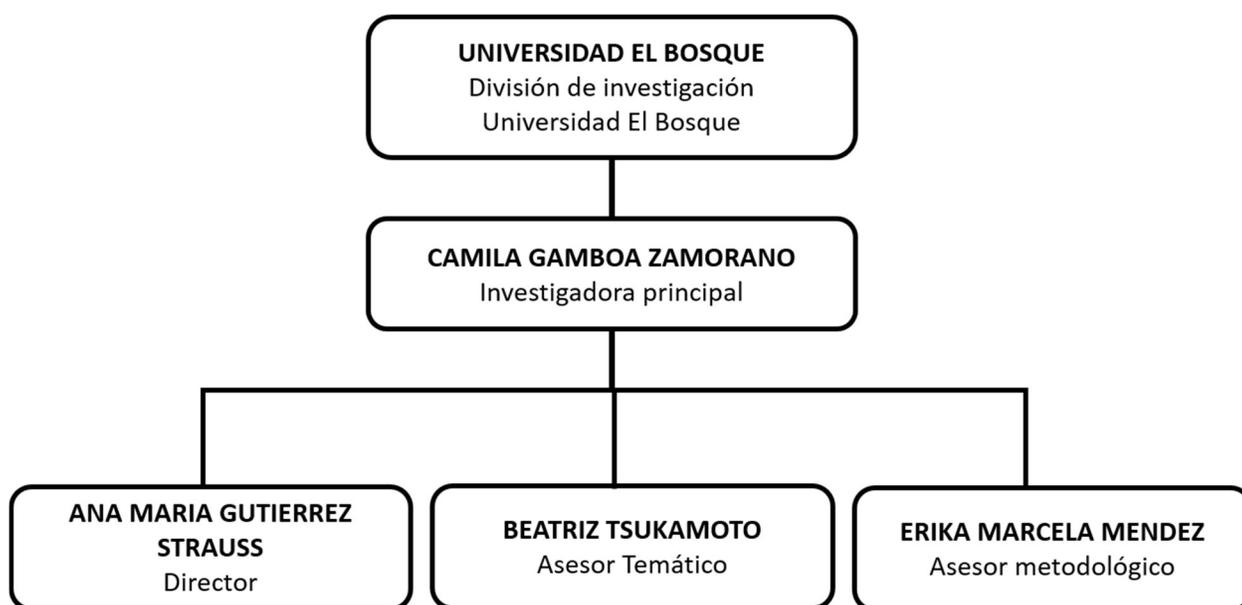
Queda entendido que el almacenamiento en forma digital en un soporte electrónico de una obra protegida, constituye una reproducción en el sentido del artículo 9 del Convenio de Berna, para la protección de las obras literarias y artísticas de 1886, cuya última modificación se firmó en París en 1971, al cual adhirió Colombia a través de la Ley 33 de 1987.

Por lo anterior, para el presente se documentó citando los nombres, títulos de los artículos y las fechas de publicación, sin realizar modificaciones de los mismos. (32)

9. Organigrama

En la *Figura 13* se observa el organigrama de las personas que participan en la presente investigación, destacándose la intervención de la autora y las directivas académicas de la Universidad El Bosque.

Figura 13. Organigrama



11. Presupuesto

A continuación se presenta el cálculo detallado de cada uno de los costos, que se requiere para el desarrollo de este proyecto de investigación.

Tabla 9. Presupuesto

RUBROS	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
PERSONAL			
Transporte	20 días	8000	160000
Alimentación	90 días	15,000	1350000
Permisos Laborales	4 días	73333	233333
Certificado de estudio	1	20000	20000
Matricula	1	1900000	1900000
PAPELERIA			
Fotocopias Libros	1000 páginas	50	100000
EQUIPOS			
Computador: energía	3 meses	45000	135000
Internet	3 meses	93000	279000
Minutos a celular	3 meses	85000	255000
TOTAL			4'432.333

12. Resultados

De los 25 artículos seleccionados para el estudio se encontraron 13 estudios cuantitativos (estudios transversales (11) y estudios de cohorte (2)) y 12 cualitativos (revisiones sistemáticas (6), investigación-acción, descriptivo, experimentales y estudio de casos).

De estos estudios, 13 se relacionan con trastornos músculo-esqueléticos relacionados con la práctica de guitarra, y 12 estudios se relacionan con estrategias de prevención de trastornos músculo-esqueléticos relacionados con la práctica (TMRP). La mayoría de estudios relacionados con la prevención de estos trastornos son divulgados por licenciados en música, lo cual hace que su diseño sea en su mayoría cualitativo.

La mayoría de los estudios seleccionados pertenecen a España, el cual ha publicado numerosos estudios relacionados a la salud de los artistas, seguido de Colombia, Australia y Chile.

Se seleccionaron cuatro estudios publicados procedentes de Colombia; dos estudios realizados por licenciados en música, un estudio realizado por un profesional del deporte y otro realizado por un profesional de la salud.

Estos estudios fueron sistematizados según el tema abordado, tipo de estudio, participantes, objetivo, resultados y calidad del estudio evaluados por las listas de verificación STROBE y AMSTAR.

Los resultados de los artículos asociados a TMRP fueron divididos en lesiones relacionadas con la práctica, segmentos corporales comprometidos, tipo de carga física y factores de riesgo.

Tabla 10. Artículos relacionados con los Trastornos músculo-esqueléticos relacionados con la práctica de guitarra clásica.

Artículos relacionados con los Trastornos músculo-esqueléticos relacionados con la práctica de guitarra clásica.									
Cod.	Autor	Año País	Tipo de estudio	Participantes	Objetivo	Resultados			Calidad
						Lesiones relacionadas con la práctica / Segmentos corporales	Tipo de carga	Factores de riesgo	
01	Pérez, Federico (12)	2015 Argentina	Transversal	20 estudiantes de guitarra de una edad media de 22 años.	Determinar cuáles son las posturas, patologías y factores que pueden conducir a las lesiones de miembro superior, columna y cabeza más frecuentes en guitarristas.	Muñeca (55%) Mano (45%) Dedos (35%) Antebrazos (30%)	Posturas forzadas Movimientos repetitivos Posturas prolongadas y mantenidas	Postura tipo clásica con apoyapié (90%) Práctica > a 4 días a la semana (65%) Falta de pausas Intensidad de 4 a 15 horas semanales (90%)	18/22
02	Sánchez, M y col. (8)	2012 España	Transversal	40 profesionales de guitarra de una edad media de 42.18 años.	Conocer la incidencia de lesiones en la práctica y analizar distribución lesional.	67.5% presento lesión en los últimos 5 años de practica Columna cervical (48%) Codo (40%) Muñeca (40%) Hombro (27.5) Columna dorsal y lumbar (22.5%) Cadera (17.5) Rodilla (7.5)	Movimientos repetitivos, posturas prolongadas y mantenidas.	Experiencia entre 15 a 20 años (75%) (p = 0,429) Práctica 2 horas diarias (82%) (p = 0,387)	19/22
03	Ortiz, María Lucía (10)	2013 Colombia	Transversal	134 estudiantes de música de los cuales 21 estudiantes de cuerdas (guitarra y bajo) de una edad media de 20.2 años.	Prevalencia de síntomas osteomusculares en miembros superiores y los probables factores de riesgo asociados, en los estudiantes de música.	Segmentos comprometidos en estudiantes de cuerdas: Hombros (55%) Cuello (27.7%) Mano y muñeca izquierda (27.7%)	Movimientos repetitivos, posturas prolongadas y mantenidas.	Práctica >10 horas diarias (40 %) (n=111) Experiencia entre 5 a 9 años (100%)	19/22

*Cod. : Código del artículo.

