



Instituto departamental de Bellas Artes
Interpretación Musical con Énfasis en Viola

**MEDICIÓN ERGONÓMICA APLICADA A LA EJECUCIÓN
INSTRUMENTAL DE LA VIOLA, A TRAVÉS DE LOS MÉTODOS REBA
Y JSI**

Trabajo Fin de Pregrado

Presentado por: Laura Orozco Dorado

Director/a: Magíster Juan Guillermo Ossa Jiménez

Ciudad: Cali (Valle)

Fecha: Octubre 04 del 2019



Laura Orozco Dorado: *Medición ergonómica aplicada a la ejecución instrumental de la viola,*
a través de los métodos REBA y JSI © 2019.

Dedicatoria

Doy gracias a Dios por permitirme culminar una etapa más en el camino de la vida, agradezco a mis amados padres Gloria, Oscar y Nancy por todo el apoyo incondicional que me brindaron a lo largo de mi carrera para lograr mis objetivos, por sus consejos y regaños para no rendirme. A mi hermana Gloria Inés por ser mi ejemplo a seguir y por conectarme a la realidad en los momentos difíciles. A mis abuelos, Jorge, Clemencia y Ricaurte por todas sus enseñanzas y motivación durante mi vida. A mi novio Doménico por ser mi fuerza, mi pilar durante la realización de éste documento; por su paciencia, por acompañarme durante largas jornadas, por su amor, su comprensión y estar a mi lado cuando más lo he necesitado. A mi otra familia, la Familia Di Mambro Cortes, por abrirme las puertas de su casa durante todos estos años brindándome amor y apoyo incondicional. A todos ustedes les dedico esta tesis porque sin su impulso y consejos no hubiese podido llegar hasta aquí. Los amo con toda mi alma.

Agradecimientos

Durante la realización de este trabajo han sido muchas las personas que han contribuido para que esta propuesta diera frutos, en primer lugar; quiero agradecer a mi maestro, amigo y director de tesis Juan Guillermo Ossa Jiménez, por sus enseñanzas, su apoyo incondicional no solo de manera institucional sino también personal, por creer en mis ideas, alentarme para concluir esta investigación de la mejor manera y sobre todo por no perder la fe en mí durante el proceso. En segundo lugar quiero dar gracias a los directivos del Conservatorio por permitir el desarrollo de la investigación en la institución, a la Maestra de la cátedra de Viola Ángela Dean por su amabilidad, apoyo y paciencia en el desarrollo de las actividades. Expreso agradecimiento especial a los estudiantes que participaron en este proceso, por la confianza que depositaron en mí durante las intervenciones realizadas, por su esfuerzo y compromiso en lograr los mejores resultados, pues sin ellos no hubiese sido posible lograr los objetivos propuestos. También agradezco a mi gran amigo el diseñador Robinson Castellanos por la creatividad en el diseño y elaboración de la cartilla de ejercicios. Por último, quiero agradecer al semillero de investigación Músicas del Pacífico Sur del Conservatorio y a los directivos de la Red Regional de Semilleros de Investigación (RREDSI) por creer en la viabilidad de esta propuesta y ser parte del proceso para que se llevara a cabo.

Resumen

La presente investigación evidencia en qué medida la ergonomía prospectiva influye en la prevención de enfermedades óseo-musculares en estudiantes que cursan la carrera *Interpretación Musical con Énfasis en Viola* en el conservatorio Antonio María Valencia de Cali. Para determinar el diagnóstico y confirmar el estado físico inicial se utilizaron las siguientes herramientas: *Test de Estrés Laboral* creado por el instituto de Salud de México, *Cuestionario Nórdico de Kuorinka*, *Rapid Entire Body Assessment* y *Job Strain Index*, dichas herramientas fueron automatizadas por medio de Excel para optimizar el análisis y estadísticas de los datos acopiados con cada estudiante. Los participantes fueron intervenidos (desde la ergonomía prospectiva), con una serie de ejercicios de estiramiento y calentamiento para promover la prevención de enfermedades óseo-musculares y crear un hábito de estudio saludable. Se referencian las principales enfermedades óseo-musculares que padecen los participantes y así mismo se determinan cuáles son los ejercicios que ayudan a la prevención y el cuidado del cuerpo al momento de llevar a cabo su labor académica instrumental. Se determinó que los ejercicios de estiramiento general son los que más favorecen en la prevención de enfermedades óseo-musculares, ya que al aplicarlos en la población estudiada generaron un mejoramiento en el 100% de los síntomas relacionados con el padecimiento de cervicalgia y lumbalgia.

Palabras clave: Ergonomía, Viola, Problemas Esqueleto Musculares, Prevención, Salud.

Abstract

This research shows the extent to which prospective ergonomics influences the prevention of musculoskeletal diseases in students majoring in Viola Performance at the Antonio María Valencia Conservatory in Cali. In order to determine the diagnosis and confirm the initial physical state, the following tools were used: Labor Stress Test created by the Instituto de Salud de México, the Nordic Musculoskeletal Questionnaire available from the original paper by Kuorinka et al., Rapid Entire Body Assessment and Job Strain Index. These tools were automated using Microsoft Excel to optimize the analysis of the data collected from each student. The participants were intervened from a prospective ergonomics point of view with a series of stretching and warming exercises to promote the prevention of musculoskeletal diseases and create healthy study habits. The main musculoskeletal diseases suffered by the participants are referenced and it is also established which are the exercises that helped students with the prevention and care of the body while carrying out their instrumental academic work. In conclusion, general stretching exercises are the most favorable for preventing musculoskeletal diseases, since when implemented in the target population, they generated an improvement of 100% of the symptoms related to cervicalgia and lumbalgia.

Keywords: Ergonomy, Viola, Muscular Skeleton Problems, Prevention, Health.

ÍNDICE

RESUMEN	2
ABSTRACT	3
1. INTRODUCCIÓN	6
1.1 JUSTIFICACIÓN.....	6
1.2 PREGUNTA PROBLEMA.....	7
1.3 OBJETIVO GENERAL.....	7
1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
1.5 METODOLOGÍA.....	7
2. MARCO TEÓRICO	9
2.1 REVISIÓN DE FUENTES BIBLIOGRÁFICAS.....	9
2.1.1 Libros y artículos sobre ergonomía.....	9
2.1.2 Libros, tesis y artículos referentes a la ergonomía aplicada a la música.....	16
2.1.3 Mediciones de evaluación ergonómica aplicados a la ejecución instrumental.....	20
2.2 ERGONOMÍA.....	23
2.2.1 Ergonomía prospectiva.....	25
2.2.2 Ergonomía aplicada a la ejecución instrumental.....	30
3. MARCO METODOLÓGICO	35
3.1 SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS Y DIGITALIZACIÓN POR MEDIO DEL SOFTWARE EXCEL.....	35
3.1.1 Test de estrés laboral.....	35
3.1.2 Cuestionario Nórdico.....	37
3.1.3 Método REBA.....	38
3.1.4 Método JSI.....	41
3.2 INTERVENCIÓN.....	42
3.2.1 Intervención individual.....	44
4. CONCLUSIONES	62
4.1 CONCLUSIONES DE TEST DE ESTRÉS LABORAL.....	62
4.2 CONCLUSIONES DEL CUESTIONARIO NÓRDICO.....	63
4.3 RESULTADOS DEL MÉTODO JSI.....	64
4.4 RESULTADO GENERAL DEL MÉTODO REBA.....	65
5. BIBLIOGRAFÍA	68
6. ANEXO I FORMATO TEST DE ESTRÉS LABORAL	75
7. ANEXO II FORMATO DE CUESTIONARIO NÓRDICO	76
8. ANEXO III MÉTODO JSI ENCUESTA DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL ESTUDIANTE	80
9. ANEXO IV SEGUIMIENTO INDIVIDUAL DEL MÉTODO REBA	81
9.1 ANEXO V CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO ESTUDIANTES	83
9.2 ANEXO VI CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO DOCENTES	84
10. ANEXO VII CARTILLA DE EJERCICIOS	85