Cod.	Autor	Año País	Tipo de estudio	Participantes	Objetivo	Resultados			Calidad
						Lesiones relacionadas con la práctica / Segmentos corporales	Tipo de carga	Factores de riesgo	
04	Ideara (11)	2014 España	Transversal	325 (173 practicantes de cuerda) profesionales y estudiantes con una edad media de 39 años.	Analizar y valorar la incidencia de los trastornos músculo-esqueléticos en los músicos por el uso de instrumentos musicales y establecer las correspondientes medidas preventivas	Cervicalgia (54.3% al 58%) Tendinitis (52.2%) Lumbalgia (30.40%) Fisuras o roturas (8.70%) Artrosis (6.50%) Hernia discal (6.50%), Síndrome del túnel del carpo (4.30%) Bursitis (4.30%) Atrapamiento nervio cubital (2.20%) Síndrome compartimental y otras (distonía, síndrome de sobrecarga, etc.) (2.20%)	Posturas prolongadas: 79.5% Movimientos repetitivos: 89.5% Postura forzadas: 52.6%	Experiencia entre 5 a 25 años. La aparición de la lesión varía desde los 5 hasta los 10 años de práctica.	8/22
						Columna Cervical (43%) Columna dorsal (37%) Columna lumbar (33%) Muñecas (29%) Hombros (26%) Dedos de manos (24%) Antebrazos (20%) Codo (5%) Piernas (3%) Pies/tobillos (2%) Rodillas (5%) Cadera y muslos (2%)	Manipulación de cargas: 22.9%	Práctica > 15 horas semanales que asciende a 40 horas con el tiempo de trabajo. Ritmos elevados de trabajo Traslado del instrumento.	
06	Viaño, Jorge y col. (2)	2010 España	Transversal	145 estudiantes de música (14 practicantes de guitarra) con una edad media de 19.2 años.	Describir la prevalencia de los trastornos músculo-esqueléticos relacionados con la interpretación (TMRIs) y analizar el género como factor de riesgo. Asimismo, describir los factores socio-demográficos, estilo de vida y hábitos de actividad musical de la muestra.	85.7% presento lesiones relacionadas con la práctica Cuello (45.2%) Hombros (39.3%) Columna dorsal y lumbar (50.7%) Codos (9.4%) Muñeca izquierda (6.6%) Manos y dedos izquierdos (6.6%) Muñeca derecha (5.5%) Manos y dedos derecha (4%)	Movimientos repetitivos, posturas prolongadas y mantenidas.	Practica de 11 a 34 horas semanales No hábitos de descanso (36.6%)	20/22

*Cod. : Código del artículo.

Cod.	Autor	Año País	Tipo de estudio	Participantes	Objetivo	Resultados			Calidad
						Lesiones relacionadas con la práctica / Segmentos corporales	Tipo de carga	Factores de riesgo	
021	Ranelli, Sonia y col.(33)	2011 Australia	Transversal	731 (63 de guitarra) estudiantes con edades entre 7 y 17 años	Determinar la prevalencia de problemas músculo-esqueléticos asociados a la práctica (PRMP), tanto los síntomas, trastornos, y la ubicación de los PRMP en niños y adolescentes, así como las asociaciones con el género, la edad y otros factores de exposición de la música tales como el tipo y número de instrumentos y el tiempo de práctica.	<p>77% presento lesiones relacionadas con la práctica</p> <p>Las cuerdas pulsadas presentaron problemas en la mano y el codo izquierdo (38,5%) y la mano y el codo derecho (33,8%). las cuerdas superiores y cuerdas pulsadas demostraron razones de probabilidad significativamente mayor (IC 95%) para el riesgo de PRMP en cuello que las de cuerdas bajas: OR = 7,00 (2,06-23,84), p = 0,002 vs 3,82 (1,00-14,58), p = 0,050.</p> <p>Los instrumentos de cuerdas pulsadas demostraron razones de probabilidad significativamente mayor (IC 95%) para el riesgo de codo derecho [3,13 (1,53-6,40), p = 0,002] y la mano y codo izquierda [1,96 (1,03-3,72), p = 0,04] PRMP en comparación con las cuerdas superiores.</p>	Posturas mantenidas y movimientos repetitivos.	<p>Practica de 5.3 horas semanales.</p> <p>Posturas sostenidas y asimétricas, la repetición, la fuerza y movimientos de los dedos y de la mano izquierda, y las técnicas y fuerzas de la muñeca, mano y dedos derechos, contribuyen a los problemas bilaterales de la mano.</p>	20/22
023	Scully, Darren (34)	2011 Irlanda	Transversal	244 estudiantes de guitarra de tercer nivel, con una edad entre 18 a 21 años	Determinar la prevalencia de desórdenes músculo-esqueléticos relacionado con la práctica (PRMDs) de los miembros superiores en los últimos tres meses y determinar su ubicación.	<p>40.98% presentó lesiones relacionadas con la práctica.</p> <p>Fatiga y debilidad (15%): muñecas (59%), pulgar (49%), dedos (46%) (p<0.0003, p<0.0006, p<0.02, respectivamente)</p> <p>Ausencia de control (28%)</p> <p>Entumecimiento de dedos (3%)</p> <p>Las áreas anatómicas más afectadas fueron los dedos (60%) y muñeca (52%). La comparación con otras áreas de los miembros superiores fue estadísticamente significativa (p<0.0002 para dedos y p<0.05 para muñecas)</p>	<p>Posturas mantenidas y prolongadas.</p> <p>Posturas forzadas.</p> <p>Movimientos repetitivos de muñeca y dedos.</p>	<p>Práctica por semana 2 a 4 (36%), 4 a 6 (39%) y > 10 horas (38%) con TMRP.</p> <p>Practica de 8 a 10 horas por semana (18%)</p> <p>Experiencia de 6 a 8 años (44%)</p> <p>Práctica de pie (31%)</p> <p>Práctica sentado (43%)</p> <p>Técnica de punteo y con púa (41%)</p>	19/22

*Cod. : Código del artículo.

Cod.	Autor	Año País	Tipo de estudio	Participantes	Objetivo	Resultados			Calidad
						Lesiones relacionadas con la práctica / Segmentos corporales	Tipo de carga	Factores de riesgo	
025	Márquez, DN, Rosset, Llobet, y col. (35)	2003 España	Transversal	64 Guitarristas profesionales 32 (50%) guitarristas clásicos y 32 guitarrista flamencos (50%). Con una edad media de 32 años.	Analizar la prevalencia del síndrome de sobreuso en guitarristas clásicos y flamencos y establecer una relación entre los resultados y los factores de riesgo de cada uno de las dos técnicas.	Síndrome de sobreuso en 75% de la población total, 65.6% en guitarristas clásicos, de los cuales el 50% presento detrimento en la habilidad para la práctica del instrumento (p = 0.018). Columna cervical y dorsal (n =17, 53%) Muñeca(n=18, 56.2%) Tensión en MMSS (n=18, 56.2%) Descoordinación motora (n=6, 18.7% Parestesias en dedos (n=2, 6.2%)	Posturas mantenidas. Movimientos repetitivos. Aplicación de fuerza en dedos y manos.	Incremento de horas de estudio (n=8) Cambio de repertorio (n=8) Tiempo de practica de 4.01 horas (p=0.005) Técnica de desplumado e requiere mayor esfuerzo de músculos extensores de los dedos	17/22
014	Chana, Pedro y col.(36)	2003 Chile	Estudio de casos	1 Guitarrista profesional de 41 años. Historial de 7 años de síntomas (concentración de mano derecha provocando extensión involuntaria de índice y medio dificultando interpretar el instrumento), sometido a terapia de reducación sensorial con el uso de una férula y una rutina de ejercicios por dos meses	Describir caso y tratamiento de un caso de distonía focal.	Distonía Focal en dedos: Los movimientos repetitivos mediante una estimulación sensitiva serían capaces de producir anomalías centrales en el proceso sensorial y, secundariamente ,en el rendimiento motor, La organización topográfica de la corteza somatosensorial se modula continuamente mediante los patrones de estimulación sensitiva de sus aferentes Una estimulación mediante movimientos repetitivos y estereotipados, donde la ejecución del movimiento implica ocupar diferentes entradas o input sensitivos a la vez, con movimientos que tienen en general una frecuencia que requiere una estimulación sensitiva de menos de 100 ms (tiempo que se requiere para la integración sensitiva), serían capaces de generar la segregación de la representación en la corteza somatosensorial, con un crecimiento de los campos receptivos estimulados y una deformación de las representaciones, normalmente separadas entre los diferentes dedos.	Movimientos repetitivos, posturas forzadas y prolongadas.	Estímulos repetitivos, postura incómoda, dolor y la concentración de la atención en el movimiento. Todos estos son elementos importantes en la modulación de un estímulo Sensitivo.	9/22

*Cod. : Código del artículo

Cod.	Autor	Año País	Tipo de estudio	Participantes	Objetivo	Resultados			Calidad
						Lesiones relacionadas con la práctica / Segmentos corporales	Tipo de carga	Factores de riesgo	
022	Steimentz, Anke y col. (37)	2010 Alemania	Cohortes	84 de músicos con una edad media de 35 años. Dos subgrupos de 26 y 58 músicos. (7 guitarristas). Se realizaron evaluaciones clínicas por medio de pruebas de los sistemas de estabilización postural lumbopélvica, cervicotorácico en dos grupos de músicos.	El propósito de este estudio fue examinar la frecuencia de las perturbaciones de los sistemas de estabilización postural (PSS) en los músicos que experimentan trastornos músculo esqueléticos relacionados con la práctica (PRMD).	93% lesiones asociadas a la practica 85% deterioro del sistema de estabilización de la escapula 71% deterioro del sistema de estabilización lumbopélvico (más común entre instrumentistas de cuerda) 57% síndrome cruzado superior 72% más de un sistema de estabilización alterado	Posturas mantenidas y prolongadas.	Practica de 4.3 horas diarias Experiencia de 27 años	16/22
015	Aranguiz, R y col. (38)	2013 Chile	Serie clínica prospectiva	12 (pacientes músicos clásico y 4 populares) (2 pacientes guitarra acústica , 1 paciente guitarra eléctrica) Media de edad 34.8 años	Describir una serie clínica de distonías focales en músicos evaluados y tratados en un centro médico.	Prevalencia de la distonía 0.5% al 1 % Distonía en mano dominante (91.7) Tensión o rigidez (91.7%) Descontrol de los movimientos durante la ejecución (83.3%) Enlentecimiento (25%) Debilidad del segmento (8.3%) Dolor en el segmento afectado (8.3%) Temblor (41%)	Movimientos repetitivos, posturas forzadas y mantenidas.	Practica de 4.3 horas diarias Requerimientos de control fino.	17/22
05	López, Arrate (39)	2014 España	Revisión sistemática	9 artículos entre los cuales se analizan artículos sobre trastornos músculo esqueléticos en guitarristas.	Analizar la presencia de dolor y/o trastornos músculo esqueléticos en músicos instrumentistas profesionales.	La prevalencia de dolor y/o trastornos músculo esqueléticos es de 62.5%-89.5%. Las localizaciones más frecuente son el miembro superior, cuello y espalda, teniendo relación con el tipo de instrumento que se practica.		No hay relación clara con factores como horas de práctica y estado físico.	6/11

*Cod. : Código del artículo

Cod.	Autor	Año País	Tipo de estudio	Participantes	Objetivo	Resultados			Calidad
						Lesiones relacionadas con la práctica / Segmentos corporales	Tipo de carga	Factores de riesgo	
07	Almonacid, Gemma y col.(3)	2013 España	Revisión sistemática	24 Artículos entre los que se incluyen estudios en practicantes de instrumentos de cuerda pulsada.	Conocer la producción científica sobre los trastornos músculo-esqueléticos en músicos profesionales como consecuencia de su actividad laboral	<p>Prevalencia de 25,5%-86% para los trastornos músculo-esqueléticos</p> <p>Las principales localizaciones fueron cuello, espalda y brazo. Se encontró más afectación en mujeres, excepto para la distonía focal que fue más frecuente en hombres.</p> <p>La distonía focal en instrumentistas de cuerda pulsada según estudio de Conti A: La media de edad de comienzo de la distonía focal se encuentra en los 37,5 años (DE=10.6) y con un predominio del sexo masculino sobre el femenino de 4.1:1. La mano derecha se afecta principalmente en teclistas y en instrumentistas de cuerda rasgada (77%) y la izquierda en los de cuerda frotada (68%). Los movimientos de flexión son los más comúnmente afectados en todos los grupos de instrumentos y el 3º, 4º y 5º dedos, solos o combinados, los más involucrados.</p>	No hubo consenso para los factores de riesgo.	9/11	

*Cod. : Código del artículo.

Tabla 11. Artículos relacionados con la prevención de Trastornos músculo-esqueléticos relacionados con la práctica de guitarra clásica.

Artículos relacionados con la prevención de Trastornos músculo-esqueléticos relacionados con la práctica de guitarra profesional.							
Cod.	Autor	Año País	Tipo de estudio	Participantes	Objetivo	Resultados	Calidad
018	Mayora, María del rosario(5)	2015 España	Transversal	116 estudiantes de conservatorio, incluye estudiantes de guitarra.	Conocer el estado de salud de los alumnos. Analizar los modelos de prevención y educación para la salud en los conservatorios superiores de música dentro del marco de la ley orgánica de educación (LOE), en el año 2014 y compararlo con los existentes en el anterior marco legislativo (LOGSE) en el año 2008.	<p>Un 30.6% de alumnos ha tenido que abandonar temporalmente el estudio del instrumento, las causas principales fueron la tendinitis y las sobrecargas musculares, Espalda (81.6%), y Cuello (63%).</p> <p>Hay un incremento de centros que ofertan asignaturas relacionadas con la salud (ARS) dentro del currículo oficial, pasando de un 73.91% en 2008-2009 a un 92.59% en 2014-2015.</p> <p>Hay disminución de actividades formativas complementarias en salud pasando de 65.21% a un 14.81%.</p> <p>Hay un aumento de números de centros que tienen las ARS obligatorias pasan de 36.85% a un 80%.</p> <p>Hay un incremento en el número de profesores encargados de las ARS, pasan de 29 a 48. De estos 60% son profesores titulados en música, lo cual supone un aumento en comparación al primer periodo, por lo contrario los especialistas en ciencias de la salud disminuye.</p>	19/22
024	Nawrocka, Agnieszka y col. (40)	2014 Polonia	Transversal	225 Estudiantes de instrumentos de cuerda, viento y teclado, entre 10 y 18 años con al menos 2 años de formación musical.	Evaluar la correlación entre el nivel de actividad física y la aparición de dolor músculo-esquelético.	<p>La frecuencia e intensidad de práctica no fue un factor de riesgo estadísticamente significativo para el desarrollo de dolor músculo-esquelético.</p> <p>Sin embargo, hubo una correlación significativa entre los años de práctica y la prevalencia de dolor en el cuello (OR = 1,118; IC del 95%: 1,003-1,246), espalda superior (OR = 1,154; IC del 95%: 1,036-1,285), así como la zona lumbar (OR = 1,160; IC del 95%: 1,046-1,286). El riesgo de dolor en estas áreas aumenta con cada año consecutivo de tocar el instrumento.</p> <p>Sólo el 7,5% de los estudiantes participantes (3,6% niñas y 11,5% niños) alcanza el nivel de actividad física recomendada por la OMS (por ejemplo, ejercicios de moderada a intenso durante al menos 60 min / día). E máximo puntaje de intensidad del dolor entre los estudiantes físicamente inactivos fue de 10, y entre los que realiza sistemáticamente ejercicios físicos fue de 7.</p> <p>El riesgo de enfermedad en la espalda baja, aumenta 14 veces al aumentar años de práctica (p: 0.000, OR: 1.222) y deficiencia de actividad física (P=0.013, OR: 14.21).</p>	19/22