Índice de figuras

Figura 1. Utilización del software Kinovea	39
Figura 2. Clase de viola estudiante 1, medición inicial	45
Figura 3. Clase de viola estudiante 1, medición final.....	47
Figura 4. Clase de viola estudiante 2, medición inicial	48
Figura 5. Clase de viola estudiante 2, medición final.....	50
Figura 6. Clase de viola estudiante 3, medición inicial	51
Figura 7. Tapete de corrección para pies.	52
Figura 8. Tacos para silla.	52
Figura 9. Clase de viola estudiante 3, medición final.....	53
Figura 10. Clase de viola estudiante 4, medición inicial	54
Figura 11. Clase de viola estudiante 4, medición final.....	56
Figura 12. Clase de viola estudiante 5, medición inicial	57
Figura 13. Clase de viola estudiante 5, medición final.....	58
Figura 14. Clase de viola estudiante 6, medición inicial	59
Figura 15. Clase de viola estudiante 6, medición final.....	60
Figura 16. Resultados generarles del test de estrés.	62
Figura 17. Estado inicial de los estudiantes según el cuestionario Nórdico	63
Figura 18. Resultados generarles del test de estrés.	63

Índice de tablas

Tabla 1 Diagnóstico del nivel de estrés	36
Tabla 2 Puntuación test de estrés	37
Tabla 3 Ejemplo de Cuestionario Nórdico	38
Tabla 4 Tabla de valores método REBA-grupo A	39
Tabla 5 Valores método REBA resultado final	40
Tabla 6 Tabla nivel de riesgo y acción método REBA	40
Tabla 7 Ejemplo de método REBA	41
Tabla 8 Valores método JSI.....	42
Tabla 9 Resultados del método JSI, desde el punto de vista de los estudiantes	64
Tabla 10 Resultados del método JSI, desde la heteroevaluación.....	65
Tabla 11 Resultados general inicial de estudiantes – método REBA	66
Tabla 12 Resultados general final de estudiantes- método REBA	66

1. Introducción

El siglo XX fue la época en la que hubo un gran auge relacionado con las investigaciones acerca de la importancia que tiene la ergonomía en el cuidado de los seres humanos, por tal motivo se han venido implementando métodos en los lugares de trabajo que apliquen las normas básicas para conservar la salud. Al indagar en el campo de la ergonomía, se puede destacar que existe una oportunidad de mejoramiento en cuanto a la implementación de factores ergonómicos para prevención de enfermedades óseo-musculares a través de la higiene postural, a fin de evitar a largo plazo enfermedades como: túnel carpiano, tendinitis, tenosinovitis o problemas en la columna vertebral (lumbalgia y cervicalgia). Este proyecto surge a partir de la necesidad de buscar nuevas alternativas para evitar el incremento de lesiones por malos hábitos de estudio, y de dar a conocer los beneficios que la ergonomía prospectiva propende para el cuidado óseo-muscular de los estudiantes de la cátedra de viola del Conservatorio Antonio María Valencia (CAMV). La propuesta abarca reflexiones desde el punto de vista físico, emocional y organizacional puesto que estos son los tres factores que determinan la prevención ergonómica.

1.1 Justificación.

El desarrollo de esta investigación es pertinente a nivel institucional debido a que está enfocada en mejorar la salud y los hábitos de estudio, establece las ventajas que posee la ergonomía prospectiva en el cuidado óseo-muscular, y orienta en el manejo de los principios de la ergonomía como una alternativa en la práctica instrumental. Es relevante, ya que por medio de la misma se puede generar conciencia de la importancia que tiene el cuidado del aparato locomotor en la preparación musical, con el fin de mejorar la calidad de la interpretación. Está acotada al caso de los violistas que cursan estudios de pregrado en el CAMV. Por medio de

Medición ergonómica aplicada a la ejecución instrumental de la viola, a través de los métodos REBA y JSI

técnicas de búsqueda y recuperación en bases de datos científicas, encuestas, entrevistas y el análisis de los datos acopiados será viable la realización del presente trabajo de investigación.

1.2 Pregunta problema.

¿En qué medida la ergonomía prospectiva influye en la prevención de enfermedades óseo-musculares en estudiantes que cursan el pregrado en interpretación musical con énfasis en viola que oferta el Conservatorio Antonio María Valencia?

1.3 Objetivo general.

Determinar en qué medida la ergonomía prospectiva influye en la prevención de las enfermedades óseo-musculares en estudiantes que cursan el pregrado en interpretación musical con énfasis en viola que oferta Conservatorio Antonio María Valencia.

1.4 Objetivos específicos.

- Referenciar cuáles son las principales enfermedades óseo-musculares que padecen los violistas.
- Determinar cuáles son los ejercicios que ayudan a la prevención del cuidado óseo-muscular de los violistas.
- Evidenciar el estado físico en el que se encuentran los estudiantes por medio de los métodos *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) y *Job Strain Index* (JSI)

1.5 Metodología.

Este proyecto es un estudio de caso planteado desde el punto de vista cualitativo, encauzado en el método inductivo y descriptivo, por medio de una medición ergonómica con los métodos REBA y JSI. Toda la información recolectada de estos dos métodos será almacenada en una base de datos previamente estructurada con el software Excel. Además, tendrá como apoyo

para las mediciones de los ángulos corporales con el software libre Kinovea. A continuación se detallan las fases a realizar en la presente investigación:

Primera fase: revisión del listado de estudiantes de pregrado en viola; elaboración de encuestas semiestructuradas para conocer el estado mental y físico en el que se encuentran los estudiantes (primera medición, estado inicial de la muestra); acopio de ejercicios de calentamiento; planeación del cronograma de trabajo; redacción del acta de consentimiento informado; elaboración de una carpeta de seguimiento individual para entregar a los participantes; solicitar permisos correspondientes dentro de la institución para asistir a las clases de instrumento principal de los participantes, con el fin de realizar las tomas de video y fotografías que soportarán el documento. Posterior a este procedimiento se realizará una serie de reflexiones y análisis con los datos arrojados por medio de los métodos escogidos, con la finalidad de implementar una estrategia que se desarrollará en el transcurso de las sesiones a realizar en la segunda fase. Segunda fase: (intervención), sesiones individuales (una hora con cada participante), con el fin de enseñar una serie de ejercicios de calentamiento, estiramiento y puntos básicos sobre la postura previamente estructurados desde el enfoque prospectivo de la ergonomía; acopio en una bitácora individual de la experiencia y avances obtenidos al momento de interpretar el instrumento con ayuda de los ejercicios planteados; recolección de bitácoras; grabación y fotografías durante la clase de instrumento; encuesta final para recibir la opinión referente al trabajo realizado. Tercera fase: (segunda medición de la muestra tras la intervención en la fase dos), comparación de los resultados de las mediciones de la fase uno y tres, para determinar la medida en la cual la ergonomía prospectiva incide en el mejoramiento del cuidado óseo-muscular de los estudiantes que cursan interpretación musical con énfasis en viola del CAMV.