*Cod. : Código del artículo

Cod.	Autor	Año País	Tipo de estudio	Participantes	Objetivo	Resultados	Calidad
08	Paredes, María Roxana (27)	2010 Argentina	Estudio de casos	2 estudiantes de guitarra	<p>Verificar los efectos de la articulación de los requerimientos de la carrera de guitarra con el adiestramiento mecánico-funcional.</p> <p>Lograr la reflexión y toma de conciencia de los alumnos del manejo de su mecánica corporal global para favorecer la prevención de lesiones y el aprovechamiento integral de los recursos técnicos e interpretativos que desarrollarán durante la carrera.</p>	Se establece una materia de entrenamiento mecánico funcional desde el inicio de la carrera de guitarra, obteniendo mayor comprensión del estudiante en el cuidado postural, mejorando el gesto musical y disminuyendo los eventos de dolor osteomuscular.	4/22
010	Tovar, Hernán (41)	2011 Colombia	Longitudinal descriptivo y explicativo	37 estudiantes de música	Diseñar un programa de ejercicios físicos para la musculatura lumbo-abdominal y determinar los efectos en la estabilidad de la columna	<p>Se determinó que la inestabilidad lumbo-abdominal en los músicos Instrumentistas tiene como factores predisponentes acciones biomecánicas incorrectas, la postura prolongada y antinatural de tocar los instrumentos, así como la exigencia y esfuerzo físico diario y repetitivo en cuerpos no acondicionados, causantes de descompensación muscular.</p> <p>Tras la aplicación de un programa de ejercicios para la musculatura lumbo-abdominal hubo mejoras significativas en la estabilidad muscular central entre los participantes.</p>	7/22
013	Amaya, Mario Alberto (42)	2010 Colombia	Exploratorio, descriptivo	Aplicado en un guitarrista clásico	Plantear una metodología para el estudio de la guitarra clásica basada en el aprendizaje significativo que aplique el análisis musical y técnico en la práctica del estudio	El autor diseña un método de estudio de la guitarra clásica enfocándose en el análisis de la mecánica de las manos, en la organización y disciplina del estudio. Según el autor, el aplico esta metodología de estudio para su recital, obteniendo resultados satisfactorios, permitiéndole solucionar dificultades técnicas por medio de aplicación de diversas estrategias.	2/22
012	Díaz, Natalia (43)	2014 España	Experimental de dos grupos, prospectivo.	14 estudiantes de guitarra	Describir y analizar los niveles de tensión muscular entre dos sistemas de pulsación (apoyando o tirando), mediante el registro EMG de superficie durante la ejecución de una determinada pieza musical.	La técnica apoyando conduce a mejores niveles de calidad sonora y a un menor número de errores en los niveles iniciales del aprendizaje de la técnica guitarrística, Los datos alcanzados mostraron una disminución de los niveles de tensión cuando se pulsa una melodía con la técnica apoyando.	7/22

Cod.	Autor	Año País	Tipo de estudio	Participantes	Objetivo	Resultados	Calidad
09	Betancor, Ismael (44)	2011 España	Estudio epidemiológico descriptivo, correlacional y de relaciones causales entre variables	725 músicos de 196 orquestas sinfónicas de 34 países	Determinar los principales hábitos físico-deportivos, hábitos de vida y salud corporal, exigencias físicas de la profesión y algunos aspectos de la actividad física en la formación inicial y permanente de los músicos de las orquestas sinfónicas profesionales.	<p>El 69% de los músicos de las orquestas sinfónicas profesionales afirman que practican deporte. El 57,8% es moderadamente activo o muy activos, (actividad física >3 días por semana por 30 min). Caminar es la actividad física que destaca significativamente con un 69,2% de practicantes.</p> <p>En términos generales, los músicos de las orquestas sinfónicas profesionales presentan un satisfactorio autoconcepto de su condición física Los lugares preferidos para la práctica de actividad física son los espacios en la naturaleza, y el segundo lugar su propia casa.</p> <p>El 97,6% de los músicos de las orquestas sinfónicas profesionales opinan que la práctica de actividades físicas podría producir mejoras en el rendimiento de la interpretación musical.</p> <p>Los músicos de las orquestas sinfónicas profesionales consideran que su trabajo requiere de un considerable esfuerzo físico, con el consiguiente cansancio tras la finalización de las actuaciones. Estos niveles de esfuerzo y cansancio al tocar un instrumento musical quedan justificados por el tiempo que estos artistas ejecutantes destinan a la actividad musical, una media de 5 horas diarias que incluye la práctica individual y colectiva junto a toda la orquesta.</p> <p>Prevalencia muy alta de problemas músculo-esqueléticos: 82,9%, causados por los prolongados, rápidos y fuertes movimientos repetitivos del hacer musical. Siendo frecuente en la espalda, cuello, hombros y los brazos</p> <p>El 16 y 20% no consideran necesario un calentamiento físico ni ejercicios de compensación después de la práctica instrumental. Sin embargo consideran necesario durante la formación inicial el alumno, conocimientos de educación postural, relajación y estiramientos.</p>	20/22

*Cod. : Código del artículo.

Cod.	Autor	Año País	Tipo de estudio	Participantes	Objetivo	Resultados	Calidad
011	Correa, Alejandra y col.(26)	2013 Colombia	Cualitativa investigación-acción.	No se especifica número de bibliografía consultada	Diseñar la asignatura “ergonomía para músicos” para el programa de licenciatura en música de la Corporación Universitaria Adventista de Colombia	El diseño de la asignatura consistió en un curso teórico práctico que busca la formación del músico en los conocimientos y habilidades sobre la comprensión de la estructura y función del aparato locomotor y del sistema nervioso, para que así mismo mejore el entendimiento de los factores de riesgo y diversos trastornos o afecciones en su oficio artístico musical o pedagógico, en favor del cuidado de la salud y el rendimiento interpretativo.	8/22
016	Rodríguez, Sergio (45)	2015 España	Revisión sistemática	4 artículos	Conocer los efectos del ejercicio en la musculatura del tronco para prevenir el dolor en músicos de cuerdas altas.	Se obtuvo un total de 46 artículos en la búsqueda, de los cuales sólo 3 ensayos clínicos cumplieron los criterios de inclusión propuestos y valoraban la reducción del dolor mediante el ejercicio en músicos. Se extrajeron los datos referentes a los músicos de cuerdas altas, y se añadió otro ensayo clínico aleatorio que, pese a no utilizar una población de músicos, sí estudiaba los mismos parámetros en una población de características similares a los músicos. Los resultados mostraron una remisión subjetiva del dolor gracias al ejercicio y el control postural de entre el 40% y el 100%.	9/11
017	Martínez, Ana (46)	2014 España	Revisión sistemática	13 artículos	Prevenir y mejorar los síntomas de enfermedades relacionadas con la interpretación instrumental, además de reducir la incidencia, a partir del diseño de una serie de conferencias.	Se propone una serie de conferencias de autocuidado que enseñan cómo tocar un instrumento de una manera saludable, dirigido a la población en riesgo. Las sesiones del programa son: aprender a identificar problemas, estiramientos previos, relajación y Técnica de Alexander.	3/11
019	Chan, Clifton y col. (47)	2012 Australia	Revisión sistemática	73 artículos sobre ejercicios de los segmentos más afectados en los músicos	Presentar los métodos utilizados para desarrollar un programa de ejercicios basado en la evidencia que se dirige a la prevención de las lesiones comunes en los músicos de orquesta profesional	No se encontró literatura basada en la evidencia con respecto a un programa de ejercicios para los músicos de orquesta profesional. Se desarrolló un programa de ejercicios posteriormente con etapas progresivas que siguieron un modelo de prevención y rehabilitación de ejercicio adaptado. La clasificación ciego de cada serie ejercicio produjo resultados variados sobre todo en la serie abdominal y del hombro. La retroalimentación de los participantes e instructores en el estudio piloto dio lugar a cambios en la dificultad del ejercicio, y el formato y la estructura de las clases.	6/11

*Cod. : Código del artículo.

Cod.	Autor	Año País	Tipo de estudio	Participantes	Objetivo	Resultados	Calidad
020	Chan, Clifton y col.(1)	2014 Australia	Revisión sistemática	Estudios posteriores realizados por el autor	Informar a los terapeutas físicos de las estrategias de gestión basadas en la evidencia para los PRMD en la población músico que se pueden implementar fácilmente en el entorno de la clínica y las instituciones y organizaciones musicales.	<p>La evidencia en el campo de la medicina de la música ha dado lugar a ideas útiles y estrategias clínicamente aplicables para la gestión de los PRMD en los músicos. Los fisioterapeutas deben adaptar aún más su historia clínica y examen físico para tratar músicos como una población altamente especializada e hiper-funcional.</p> <p>La educación y el asesoramiento deben ser proporcionados a la lesión de los músicos, mientras que la información preventiva debe suministrarse tempranamente y a lo largo de sus carreras.</p> <p>Por último, deben tomarse medidas proactivas en la implementación de servicios de prevención y gestión de la salud para los músicos en el sitio, pues estos desordenes presentan alta prevalencia y persistencia lo cual pone en peligro la carrera de los músicos.</p>	7/11

*Cod. : Código del artículo.