2. Marco Teórico

2.1. Revisión de fuentes bibliográficas.

2.1.1. *Libros y artículos sobre ergonomía.*

La ergonomía a lo largo de los años ha tomado importancia en el ámbito empresarial a nivel global, ya que se incorpora como una medida de prevención para ayudar a las personas en la prevención de lesiones. Dentro de los documentos de investigación que hablan al respecto se encuentran: *La ergonomía y la antropología física* que fue un estudio comparativo realizado en México entre cuatro poblaciones diferentes, estudiantes de medicina, médicos, buzos y personal de una industria química farmacéutica. Dicho estudio se llevó a cabo con el fin de determinar las medidas antropométricas de cada población, para evidenciar los factores de riesgos y enfermedades óseo-musculares por medio de diferentes ramas de la ciencia (fisiología, psicología desde la perspectiva industrial, antropometría, física y antropología); dicho trabajo fue realizado por Leticia Casillas y Luis Alberto Vargas en el año 1979.

Diez años después se realizó en España otro estudio llamado *Micro traumatismos repetitivos: estudio y prevención* desarrollado por la doctora María Gómez Solé en 1989, en el cual se condensan los diferentes factores de riesgo procedentes de realizar movimientos repetitivos así como las medidas preventivas que se deben tener en cuenta antes de realizar este tipo de actividades para conservar una buena salud física, indicando la importancia del diseño adecuado de los puestos de trabajo, con el fin de evitar lesiones en los trabajadores. Dicho estudio hace extensiva la recomendación a las empresas de realizar una evaluación periódica de los factores de riesgo y así mismo tomar medidas de seguridad para mejorar la calidad de vida y la salud de sus empleados, manteniendo las metas de producción con el mínimo riesgo posible. Nueve años más tarde, en 1998 se publicó un nuevo artículo realizado por Wolfgang Laurig y Joachim Vedder llamado *Ergonomía herramientas y enfoques*, el cual fue incluido en la

enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. En él, se explica la función de la ergonomía relacionada con el trabajo, así como sus ventajas. También hace un recorrido a través de la historia, demostrando la relación que tiene la ergonomía con otras ciencias tales como la antropometría y la medicina. Este capítulo recoge las medidas estándar del cuerpo, las necesidades básicas del mismo y el peso que puede soportar de acuerdo con su fisionomía instruyendo acerca de la prevención de las enfermedades óseo-musculares.

En Latinoamérica se publica el libro *La ergonomía desde la visión sistemática* en el año 2002, escrito por el Dr. Gabriel García, docente de la Universidad Nacional de Colombia, por medio del cual, hace un análisis sobre la relación de la epistemología (teoría de los fundamentos y el método científico), la medicina y la ergonomía con el fin de describir el comportamiento humano en su entorno de trabajo, además de la capacidad que éste tiene para organizarse. Dicho texto, abarca la historia de la ergonomía desde sus inicios, pues el documento destaca la desconexión entre ergonomía y factor socio cultural. En Venezuela, el mismo año se publica un artículo en la edición especial de la Revista Salud de los Trabajadores (volumen 10), a cargo del ergónomo Rafael Gonzales, titulado *Aportes de la ergonomía a la comprensión y transformación de las condiciones de trabajo: una aproximación económica, humanista, política y social del estudio del trabajo* en el cual, explica los aportes de la ergonomía desde un enfoque histórico, metodológico y práctico; abarca los distintos modelos de ergonomía y la prevención de enfermedades músculo esqueléticas. Un año más tarde en 2003, se realizó un artículo en Chile titulado *Importancia de la ergonomía para los profesionales de la salud* fue dirigido por Elías Apud, y Felipe Meyer, profesores de la facultad de ciencias biológicas de la universidad de Concepción. Dicho documento se originó debido a la alta cifra de reportes acerca de enfermedades adquiridas en el trabajo. En él, se trata la importancia de la inclusión de conceptos

ergonómicos en la formación de profesionales de la salud y la prevención del sobre esfuerzo muscular.

En el año 2004, la revista *Universitas Psychologica* de la universidad Javeriana en Bogotá Colombia, publicó un artículo titulado *El sistema de trabajo y sus implicaciones psicosociales* realizado por el profesor José Peiró de la universidad de Valencia (España), quien realiza un análisis de los factores de riesgo, la prevención de enfermedades óseo musculares y la relación que éstas tienen a nivel psicosocial en los trabajadores, tomando como prioridad la organización adecuada de los puestos de trabajo. En ese mismo año se realizan otras dos publicaciones: la primera titulada *Trastornos musculoesqueléticos y la fatiga como indicadores de deficiencias ergonómicas en la organización del trabajo* publicada en Venezuela en la Revista Salud de los Trabajadores (volumen 12). El documento estuvo a cargo de Janthé Natarén y Mariano Elio, investigadores mexicanos quienes relacionan estadísticas a cerca de las exigencias que tiene una empresa farmacéutica con relación a los diferentes trastornos que causan las largas jornadas de trabajo y las modificaciones organizacionales actuales en México que han favorecido a los trabajadores, al igual que recomendaciones para mejorar la salud de los mismos.

La segunda publicación fue titulada *Prevención de trastornos músculo esqueléticos en el lugar de trabajo* realizada por medio de la organización mundial de la salud (OMS), en la cual se describe a detalle los sistemas estipulados para la prevenir el uso excesivo del aparato locomotor, ya que debido al sobre esfuerzo pueden aparecer problemas irreversibles. Este documento está dirigido a todos los sectores empresariales y delegados formadores de salud dentro de las compañías, con el fin de prevenir enfermedades óseo-musculares por la sobrecarga laboral y el uso inadecuado de los elementos en el trabajo; promueve que se realicen actividades en pro de la salud de los empleados y el rediseño de los lugares de trabajo.

En (2008), la revista electrónica de Terapia Ocupacional Galicia (*TOG*), (volumen 5) publicó un artículo denominado *Ergonomía y terapia ocupacional* realizado por Olga Guzmán Suárez, quien en ese momento era jefe de investigaciones de la Universidad Manuela Beltrán en Bogotá (Colombia). Este documento describe la historia de la ergonomía desde la perspectiva de la terapia ocupacional, evidencia la conexión que existe entre las dos disciplinas, con el fin de complementar y brindar estrategias no sólo en prevención de riesgos laborales; sino también, en el mejoramiento de la productividad. Además, se aclara la importancia de la antropometría (estudio de medidas y proporciones del cuerpo humano) y la biomecánica (estudio de las fuerzas y aceleración de organismos vivos) para la ergonomía, convirtiéndola en el eje principal del mejoramiento de los lugares de trabajo y de las actividades de los trabajadores.