12.1. *Resumen de las conclusiones de los estudios evaluados*

12.1.1. *Estudios relacionados con TMRP*

a. *Estudios transversales*

Pérez, Federico (12)

Se pudo identificar que la cantidad de horas dedicadas al ensayo de forma continua y sin pausas es el mayor factor de riesgo, junto a la poca adherencia a consultas médicas o tratamientos kinésicos.

Sánchez, M y col. (8)

Se observa un alto índice de cronificación en las lesiones presentadas y una importante falta de demanda de asistencia sanitaria en caso de lesión. Se confirma la necesidad de aumento del tiempo que se dedica a aspectos preventivos en la enseñanza de la guitarra, tanto durante como después del período de formación.

Ortiz, María Lucía (10)

Los tiempos de práctica semanal y la antigüedad en la práctica, conduce a síntomas cervico-braquiales entre instrumentistas de cuerda y de percusión. Esto plantea la necesidad de educar a los músicos en la detección temprana de síntomas desde su formación de pregrado o quizás mucho antes.

Ideara (11)

Los trastornos músculo-esqueléticos en los músicos están relacionado con factores intrínsecos y extrínsecos (técnica, instrumento, duración e intensidad de la práctica, ambiente físico de trabajo), siendo los principales peligros biomecánicos movimientos repetitivos en condiciones inadecuadas y prolongadas, sobreesfuerzos musculares por fuerzas excesivas, movimientos repetitivos y al sostener el instrumentos de forma prolongada. Aunque el 85% de los músicos estudiados en esta investigación, considera que su puesto de trabajo puede generar lesiones músculo-esqueléticas, un porcentaje alto no conoce los riesgos laborales asociados a su profesión y la información entregada a los músicos, en materia de prevención de riesgos laborales (PRL) por parte de las empresas, grupos o bandas de música es muy genérica e insuficiente. Sin embargo el 76,7% de los instrumentistas estudiados, utilizan de forma habitual ayudas técnicas o mecanismos que facilitan el desarrollo del trabajo y evitan esfuerzos y malas posturas, siendo el soporte para partituras el más empleado, seguido del asiento ergonómico y del soporte para instrumentos.

Viaño, Jorge y col. (2)

Las prevalencias de TMRP son mayores en estudiantes de Secundaria que en la Universidad. La espalda en su conjunto ha sido la zona más afectada y por orden decreciente las zonas más vulnerables fueron la espalda dorso-lumbar, cuello, hombros, codos, muñecas y manos. En guitarristas se ha estimado un riesgo relativo mayor (67%) de sufrir TMRP en hombres frente a mujeres, que en otros instrumentos.

Ranelli, Sonia y col. (33)

El tipo de instrumento practicado, es un factor de riesgo importante para el desarrollo de TMRP en niños y adolescentes, y las iniciativas de prevención deben ser implementadas para evitar estos trastornos incapacitantes y su influencia en la terminación de la carrera. Las altas tasas de prevalencia de los problemas en las extremidades superiores aparecen temprano y siguen siendo altos en toda la infancia. En instrumentos de cuerdas punteadas, las manos y los codos se vieron afectados en este estudio, siendo más afectados los segmentos izquierdos. Los hombros se vieron afectados por igual, y el dolor en la zona lumbar fue más frecuente.

La forma como se practica la guitarra se asocia al desarrollo de estos problemas. Las posturas sostenidas, posturas asimétricas, la repetición, la fuerza, movimientos de la mano izquierda, las técnicas y fuerza de la mano derecha, contribuyen a los problemas bilaterales de la mano en el niño, incluso con un tamaño adecuado de la guitarra.

Este estudio no buscó la información con respecto a la posición de sentado o de pie, o el uso de una correa para el cuello; Sin embargo, los autores recomiendan fomentar el uso de correas de cuello, y alternar posturas sedentes y de reposo para ayudar a prevenir el dolor de columna.

Scully, Darren (34)

Los factores género, edad, estilo, tiempo y experiencia de práctica no mostraron relación estadísticamente significativa con los trastornos músculo-esqueléticos. Sin embargo los estudiantes que reportaron padecer de algún trastorno músculo-esquelético, presentaba una experiencia de práctica mayor a un año, lo cual es relevante para tomar medidas preventivas que disminuyan esta sintomatología.

Márquez, DN, Rosset, Llobet, y col. (35)

La mayor incidencia de problemas y la mayor percepción de tensión muscular entre los practicantes de guitarra de este estudio, se atribuyen principalmente a la técnica que utilizan denominada técnica con apoyo, la cual requiere un mayor esfuerzo de los músculos extensores de los dedos.

b. Estudios de casos

Chana, Pedro y col. (36)

Las distonías focales ocupacionales pueden ser causadas por una patología del sistema músculo-esquelético como las tendinitis, o por afectación del sistema nervioso periférico, como el síndrome del túnel carpiano, las cuales están asociadas a esfuerzos repetitivos en la actividad profesional. Las distonías se definen como una cocontracción de músculos agonistas y antagonistas sostenida, que puede causar torsión, movimientos involuntarios anormales repetitivos y posturas anormales. Se puede deducir que para el desarrollo de una distonía ocupacional son factores que aumentan el riesgo los estímulos repetitivos, una postura incómoda, el dolor y la concentración de la atención en el movimiento durante la práctica instrumental. El rendimiento motor en este estudio, mejoró con la terapia de reeducación sensorial, basada en la inmovilización con férula y con ejercicios de estiramientos y de coordinación.

c. Estudios de cohorte

Steimentz, Anke y col. (37)

Este estudio sugiere que los deterioros de los sistemas de estabilización postural juegan un papel importante en la manifestación de dolor músculo-esquelético y TMRP en los músicos. Las observaciones empíricas de los autores y su experiencia clínica apoyan la idea de que el curso clínico y los resultados terapéuticos de los TMRP soportan una relación con la función de los sistemas de estabilización. Por lo tanto, argumentan a favor de un mayor énfasis en el

examen y la formación de los sistemas posturales durante prevención integral, el tratamiento y la rehabilitación de los músicos.

d. Estudio experimentales

Aranguiz, R y col. (38)

Los desencadenantes de la distonía focal se le atribuyen a los requerimientos específicos de la ejecución musical, ligados a la participación del control motor fino como la velocidad de ejecución, trinos y vibratos, según la escala de tubiana (escala de medición de dificultades en la interpretación musical).

e. Revisiones sistemáticas

López, Arrate (39)

La práctica de instrumentos es muy común en nuestra sociedad, y la edad de inicio en muchos músicos suele ser muy temprana. No prestarle atención a las posturas o a las condiciones de práctica de cada instrumento puede causar problemas en el sistema músculo-esquelético, por lo que es importante prevenirlo desde el comienzo, y enseñar una buena técnica de ejecución. A día de hoy no es común ver en los centros de enseñanza de música algún profesional de la salud que informe y corrija las alteraciones generadas por la práctica del instrumento. En

este ámbito, la fisioterapia tiene mucho que aportar desde la prevención, y con la ayuda de otras disciplinas profesionales, se podrían realizar adaptaciones en los instrumentos, en la postura de ejecución, en los tiempos de práctica (horas de estudio, descansos, etc., entre otros), con el fin de prevenir las lesiones y dolencias, para mejorar la técnica y el rendimiento.

Almonacid, Gemma y col. (3)

Los trastornos músculo-esqueléticos son muy frecuentes en músicos profesionales. Es necesario seguir investigando en esta materia e incidir sobre las medidas de prevención desde las etapas iniciales de su formación.

12.1.2. Estudios relacionados con la prevención de TMRP

a. Transversales

Mayora, María del rosario (5)

El análisis del estado de salud de los alumnos de este estudio, revela elevada prevalencia de trastornos relacionados con la práctica instrumental similares y en ocasiones superiores a los hallados en la última encuesta nacional del trabajo de España. Los resultados de esta investigación demuestran que la prevención debería realizarse desde edades tempranas y a

través de programas efectivos de EpS (educación para la salud) y de corrección de hábitos posturales de la mano de profesionales.