Posterior a este estudio, se realizaron otras cuatro investigaciones en el año 2009 en diferentes países. Las tres primeras fueron realizadas en España. La primera, fue ejecutada por las investigadoras Gladys Rolo, Dolores Díaz y Estefanía Hernández de la Universidad de Laguna, ubicada en la ciudad de Tenerife, fue publicada por la Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones. Este documento al que se llamó *Desarrollo de una escala subjetiva de la carga mental de trabajo (ESCAM)* está expuesto desde el campo de la psicología, el cual, por medio de la elaboración de una escala para medir las características de la carga laboral de varios trabajadores, evalúan cómo las diferentes tareas realizadas en el ambiente laboral interfieren con la organización de tiempo y ritmo con el que desempeñan sus funciones, evidenciando problemas de salud relacionados con el estrés mental, que conlleva a la desorganización general que se traduce en una mala optimización de los recursos (entre ellos el tiempo).

La segunda investigación titulada *La historia antropométrica y la historiografía iberoamericana*, fue realizada por el investigador José Martínez Carrión a través de la revista

Historia Agraria. Dicha investigación tiene como fin destacar la importancia de la antropometría para el estudio poblacional y económico de América Latina, Martínez describe el proceso de crecimiento fisiológico de los individuos de acuerdo con la calidad de vida que tienen y la cantidad de recursos que obtienen, tomando en cuenta: la nutrición, el acceso a recursos básicos, el nivel de educación y nivel socio-económico, con lo cual evidencia cómo contribuye el mal entorno social, el exceso de trabajo y la mala alimentación al desarrollo de patologías o enfermedades óseo musculares.

Como tercera investigación, se encuentra *la Historia de la ergonomía y de cómo la ciencia del trabajo se basa en verdades tomadas desde la psicología*, publicado en la revista historia de la Psicología de la Universidad de Valencia. Esta investigación fue realizada por Luis Leiroz, en la Universidad Santiago de Compostela y conecta la importancia que debe tener la psicología en el desarrollo de la ergonomía. Recolecta datos bibliográficos sobre incursiones hechas desde la psicología en el ámbito industrial, destacando el papel que cumple la psicología en el desarrollo científico, fomentando el crecimiento de la sociedad moderna en cuanto a la prevención de riesgos laborales, haciendo uso de la ergonomía cognitiva e industrial para capacitar personal encargado de evaluar la higiene laboral y generar planes de contingencia para la prevención de riesgos.

La cuarta investigación, fue realizada en Colombia y se tituló *La ergonomía organizacional y la responsabilidad social inclusiva y proactiva: Un compromiso dentro de los objetivos de la organización*, fue publicado por la revista Clio América, de la Universidad de Magdalena. Los autores Ender Carrasquero y Cristina Seijo, realizan un estudio que se enfoca en la importancia de la ergonomía organizacional a partir de distintas investigaciones realizadas con los modelos planteados por la organización mundial del trabajo (OIT), combinados con la

imposición de normas y reglas en diferentes ambientes (empresas, ciudades), con el fin de inducir comportamientos de autosuficiencia y responsabilidad con el entorno. Dicho estudio aborda la ergonomía desde el enfoque de las ciencias sociales.

En el año 2011 en España, la revista *Medicina y Seguridad del Trabajo* (volumen 57) publicó el artículo realizado por el psicólogo de la Universidad Autónoma de Madrid, Bernardo Moreno titulado *los Factores y riesgos laborales psicosociales, conceptualización histórica y cambios actuales*. Moreno evidencia los cambios que han ido surgiendo en el sector laboral desde los inicios de la industrialización, los riesgos que presentan dichos cambios para la salud de los trabajadores debido a las condiciones físicas de los mismos, la facilidad con la que se adquieren enfermedades debido al desconocimiento de la salud laboral y la importancia que ha ido adquiriendo la salud laboral con respecto a la prevención de accidentes en los últimos años.

En la Universidad de San Marcos en la ciudad de Lima (Perú), en 2014 se llevó a cabo una investigación experimental titulada *Diseño ergonómico de aulas universitarias que permitan optimizar el confort y reducir la fatiga de estudiantes y docentes*. En el trabajo mencionado, las investigadoras Rosario Párraga y Teonila García dan a conocer las condiciones por las que los estudiantes y docentes universitarios se ven afectados en su salud al permanecer durante horas en los salones de clase y proponen un cambio en las sillas para prevenir lesiones de tipo óseo-muscular. En esta investigación experimental, se incluyen valores antropométricos utilizados para el diseño de las sillas y un rango de medidas posturales con el fin de mejorar la condición postural de la población afectada.

Para el 2016, la revista colombiana de salud ocupacional publicó una investigación acerca de los *Desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo* realizada por Cecilia Ordóñez Hernández, Esperanza Gómez Ramírez y Andrea Calvo donde se explican brevemente

las consecuencias que se presentan al realizar trabajos fatigantes en exceso y la relación que tiene la OMS con la prevención frente al estudio del mejoramiento de las enfermedades óseo-musculares, presentando la incidencia que tienen las actividades cotidianas en el desarrollo de patologías y desórdenes músculo esqueléticos como: lumbalgia, síndrome de túnel carpiano, cervicalgia, entre otras. Para dicha investigación se usó como insumo la encuesta nacional realizada por el ministerio de protección social en Colombia, acerca de la condición de salud de los trabajadores colombianos.

Retomando las investigaciones realizadas en España existen dos documentos acerca de la ergonomía, el primero llamado *Kinesiología y biomecánica de la actividad física y el deporte: concepto y revisión histórica* fue realizado por Mikel Izquierdo y Rafael Arteaga (s.f), en el cual se hace referencia a los inicios de la biomecánica, los cuales estaban presentes aproximadamente desde el año 582 a.C. En esta investigación se hace un recorrido histórico hasta llegar al punto de analizar la biomecánica constituida como ciencia y su relación con la medicina, la actividad física y el deporte. Además, se describe que la medicina toma parte importante no sólo en la rehabilitación de lesiones sino en distintas áreas como por ejemplo la prevención. El tema principal del análisis es la conexión que existe entre la medicina, biología, ingeniería y física, para el desarrollo y el estudio de los distintos comportamientos de los seres humanos relacionados con los cuidados del cuerpo. Otro documento que podemos citar es *Prevención de riesgos ergonómicos* (s.f), el cual fue realizado por la Confederación Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia con el fin de dar a conocer el objetivo principal de la ergonomía. En este folleto se clasifican los diferentes trastornos relacionados con las posturas inadecuadas y el sobreesfuerzo muscular. También, se explican los diferentes factores que influyen en las

enfermedades, como por ejemplo la fatiga mental por sobre carga laboral que a su vez influye en los aspectos psicosociales de los trabajadores.

2.1.2. Libros, tesis y artículos referentes a la ergonomía aplicada a la música.

A través de las investigaciones realizadas a cerca de la ergonomía, nos damos cuenta que muchas de ellas están enfocadas al ámbito laboral empresarial y de producción industrial. Sin embargo, no podemos dejar de lado las investigaciones realizadas a lo largo de los años en lo que respecta al ámbito musical. Por ejemplo, el primer indicio que se tiene de esto se encuentra en el libro *De morbis Artificum publicado* en el año 1700 por los médicos italianos Bernardino Ramazzini y Luca Antonio Porzio en el que se hace referencia a las enfermedades de los trabajadores por exponerse a trabajos forzados o movimientos repetitivos, es ahí donde por primera vez se incluyen las enfermedades causadas por el trabajo de los músicos en el capítulo *Phonasci ac Cantores*. En el año 1979 El maestro Uruguayo Abel Carlevaro publicó por medio de la editorial argentina “Barry” su libro *Escuela de la guitarra. Exposición de la teoría instrumental*, en el que menciona la importancia de la estabilidad corporal y la función que cumplen las extremidades durante la ejecución musical. De esta manera explica cuáles son los puntos de apoyo que tiene el cuerpo humano con el fin de plantear diferentes posiciones para resolver las dificultades que aparecen al momento de tocar.

Ocho años más tarde, en 1987, el maestro Yehudi Menuhin publicó su libro *Seis lecciones con Yehudi Menuhin* en el que habla acerca del yoga como elemento principal en el calentamiento corporal previo a interpretar el instrumento. Este libro se enfoca en los cuidados que debe tener un violinista proponiendo ejercicios de respiración y dos tipos de calentamiento: con instrumento o sin él, con la premisa de descubrir las sensaciones que el cuerpo expresa a través del violín. En 1998 se publicó el libro *Playing the viola*, en el cual William Dalton transcribió las entrevistas

realizadas al violista William Primrose, en el que se explica la importancia y prioridades que debe tener el músico al momento de interpretar un instrumento. Para el caso de la viola, es importante evaluar las características físicas del instrumentista, ya que de esto depende el desarrollo de la técnica. Explica también las posiciones que deben adoptarse con el instrumento, ya que esto facilita la interpretación de los pasajes musicales complejos.

Un año más tarde, en 1999 la maestra Dominique Hoppenot publicó el libro *El violín interior*. En él, crea un nuevo concepto a cerca de la técnica corporal del músico, ya que explica la importancia de mantener el cuerpo en equilibrio al tocar, no sólo por medio de la respiración y el estado físico; sino también a través del estado mental. Para el año 2000, fue publicado en la revista “Medical Problems of Performing Artists” un artículo realizado por Jaume Roset, Dolores Rosinés y Josep Saló en Cataluña, en el que se presentó el análisis realizado a través de encuestas a los músicos de dicha ciudad, acerca de la aparición de problemas físicos relacionados con su profesión, para así mismo determinar cuáles son los factores de riesgo que llevan a la aparición de enfermedades profesionales.

En 2003, Esther Sardá, publicó el libro *En forma: ejercicios para músicos*. Este libro es una guía para músicos, en el cual se trata la importancia del cuidado corporal y postural durante la interpretación del instrumento. Además, plantea una serie de ejercicios de acuerdo con las particularidades de cada instrumento que pueden usarse en la práctica diaria. Posterior a esta publicación, fue realizada en 2005 otra investigación por Claudio González titulada *La disciplina del buen uso muscular en la actividad instrumental* en la que se explica la importancia de mantener una buena higiene corporal. Da a conocer las posturas usadas por los músicos que han sido perjudiciales para sus carreras artísticas, así como las circunstancias que los llevan a enfermarse, destacando que una de ellas es la poca información que reciben acerca del

calentamiento y fortalecimiento del cuerpo. En el año 2008 se escribió el artículo *Riesgos ocupacionales en músicos profesionales, Síndrome cervical* por Navia, y Álvarez, en el cual se describen los resultados de la encuesta realizada a los músicos de dos orquestas profesionales de España sobre sus prácticas diarias, con el fin de determinar las razones por las que desarrollan patologías como cervicalgia.

En ese mismo año, Martin Pedreira publicó el libro *Ergonomía de la guitarra: su técnica desde la perspectiva corporal*. En el cual se abarcan temas como: la respiración, hábitos posturales, actitudes de las manos, colocación de los dedos en el instrumento y la conciencia corporal fomentando prácticas de estudio relacionadas con el mecanismo instrumental. Después, en 2010 se publica el artículo *Músicos y lesiones* en el cual se explica por medio de estadísticas, los factores que aumentan el riesgo de adquirir enfermedades óseo-musculares en los músicos, explicitando los tipos de lesiones relacionados con la postura. En el año 2013 se escribieron tres tesis relacionadas con la postura de los músicos, de las cuales dos fueron realizadas en España y una en México. La primera, fue una tesis doctoral realizada por Patricia Blanco en Vigo (España) titulada *Actividad en la calidad de la postura corporal durante la ejecución instrumental*, en la que aborda la temática relacionada con la calidad de la postura y los diferentes trastornos músculo-esqueléticos durante la interpretación de un instrumento (musical), diseñando y describiendo la calidad de vida de una población de músicos, específica por medio de encuestas y videos, haciendo uso de metodologías que incluyen la prevención de los malos hábitos de estudio. La segunda tesis, escrita por Marcela Linari titulada *Influencia de la actividad ocupacional en instrumentistas musicales profesionales y la aparición de alteraciones músculo esqueléticas*, es un trabajo de campo que influencia la actividad ocupacional y en el que se indaga acerca de los causales del dolor que padecen varios instrumentistas, abarca las

necesidades técnicas específicas de cada instrumento, explica los factores de riesgo que padecen los músicos, y a raíz de esto, explica el origen del dolor músculo-esquelético. La tercera tesis fue realizada en la ciudad de Querétaro (México) para la titulación de pregrado de licenciatura en música de Alejandra Cruz, quien realizó una investigación a partir de la anatomía humana denominada *Ergonomía en el instrumentista de cuerda frotada y punteada* desde la cual abarcó tipos de lesiones, causas y consecuencias generadas a raíz de: la calidad, tamaño y forma de los instrumentos. A su vez, planteó técnicas que fueron desarrolladas para preservar la buena salud de los músicos.