Nawrocka, Agnieszka y col. (40)

El dolor localizado en cuello, hombros, espalda superior e inferior fue significativamente mayor en los participantes que no cumplían con los criterios estándar para un nivel de actividad física mínima recomendada. Los hallazgos de este estudio han puesto de manifiesto que la actividad física realizada con regularidad puede ser recomendada como un elemento importante en la prevención de los trastornos músculo-esqueléticos entre los jóvenes músicos. Esta indicación potencial se ha basado en el hallazgo de que los estudiantes de la escuela de música que cumplieron con los criterios estándar para la actividad física recomendada, reportaron una frecuencia significativamente menor de dolor, en comparación con aquellos que eran menos activos físicamente. Sin embargo, el porcentaje de estudiantes analizado, que llevaron a cabo una actividad física suficiente sólo fue el 7% de la población total.

b. Estudios de casos

Paredes, María Roxana (27)

Los alumnos estudiados adquirieron gradualmente conciencia de lo importante que es la percepción corporal para estudiar el instrumento y se adaptaron fácilmente a los ejercicios de

postura y posteriormente a los parámetros musicales. Se observó que el aprendizaje fue mucho más placentero para ambos alumnos, teniendo claro el panorama postural y su aplicación a la técnica instrumental. Ambos alumnos manifestaron tener menos dolores, y procuran evitar las posturas de esfuerzo y estudiar con comodidad, cuidando de no fatigarse, y a pesar de que sus guitarras no son las más adecuadas, tratan de tener el atril, la banqueta y la guitarra, en relación armónica entre sí.

c. Exploratorio – descriptivo

Tovar, Hernán (41)

Después de aplicado el programa de ejercicios para la musculatura lumbo-abdominal, en la población de músicos evaluados, se comprobó que los resultados además haber mejorado la estabilidad central, también se alcanzó otros logros como la generación de un efecto pedagógico de cultura del movimiento en el contexto del Conservatorio del Tolima y en especial del colectivo de estudiantes músicos instrumentistas del programa académico maestro en música, afianzando la futura aprobación de una asignatura electiva específica de actividad física para Músicos en el Conservatorio del Tolima.

Amaya, Mario Alberto (42)

El autor presenta una propuesta metodológica para el estudio de la guitarra clásica, basada en la teoría del aprendizaje significativo de David Paul Ausubel y en otras estrategias para la

práctica del instrumento planteado y aplicado por maestros de música. En este trabajo se hace un análisis de los problemas cognitivos y técnicos más comunes y plantea una solución a través de la metodología que hace uso del análisis musical y técnico aplicando conocimientos sobre solfeo, formas musicales, texturas, armonía y contrapunto.

El autor expone que las dificultades en la técnica se manifiestan al realizar varias acciones al mismo tiempo de manera coordinada, como el manejo de la mano izquierda la cual debe realizar movimientos a través del diapason, dificultando cortar la duración de las notas, la ejecución de ligados y cejillas. En la mano izquierda la disparidad en la ejecución sucesiva de notas en un acorde en bloque, en arpeggios, entre otros. Esta dificultad está asociada a la dificultad de la correcta posición de la manos y el cuerpo (en principiantes sin desarrollo de la habilidad motriz) y la incapacidad de analizar e identificar aspectos técnicos del gesto (en guitarristas avanzados). En cuanto a dificultades de tipo cognitivo expone que se deben a hábitos y organización inadecuados de estudio, basándose en memorización y repetición de los movimientos de las manos, descuidando la adecuada articulación que requiere la pieza musical.

d. Estudios experimentales

Diaz, Natalia (43)

Los datos encontrados en este estudio parecen confirmar que la técnica apoyando conduce a mejores niveles de calidad sonora y a un menor número de errores en los niveles iniciales del aprendizaje de la técnica guitarrística, constituyendo un método que permite un mejor nivel de desempeño de los niveles iniciales y medios del aprendizaje de

la técnica instrumental en la guitarra. Los datos mostraron una disminución de los niveles de tensión muscular, cuando se pulsa una melodía con la técnica apoyando.

e. Estudios epidemiológicos – descriptivos

Betancor, Ismael (44)

Los músicos de las orquestas sinfónicas profesionales muestran mayores hábitos de práctica físico-deportiva que la población española en general. Esta sensibilidad hacia la práctica de actividad físico-deportiva está relacionada con las elevadas exigencias físicas, psicológicas y organizativas que requiere esta profesión, al mismo tiempo que entienden que la práctica de actividad física mejora su rendimiento en la interpretación instrumental, observándose un mayor nivel en aquellos sujetos que son físicamente muy activos.

Tocar en una orquesta sinfónica profesional exige al músico una gran dedicación a la ejecución diaria, semanal y anual de su instrumento musical, destinando una media de cinco horas diarias al trabajo individual y colectivo en la orquesta, descansando un día a la semana y tan solo tres semanas completas al año, por lo cual sufren de un elevado porcentaje de problemas músculo-esqueléticos (82,9%), siendo las principales afecciones la fatiga muscular, la sobrecarga muscular, la contractura y las tendinitis, afectando fundamentalmente a la espalda, el cuello, los hombros y los brazos.

Por otra parte, los instrumentistas que consideran tener una buena condición física tienen menos probabilidad de sufrir problemas de contracturas, sobrecarga y fatiga muscular originados por la intensa y prolongada actividad instrumental que requiere esta profesión.

Los músicos de las orquestas sinfónicas profesionales consideran necesario que durante la formación musical el alumno adquiera principalmente conocimientos de educación postural, relajación y estiramientos, reclamando además una actitud positiva por parte de las empresas para proporcionar información, organizar cursos o actividades relacionadas con la salud física de las orquestas sinfónicas profesionales.

f. Investigación – acción

Correa, Alejandra y col. (26)

La autora licenciada en música concluye que la implementación de la asignatura “Ergonomía para Músicos” en el plan de estudios de la carrera de Licenciatura en Música, podría reducir los riesgos de salud presentes en el campo profesional de los músicos, a través de la formación en higiene postural en la práctica musical. Las unidades temáticas de la asignatura planteada, están relacionadas con la biología del músico, los diversos trastornos osteomusculares, la preparación física del músico y los hábitos preventivos.

g. Revisiones sistemáticas

Rodríguez, Sergio (45)

El ejercicio de la musculatura del tronco contribuye a reducir el dolor y favorece un mayor control postural, pudiendo ser a su vez una herramienta de prevención eficaz. Sin embargo es necesaria una investigación de mayor calidad metodológica y muestras poblacionales más amplias para obtener datos relevantes y significativos a este respecto.

Martínez, Ana (46)

Las enfermedades relacionadas con la práctica instrumental, pueden evitarse si los alumnos tienen una información adecuada desde los primeros años de aprendizaje. Se propone un programa de autocuidados dirigido a intérpretes de música clásica, que enseñe a tocar un instrumento de manera saludable y así prevenir futuras lesiones causadas por una mala praxis.

Chan, Clifton y col. (47)

Se desarrolló un programa de ejercicios basado en la evidencia para músicos de orquesta profesional en Australia. El programa incorpora fundamentos de rehabilitación deportiva para los segmentos más comprometidos en los músicos según una revisión sistemática de 73 artículos, componiéndose así de 4 series: Cuello, hombros, columna, abdominales, y cadera.

Posteriormente estos ejercicios fueron evaluados por fisioterapeutas especialistas en músicos, para realizar mejoras. Actualmente, este proyecto está siendo probado en un gran número de músicos de orquestas profesionales para evaluar su eficacia en la prevención de la incidencia de desórdenes músculo esqueléticos relacionados con la interpretación (PRMD, siglas en inglés).

Chan, Clifton y col. (1)

Se presentan los resultados de una serie de estrategias de intervención formativas llevadas a cabo como parte del proyecto "buena práctica" de Australia, los cuales incluyen temas como educación para la salud y el asesoramiento proporcionado a los músicos, los servicios especializados de lesiones y recuperación in situ, los regímenes de ejercicio, y el análisis postural y biomecánica. El autor recalca la importancia del papel de los fisioterapeutas, en el diagnóstico de la condición de salud de los músicos, a través de una profunda indagación durante la anamnesis, para brindar un tratamiento pertinente. Por otra parte, insiste sobre estrategia de educación como métodos de prevención de desórdenes músculo-esqueléticos en los músicos.