A principios de 2015 se realizó la monografía titulada *Lesiones músculo esqueléticas asociadas a la interpretación musical: su comprensión y clínica. Una exploración situada en la psicología* a cargo de Johannes Stenger, en la Universidad de la Republica (Uruguay), en la cual se plantea la contribución de la psicología a la prevención del riesgo de enfermedades músculo esqueléticas y aporta bibliografía referente a las razones por las cuales los músicos contraen enfermedades óseo musculares: la adecuación de los instrumentos, resultados y efectividad de las terapias de recuperación que giran en torno a la lesión, así como ejercicios de estiramiento y calentamiento de los músculos. En la universidad de Fasta (Argentina) ese mismo año se publicó la tesis de pregrado en kinesiología a cargo de Martina André, titulada *Prevención de lesiones y síntomas que presentan los músicos con instrumentos de cuerda que conforman la orquesta sinfónica de Mar de Plata*, en la cual se realizaron encuestas para determinar el tipo de lesiones sufridas por los músicos debido a las posturas forzadas y a las largas jornadas de ensayos, con el fin de plasmar una serie de ejercicios de calentamiento enfocados en la prevención de lesiones músculo esqueléticas. Para finales de 2015, en la universidad Francisco José de Caldas (Colombia) Julián Ramírez realizó su monografía de pregrado titulada *Reflexiones sobre la*

importancia de la implementación de rutinas corporales enfocadas al estudio de la viola, en la que realiza un acercamiento a la fisiología del cuerpo para indagar un poco en las lesiones que se pueden presentar por la ausencia de calentamiento. Así mismo, plantea una rutina de ejercicios para mejorar el rendimiento corporal y otra rutina para corregir las posturas inadecuadas adoptadas a lo largo de la práctica.

2.1.3. Mediciones de evaluación ergonómica aplicados a la ejecución instrumental.

A raíz del auge de la ergonomía, surgen una serie de métodos que se han clasificado para identificar los tipos de riesgos, con ellos se pretende catalogar las enfermedades de acuerdo al trabajo realizado por las personas afectadas en tres categorías: carga mental, física y postural. En el desarrollo de ésta investigación, se han encontrado documentos que se enfocan en medir los factores de riesgo existentes en las diferentes áreas de trabajo, entre ellas la ejecución instrumental. En el año 2011, se publicó un artículo en la Revista Ingeniería Industrial (IE) de la Universidad Tecnológica de la Habana titulado *Empleo del método de Evaluación de riesgo Individual (ERIN) y el método Rapid Upper Limb Assessment (RULA) en la evaluación ergonómica de estaciones de trabajo*, dicho artículo fue realizado por Yordán Rodríguez y Claudia Guevara con el fin de evaluar diferentes estaciones de trabajo en una empresa que produce piezas de aluminio en la ciudad de México, su objetivo era detectar y comparar el nivel de riesgo al que se exponen los trabajadores debido a la gran cantidad de movimientos repetitivos que realizan en el cumplimiento de su labor y así mismo tomar acciones para prevenir los diferentes desordenes musculo-esqueléticos que pueden llegar a padecer.

Para el año 2013, se realizó un estudio sobre la frecuencia y severidad del dolor muscular en músicos de una orquesta Alemana, que dio como resultado el artículo titulado *Frequency, severity and predictors of playing-related musculoskeletal pain in professional orchestral*

musicians in Germany, el cual fue realizado por los médicos Anke Steinmetz, Emrah Esmer, Karl Delank e Ingrid Peroz y publicado en el año 2015 en la revista *Clinical Rheumatology*. La finalidad del estudio fue evaluar la frecuencia del dolor en los músicos de una orquesta profesional a través de la Escala Numérica de Dolor (NRS), realizando preguntas y agrupando los participantes de acuerdo a las características del instrumento que interpretan. En ese mismo año, Ramón Eizaga y María Victoria García elaboraron un documento acerca de las escalas de valoración del dolor en el cual se localizan los diferentes métodos para medir la presencia y grado de dolor en pacientes, entre estos se hallan métodos conductuales, métodos verbales, y métodos de valoraciones como la escala Mc Grath, y escalas objetivas de dolor (OPS). También en 2015, en Barcelona (España) se realizó un documento titulado *Ergonomía y evaluación del riesgo ergonómico*. Cristina Batalla, Joaquín Bautista y Rocío Alfaro, en el cual identifican y exponen los diferentes métodos existentes de medición ergonómica (carga mental, carga física y carga postural), con el propósito de proponer una unificación de los métodos The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), Occupational Repetitive Action (OCRA) y RULA.

En el ámbito musical, se realiza en ese mismo año, un trabajo de grado titulado *Análisis de factores de riesgo para músicos y trabajadores en producción musical* con el propósito de evidenciar los riesgos y peligros que enfrentan las personas que pasan la mayor parte del tiempo en un estudio de grabación, a través de la norma Colombiana GTC-45 en Bogotá Colombia. También, en Ecuador se publica una tesis de grado con el análisis de observación e intervención de kinesiología en músicos profesionales ecuatorianos, titulado, *Evaluación ergonómica con el método rula al personal Instrumentista de la orquesta sinfónica de cuenca durante el Periodo junio a noviembre del 2015*, dicha tesis fue realizada por Boris Pintado y Tatiana Segarra. A

finales del mismo año, Carlos Castillo presentó un proyecto de investigación titulado *Ergonomía en el ámbito artístico: análisis de los factores de riesgo en la postura corporal de los pianistas* el cual se basa en el análisis postural y biomecánico de 84 pianistas por medio del método RULA.

En 2016 se realizaron una serie de trabajos, el primero fue una tesis doctoral en la creación y validación de un nuevo método de evaluación de los desórdenes musculoesqueléticos denominado *MOVE Human- Forces*, el trabajo se tituló *Método de evaluación ergonómica de tareas repetitivas, basado en Simulación dinámica de esfuerzos con modelos humanos* y fue desarrollado por María Boné. También en Bogotá (Colombia) el mismo año se publicó un artículo resultado de una investigación realizada para conocer los hábitos de estudio y nivel de formación de doce estudiantes de clarinete de la ciudad de Cali, utilizando como base una encuesta con preguntas sobre los tiempos de estudio y descanso (fue evaluada con el método Fisher), titulado *La organización del estudio instrumental: un factor incidente en las molestias músculo esqueléticas en clarinetistas*. En la ciudad de Popayán (Colombia) se realizó un trabajo evaluativo titulado *Programa de acondicionamiento físico en músicos*, con músicos del área de viento-metal de la Universidad del Cauca, que tuvo como objetivo determinar qué repercusiones tiene implementar en los músicos un programa de acondicionamiento físico, en el que se incluye cambio postural y mediciones de fuerza muscular. Ese mismo año en Venezuela, se realizó un trabajo de grado titulado *Estudio de problemas físicos presentes en estudiantes de música y maestros ejecutantes de dos escuelas de música del estado Carabobo, 2016* con el propósito de evidenciar la presencia de problemas físicos y factores de riesgo en los profesores y estudiantes del Conservatorio de Música de Carabobo y la Escuela de Música Sebastián Echeverría Lozano utilizando como método de evaluación el Cuestionario Nórdico de Kuorinka.