13. Discusión

La prevalencia de trastornos músculo-esqueléticos relacionados con la práctica en los guitarristas profesionales es alta, afectando entre un 41% a un 93% de las poblaciones estudiadas, con edades desde los 7 años hasta los 42 años. (8,2,33,34,35,37,39,3,44). Estos trastornos afectan con mayor frecuencia a las muñecas, dedos y manos, seguido de la columna cervical, hombros y brazos, codos y antebrazos, columna lumbar y dorsal y en menor frecuencia a los miembros inferiores. (12,8,10,11,2,34,35,39,37)

La mayoría de los estudios han indagado sobre la morbilidad sentida en los guitarristas clásicos, pero muy pocos han indagado sobre los desórdenes músculo-esqueléticos diagnosticados, solo un estudio expone que los desórdenes más frecuentes son la cervicalgia, lo cual coincide con los segmentos de mayor morbilidad sentida, seguido de tendinitis, lumbalgia y en menor frecuencia síndrome del túnel de carpo, bursitis y distonía focal. Otras alteraciones osteomusculares encontradas en los estudios están relacionadas con el deterioro de los sistemas de estabilización postural, cuya frecuencia afecta hasta el 93% de las poblaciones estudiadas (37), y los síndromes por sobreuso que pueden afectar hasta un 75% de dichas poblaciones. (35)

Aunque los datos de los estudios evaluados no son extrapolables debido a la variedad de las características de las poblaciones estudiadas, casi la mitad de los artículos coinciden que los

guitarrista realizan altas intensidades de práctica, las cuales pueden variar entre un mínimo de 10 horas hasta 40 horas semanales, Estas intensidades se deben a que además de ensayar las piezas musicales, los guitarristas deben realizar sus recitales o conciertos (actividad laboral). (12,8,10,11,2,33,34,35,37,38) Por otra parte, la experiencia musical en los guitarristas profesionales, suele ser extensa, debido a que la formación empieza desde la niñez con la iniciación musical y se prolonga, de tal forma que un guitarrista de 35 años, puede presentar una experiencia de 27 años. Los estudios de Nawrocka y Márquez, demuestran una correlación significativa entre los años de práctica y los trastornos músculo-esqueléticos relacionados a la práctica (Columna cervical) (35,40). Otros estudios con datos menos precisos, atribuyen estos trastornos a posturas asimétricas durante la práctica, ausencias de descansos, ritmos altos de trabajo, técnicas inadecuadas, cambios de repertorios y los requerimientos de control fino durante el gesto. (36, 38)

El estudio de la prevalencia de estos trastornos ha sido abordado por profesionales de la salud, quedándose en la etapa de diagnóstico de la condición de salud de los músicos y un poco en el diagnóstico de la condición de trabajo. No se han continuado estudios profundos sobre la prevención de dichos trastornos. En los últimos seis años estos estudios de prevención han sido un tema fuerte en España, pero en Latinoamérica ha sido un tema de interés de los licenciados en música, mas no de profesionales de la salud.(5)

De los 12 artículos encontrados sobre estrategias de prevención de trastornos músculo-esqueléticos en músicos, seis recalcan la importancia de la prevención de enfermedades a

través de la práctica de actividad física; cuatro, la importancia de promoción del autocuidado a través de conferencias o asignaturas dentro de la formación del músico y durante su ejercicio profesional; otros dos recalcan la importancia de técnicas de entrenamiento relacionadas con la conciencia corporal, y otro hace un llamado de atención a los profesionales de la salud, recalcando la importancia de su papel en la salud de los músicos. (5,40,27,41,42,43,44,26,45,46,47,1)

De acuerdo a los estudios de Nawrocka y col., Steimentz y col., y Rodríguez, los músicos pueden presentar un deterioro de los estabilizadores de tronco, asociado a la postura asimétrica que adoptan al tocar (postura clásica con apoyapiés en un 90% según Pérez) y los años de práctica. (12,37,40,45) Por los tanto estos estudios coinciden en que la práctica estructurada de la actividad física junto con ejercicios de conciencia corporal, pueden prevenir el dolor músculo-esquelético en los músicos, creando un equilibrio en el sistema osteomuscular y sobre todo en los músculos estabilizadores, mejorando el rendimiento de la interpretación musical. (40,27,44,46).

Mayora, Betancor, Correa, Martínez y Chan y col. (5,41,44,26,46), enfatizan sobre la importancia de programas de prevención de la enfermedad por medio de la educación en conciencia corporal y el autocuidado. Mayora expone que en España, las asignaturas relacionadas con la salud (ARS), según la legislación del país, deben ser brindadas durante la formación académica, por lo cual esta ha pasado a ser parte del currículo académico de los estudiantes de música (92%), como una asignatura obligatoria (80%). Por este motivo,

también ha aumentado el número de profesores para estas asignaturas (de 29 a 48), de los cuales el 60% son titulados en música. A comparación, los profesionales en salud han disminuido su intervención en este campo. (5)

Amaya, Díaz y Márquez y col., por otra parte, exponen que una técnica inadecuada puede promover la aparición de dolores osteomusculares y disminuir la calidad de la interpretación musical. Por ello proponen metodologías de estudio basadas en la conciencia corporal, que promueven una ejecución más fluida y mejoran el rendimiento musical. (35,42,43)

14. Conclusiones

Las estrategias de prevención de trastornos músculo - esqueléticos asociados a la práctica, que abordan los artículos científicos hallados en este estudio, se enfocan hacia la promoción de una cultura de autocuidado, guiado por equipos interdisciplinarios, en los cuales intervienen profesionales de la salud y de la música, a fin de lograr una articulación equilibrada entre la salud del sistema músculo esquelético y la calidad de la interpretación musical.

Es importante la divulgación de estos estudios, entre los profesionales de ergonomía, pues aunque ellos conocen la problemática que presentan no solo los guitarristas clásicos, sino también los músicos en general, intervienen tangencialmente en esta población, aumentando así la prevalencia de TMRP en guitarristas profesionales hasta a un 93%.

Al exponer la importancia y la urgencia de intervenir en el campo del arte mediante este estudio, se busca que profesionales especializados en ergonomía, obtengan una visión panorámica de las condiciones de salud y de trabajo del guitarrista clásico, y se interesen por estudiar a fondo sobre dicho tema.

15. Recomendaciones

Es necesario realizar estudios que evalúen el conocimiento sobre los trastornos músculo-esqueléticos relacionados con la práctica y las estrategias de prevención de dichos trastornos en las instituciones y universidades que brindan el programa de música en Colombia, con el fin de generar planes de acción para controlar y disminuir factores de riesgo de tipo biomecánico en esta población.

Por otra parte, una intervención eficiente sobre la problemática que presenta la salud de los guitarristas, requiere de un manejo interdisciplinario entre profesionales de la salud, ergónomos y profesionales en educación musical, desde la formación del artista, por lo cual es importante aplicar estrategias de intervención que se fundamenten en la ergonomía preventiva y correctiva, las cuales buscan eliminar las causas de incompatibilidad del hombre con el trabajo.

Es esencial que las estrategias de prevención se apliquen tanto en lugares de formación como en lugares de trabajo de los guitarristas, iniciando preferiblemente por un diagnóstico de las condiciones de salud y de trabajo. Posteriormente corregir o adaptar los objetos (ejemplos: guitarra, silla, atril), el ambiente (ejemplos: iluminación, ruido) y la organización del trabajo (ejemplos: técnicas, métodos de estudio, horas de práctica) al instrumentista, mientras se realizan programas de prevención de TMRP, como asignaturas para la salud, ejercicios de preparación e higiene postural, guiados por profesionales de la salud, expertos en ergonomía.