2.2. Ergonomía.

La palabra ergonomía proviene del griego cuyo término “ERGO” significa trabajo y “NOMOS” que significa norma o ley. Se conoce como la ciencia que se encarga de ordenar y mejorar los lugares de trabajo de las personas. Existe una base amplia de investigaciones acerca de la ergonomía y sus diferentes enfoques, algunas de ellas concuerdan con que esta palabra se empezó a utilizar por primera vez en Europa a mediados del siglo XIX, véase: Acosta, G. G. (2002) y Lobeiras, L. (2009). Dichos autores proponen que en el año 1857 se utiliza la palabra ergonomía por primera vez en la publicación *Compendio de ergonomía* realizado por el filósofo polaco Wojciech Bogumil Jastrzebowski acerca de la “división del trabajo útil y el trabajo perjudicial”; sin embargo, según la investigación de Apud, E., y Meyer, F. (2003) el término se consolidó en el año 1949 con el trabajo dirigido por el psicólogo Hugh Murrell en conjunto de un grupo de profesionales de diferentes áreas, quienes posteriormente fueron los fundadores de la asociación de investigación ergonómica (*Ergonomic research society*). Esto abrió paso a las tres ramas fundamentales de la ergonomía (ergonomía organizacional, cognitiva y física), las cuales atienden el factor psicológico y físico de los seres humanos.

Según la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA) (2001) esta rama de la ciencia está enfocada hacia la sistematización de los factores de riesgo con el fin de mejorar la calidad de vida de los seres humanos, teniendo en cuenta los principios de organización ambiental, físicos y fisiológicos, aportando así al mejoramiento de las condiciones de trabajo de los individuos, para que, de esta manera, ellos puedan enfocarse en sus habilidades y mejorar el rendimiento laboral. Al hablar de ergonomía cognitiva y ergonomía organizacional se hace referencia al comportamiento de los seres humanos en una sociedad, la capacidad de razonamiento y la percepción que poseen para mantener su rol en la misma. En las investigaciones realizadas por

González, R. (2002), Peiró, J. (2004) y Moreno Jiménez, B. (2011) se ha demostrado desde la rama de la psicología, que las enfermedades físicas en muchas ocasiones son producto del mal manejo de los espacios en las jornadas laborales y la sobre carga laboral que en algunos casos no es bien remunerada, provocando una falta de control en su deber y estrés laboral. Además, los autores concuerdan en que, a raíz de los cambios presentados con el paso de los años en la sociedad, la organización mundial de la salud (OMS) se ha encargado de estructurar las reglas que deben seguir las empresas para mejorar el ambiente de trabajo y controlar los riesgos que se puedan generar a raíz del mal uso de los espacios.

La primera aparición documentada de estudios referentes a la conducta y las capacidades de las personas de acuerdo con el artículo realizado por Lobeiras, L. (2009) se remonta al año 1575 gracias al psicólogo Juan Huarte de san Juan, en España, y posterior a ésta al médico italiano Bernardino Ramazzini, el cual indagó un poco y escribió un tratado acerca de las enfermedades profesionales en el año 1700. Si bien es cierto que la ergonomía abarca todos los aspectos de la vida cotidiana; es con la industrialización que se gesta en forma evidente la necesidad de mejorar los aportes en cuanto al cuidado de la salud de los trabajadores. La ergonomía física para ese periodo cumple un papel detallado en pro de la seguridad de los seres humanos, se ocupa de evaluar la actividad física y a su vez de diagnosticar los trastornos músculo-esqueléticos que puedan afectar el rendimiento debido a los movimientos repetitivos en el lugar de trabajo.

En sus investigaciones, Casillas, L. y Vargas Gadarrama, L. (1979) destacan la afinidad que existe entre la ergonomía y la antropología, ya que la finalidad de ambas es evaluar la adaptación social de los seres humanos. Además, que la práctica ergonómica adoptó los principios antropológicos para el estudio de los trabajadores e industrias. También, Acosta, G.

(2002) reafirma que gracias a Ramazzini se inicia todo el proceso de prevención de las enfermedades profesionales. Destaca que en 1939 se define el objeto de estudio de la prevención por medio de la medicina del trabajo, la cual tiene como prioridad curar a los trabajadores con patologías y la prevención de las mismas a través de la higiene industrial, la cual prioriza la salud mental y física, a través de estudios fisiológicos y psicológicos, para mejorar el ambiente y corregir las posturas inadecuadas. A partir de todo lo descrito, se genera la ergonomía en pro de la prevención y el cuidado de la salud de los trabajadores (ergonomía prospectiva). Estas discusiones y teorías a lo largo de la historia han creado la clasificación de los factores propios de la ergonomía de acuerdo con las características y cuidados de una población específica.

2.2.1. *Ergonomía prospectiva.*

Los cuidados del cuerpo en el entorno laboral han pasado a ser prioridad durante las últimas décadas, también, la preocupación que surge por los problemas nacientes de los malos hábitos en lugares de trabajo o estudio. Es en este punto donde la ergonomía prospectiva (también llamada ergonomía preventiva) cumple su papel como parte fundamental del cuidado de los seres humanos. Laurig, W., y Vedder, J. (1998) dicen que el objetivo principal de la ergonomía prospectiva es mantener claras las habilidades de los seres humanos y concentrarse en ello para fomentar el buen desarrollo y evitar el sobre esfuerzo. Según Suárez, O. B. G. (2008) es fundamental el apoyo de diferentes profesionales para lograr un óptimo desempeño en el área de trabajo. Dentro de este campo se integran diferentes áreas como la antropometría y la biomecánica, que ayudan a evaluar la postura de los trabajadores y la fatiga general, enfocándose en la recuperación de las patologías que surgen a partir de los sobreesfuerzos laborales.

La palabra antropometría del griego Antrophos hombre y Metrón medida, tiene por función según el Diccionario de la Real Academia Española [DRAE], (s.f.) el estudio de las

proporciones y medidas del cuerpo humano para así, organizar las variables de acuerdo con las características generales de la población. El nacimiento de la antropometría no es definido en una fecha específica, hay varias teorías acerca del nacimiento de esta rama de la ciencia. Valero, E. (s.f) explica en su investigación que es en el siglo V a.C., donde los griegos se interesaron por las medidas del cuerpo y esto se encuentra en el tratado de proporciones realizado por Policleto. Sin embargo, destaca que el nacimiento de la antropometría moderna como disciplina afín con la ergonomía, se consolida en *Los cuatro libros de las proporciones humanas*, publicado en el año 1528, posterior a la muerte de su autor Alberto Durerero. Esta teoría entra en desacuerdo con Carrión, J. M. M. (2009) quien asegura que a finales de 1970 es donde se concretan análisis acerca de la medición física y de crecimiento poblacional (por ende el crecimiento económico basado en los grandes rasgos culturales de la época), a su vez este autor concuerda con Casillas, L. E & Vargas L. A. (1979) asegurando que a partir de los aportes mencionados por ellos anteriormente surgió la antropometría, uniendo varias disciplinas (economía, antropología, fisiología y biología), para hacer un estudio estadístico detallado de las características biológicas, nutricionales y económicas de una población específica.