Referencias bibliográficas

- (1) Chan, Clifton. Evidence-informed physical therapy management of performance-related musculoskeletal disorders in musicians. Sydney: Frontiers in psychology, 2014.
- (2) Viaño, Jorge J. Trastornos músculo-esqueléticos relacionados con la interpretación musical en estudiantes instrumentistas. EE.UU.: Human Movement Ediciones , 2009.
- (3) Gemma Almonacid-Canseco, Isabel Gil-Beltrán, Irene López-Jorge, Inmaculada Bolancé-Ruiz. Trastornos músculo-esqueléticos en músicos profesionales: revisión bibliográfica. Scielo 2013.
- (4) Rosset, Jaume. Evaluación de un nuevo concepto de educación corporal para las escuelas de música. Eufonía Didáctica de la Música (2010): 60 - 65.
- (5) Mayora, María del Rosario. Análisis de los modelos de prevención y educación para la salud en los conservatorios superiores de música. Universidad de Extremadura, 2015.
- (6) Estrada, Jairo. Ergonomía. Medellín: Universidad de Antioquia, 2000.
- (7) Acosta, Gabriel García. La ergonomía desde la visión sistémica. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2002.
- (8) Sánchez, M. Incidencia de lesiones en profesionales de la guitarra clásica. Fisioterapia (2013): 243 - 251.

- (9) Farias, Joaquin. Guía práctica de ergonomía musical: Técnica de la guitarra clásica. Biomecánica y prevención de lesiones. Toronto: Galene Editions, 2010.
- (10) M. Ortiz. Prevalencia de síntomas osteomusculares en miembros superiores y los probables factores de riesgo asociados en los estudiantes de música en una institución universitaria de Bogotá, Colombia, Universidad del Rosario; 2013.
- (11) Ideara SL. Análisis de los trastornos músculo-esqueléticos en los músicos instrumentistas de la ciudad de Madrid. España: Ideara, SL, 2014.
- (12) Perez, Federico. Factores de riesgo y lesiones en guitarristas. Argentina: Universidad Fasta, 2015.
- (13) Ruiz, José Luis. Manual de Guitarra. Valencia: Editorial de Música S.A., 2015.
- (14) Suárez, Mario Alberto Amaya. Metodología de estudio para la ejecución e interpretación de la guitarra clásica. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, 2010.
- (15) Burrows, Terry. Método completo de guitarra clásica. España: Parramón, 2001.
- (16) Gómez, Carlos Rubén. <http://guitarra.artepulsado.com/>. Febrero de 2006. <<http://guitarra.artepulsado.com/guitarra/ergonomia.htm>>.
- (17) Sarda, Esther. En forma: ejercicios para músicos. Barcelona: Paidós, 2003.
- (18) Klein-Vogelbach, Susanne. Interpretación musical y postura corporal. Alemania: Ediciones Akal SA, 2010.

- (19) Posición de la guitarra clásica. Dir. Carlos Botto. Int. Carlos Botto. 2013.
<https://www.youtube.com/watch?v=d-rjgVYRn_Y>.
- (20) Aparicio, E. Quintana. Estudio de la postura sedente en una población infantil. *Fisioterapia* (2004): 153-163.
- (21) Guitarras de Luthier. Soportes ergonómicos para guitarra. 17 de Junio de 2014.
<http://www.guitarrasdeluthier.com/es/noticia/soportes-ergonomicos-para-guitarra/5>
- (22) This is Classical Guitar. Classical Guitar Supports: Ergoplay, Gitano, Oasis, Dynarette Cushion, Murata. 2014. <<https://www.youtube.com/watch?v=nDQJYhPilek&index=3&list=PLW1dFXkxmkEkFNUpBpBp2t7dZA8S5cw0P>>.
- (23) ErgoPlay. ErgoPlay. 2014. <<http://www.ergoplay.de/espanol/ergoplay.php>>.
- (24) Rogado, Oscar López. Guitarra.artepulsado. 2003.
<http://guitarra.artepulsado.com/guitarra/protesis.htm>
- (25) Problemas de salud de los músicos y su relación con la educación. XXVI Conferencia de la International Society for Music Education y Seminario de la CEPROM. Barcelona y Tenerife: Institut de Fisiologia i Medicina de l'Art- Terrassa, 2004. 1 - 3.
- (26) Correa, Alejandra. Diseño De La Asignatura “Ergonomía Para Músicos” En El Programa De Licenciatura En Música UNAC. Medellín: Corporación Universitaria Adventista, 2013.
- (27) Paredes, Maria. Articulación del entrenamiento mecánico-funcional para guitarristas con el programa de enseñanza. Universidad Nacional del Rosario (2009).

- (28) Ardissonne, Liliana. liliaanaardissone. 1997.
<http://liliaanaardissone.freeservers.com/articulo2.htm>.
- (29) Soporte ergonómico para guitarra. Dir. Sandra Romo. 2015.
- (30) Ministerio del trabajo. «Decreto 1477. Por el cual se expide la tabla de enfermedades laborales. Bogotá D.C., 5 de Agosto de 2014.
- (31) Franciele Cascaes da Silva, Beatriz Angélica Valdivia Arancibia, Rodrigo da Rosa, Paulo Jose Barbosa Gutierrez, Rudney da Silva. Escalas y listas de evaluación de la calidad de estudios científicos. Acimed (2012).
- (32) Ministerio del Interior, Dirección Nacional del Derecho de Autor. Generalidades del Derecho de Autor. 2000.
- (33) Ranelli, Sonia y col. Playing-related Musculoskeletal Problems in Children. Medical Problems of Performing Artists (2011): 123,129.
- (34) Scully, Darren. The prevalence of playing-related musculoskeletal disorders to the upper limb in student guitar players. Universidad de Limerick, 2011.
- (35) Marquez, DN, Rosset, Llobet, y col. Flamenco Guitar as a risk factor for overuse syndrome. Med Probl Perform Art (2003): 11 - 14.
- (36) Chana, Pedro y col. Distonia del guitarrista: tratamiento con reeducacion sensorial. Revista de neurologia (2003): 637-640.

- (37) Steimentz, Anke y col. Impairment of postural stabilization systems in musicians with playing-related musculoskeletal disorders. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 3.8 (2010): 603-611.
- (38) Aranguiz, R y col. Distonia del músico : Fenomenología y desencadenantes vinculados a la ejecución musical. *Neurología* (2013): 270-275.
- (39) López, Arrate. Análisis de la presencia de dolor y/o trastornos musculoesqueléticos en músicos instrumentistas profesionales. Universidad pública de Navarra; 2014.
- (40) Nawrocka A, Mynarski W, Powerska A, Grabara M, Groffik D, Borek Z. Health-Oriented Physical Activity in Prevention of Musculoskeletal Disorders Among Young Polish Musicians. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health* 2014;27(1):28-37.
- (41) Tovar, Hernan. Efectos en la estabilidad de la columna vertebral en universitarios de música tras un programa de entrenamiento muscular. *EFDeportes* 160 (2011).
- (42) Amaya, Mario Alberto. Metodología de estudio para la ejecución e interpretación de la guitarra clásica. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, 2010.
- (43) Díaz Fernández de Monge, Natalia. Estudio sobre dos técnicas de pulsación en la guitarra clásica mediante registro EMG de superficie. 2014; Available at: <http://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/7887>. Accessed March 14, 2016.
- (44) Betancor, Ismael. Hábitos de actividad física en músicos de orquestas Sinfónicas profesionales: un análisis empírico de ámbito internacional. Universidad de las palmas de gran canaria Rodríguez, 2011.

- (45) Rodriguez, Sergio. Efectos del ejercicio sobre la musculatura del tronco para la prevencion del dolor en musicos de cuerdas altas. Universidad de Valladolid, 2015.
- (46) Martinez, Ana. Autocuidado para la prevencion de las dolencias y patologias en musicos. Universidad de Zaragoza, 2014.
- (47) Chan C, Driscoll T, Ackermann B. Development of a specific exercise programme for professional orchestral musicians. *Inj Prev* 2013;19(4):257-263.
- (48) Ministerio de la Protección Social. Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Desórdenes Musculoesqueléticos (DME) relacionados con Movimientos Repetitivos de Miembros Superiores (Síndrome de Túnel Carpiano, Epicondilitis y Enfermedad de De Quervain (GATI- DME) . Bogotá, 2006.