La biomecánica, según el DRAE (s.f) comprende el estudio de la mecánica y aplica leyes (ley de Newton, y la ley de Kepler) que, de acuerdo con Izquierdo, M., y Arteaga, R. (s.f) son importantes para el estudio del movimiento de los seres humanos. Su propósito es detectar la fuerza y articularla con el movimiento de los músculos para evitar lesiones en el cuerpo. Históricamente no hay plena seguridad del nacimiento de la biomecánica, como se mencionó anteriormente. Suárez, O. B. G. (2008) en el artículo realizado para la revista de la universidad de la Coruña en España, insta que la primera persona en realizar aportes a la ergonomía fue Leonardo da Vinci en el año 1498, a quien se le considera el pionero de la biomecánica por

enfocar su investigación a los movimientos de las distintas partes del cuerpo; sin embargo, en la investigación de Izquierdo, M., y Arteaga, R.(s.f) se asegura que la biomecánica ha pasado por varios periodos históricos desde la antigüedad, en donde los pioneros fueron los filósofos de la antigua Grecia, con sus diferentes teorías acerca de las ciencias básicas por ejemplo matemática, física y medicina.

La biomecánica y la antropometría son la base para encontrar la postura más adecuada, ya que al poner en práctica todas las recomendaciones (aplicadas al caso particular de cada persona: talla, estatura, constitución física, etc.) que estas ofrecen, se puede mejorar la calidad de vida de una población -la biomecánica utiliza los datos antropométricos para clasificar el uso de las herramientas teniendo en cuenta las características de las personas-. Existen algunas disciplinas que complementan el estudio de la biomecánica, por ejemplo: la física y la matemática que de acuerdo con Massali, M. (1998) por medio de éstas se intenta demostrar el uso mecánico del cuerpo humano y los cálculos correctos para el buen uso de los implementos de trabajo, con el fin de evitar problemas óseo-musculares y fatiga en los trabajadores.

En muchas ocasiones, las personas no son conscientes de los problemas que pueden llegar a causar las posturas inadecuadas o los movimientos repetitivos por una acción específica, que junto al estrés provocado por la sobrecarga laboral ponen en riesgo la salud, llevándolos a padecer enfermedades óseo-musculares ya sea trabajando en una oficina, un laboratorio, o un salón de clase, etc. Por lo tanto, es importante que se realice un adecuado manejo de los implementos de trabajo basado en el conocimiento de una sana postura, acompañado del buen uso de los espacios, para evitar lesiones, mejorar la calidad de vida y el rendimiento de los individuos.

La postura es la fuente principal para el sostenimiento adecuado de los músculos, en ésta se involucran el equilibrio corporal y los reflejos nerviosos. De acuerdo con Kuorinka, I. (1998) “la postura es la base de los movimientos precisos, y la observación visual” (p. 29-33), debido a que la mayoría de las labores requeridas en un puesto de trabajo o incluso las cotidianas, involucran una serie de acciones repetitivas que no garantizan la seguridad total de los individuos, causando daños físicos a largo plazo. Según Kourinka (1993) las diferentes posturas, varían de acuerdo con el tipo de trabajo que se realice; por ejemplo, estar sentado varias horas continuas requiere un cuidado riguroso ya que provoca que el peso del cuerpo recaiga sobre la espalda, esto implica el uso de sillas acordes con las medidas corporales del trabajador. Un ejemplo de ello es el trabajo de campo realizado por Párraga Velásquez, R., y García Zapata, T. (2014) en el cual se tomaron una serie de medidas a los estudiantes de la Universidad de San Marcos (Perú), con el fin de adecuar los salones de clase, para reducir la fatiga y las malas posturas en los mismos.

Los primeros síntomas de la fatiga se asocian con el cansancio físico y mental después de la jornada laboral; sin embargo, son muchos los factores a tener en cuenta para determinar la razón por la cual se presentan dolores musculares intensos e intermitentes. Según Helbig, R y Rohmert, W. (1998) hay diferentes clasificaciones para los síntomas de la fatiga en los que se destacan los síntomas psicofísicos, que se asocian más a la parte sensorial y el agotamiento mental que conllevan a generar estrés, y los síntomas fisiológicos (en el que se destaca la fatiga muscular) que producen la descompensación de los sistemas nervioso y muscular, provocando patologías que comprometen el organismo (por ejemplo, los problemas óseo-musculares).

Este tipo de problemas según la investigación de Luttmann, A., Jäger, M., Griefahn, B., Caffier, G., Liebers, F., y World Health Organization. (2004) interfieren con el buen

funcionamiento del esqueleto óseo, causando el debilitamiento de los músculos y tendones, que a su vez desgastan los nervios y ligamentos causando graves consecuencias en el cuerpo. De acuerdo con Luttmann, A. et al. (2004) los factores de riesgo en el origen de los trastornos dependen del tipo de trabajo al que se somete el cuerpo. Por ejemplo, algunos de los factores son el esfuerzo muscular causado por la manipulación de objetos pesados, el esfuerzo muscular estático y el esfuerzo por movimiento repetitivo. Dichos factores de riesgo aplicados al caso de la interpretación musical se presentan en parte debido a instrumentos que sobrepasan el porcentaje adecuado de peso que soporta el cuerpo, permanecer en posiciones antinaturales durante largo tiempo, estudio de pasajes musicales durante tiempo prolongado (movimientos repetitivos). Rosines, M. D. (2010) explica que la mayoría de las lesiones que sufren los instrumentistas se debe a los instrumentos estandarizados que si bien, son muy útiles debido a su bajo costo (por ende, de fácil adquisición); provocan ligeros cambios en las personas que hacen uso de ellos, pues en lugar de que el instrumento se adapte al cuerpo del instrumentista, es el cuerpo del mismo quien se adapta al instrumento causando lesiones, posiciones inadecuadas, el mal uso de las digitaciones y posturas estáticas. Por lo tanto, concuerda con lo mencionado por Massali, M. (1998), acerca del uso de la ergonomía para corregir las lesiones. Con el fin de prevenir las patologías que se pueden presentar por el mal acondicionamiento del cuerpo, es importante realizar pausas durante el trabajo, para hacer ejercicios de estiramiento. Luttmann, A., et al. (2004) indica que lo más apropiado para mantener el equilibrio y evitar la fatiga muscular, es no permanecer en ninguno de los dos extremos que son: la inactividad y el esfuerzo excesivo, explicando que el balance entre estos dos factores es favorable para mantener una mejor disposición y salud. Existen tres tipos de lesiones comunes Según Gómez, M. D. S. (1989) las cuales aparecen en personas que realizan tareas repetitivas donde su trabajo supera el 30 % de su

capacidad máxima. Los síntomas aparecen por lo general al mantener posturas forzadas en las extremidades superiores del cuerpo, específicamente en la muñeca, hombros y antebrazo; estas lesiones son: tendinitis, tenosinovitis y síndrome de túnel carpiano.

2.2.2. Ergonomía aplicada a la ejecución instrumental.

La mayoría de los músicos inician su carrera a muy corta edad, por lo tanto, es necesario instruirlos desde el primer momento acerca de la importancia que tiene respetar el estado natural del cuerpo, por consiguiente; dicha instrucción debe estar apoyada bajo la dirección de profesionales de la salud para evitar malformaciones en el cuerpo y lesiones futuras a consecuencia de las posturas inadecuadas. Actualmente, existen técnicas como: la *Técnica Alexander*, el método *Feldenkrais*, y *En forma, ejercicios para músicos*, que ayudan a los músicos a prevenir lesiones e incluso a sobrellevarlas dado el caso que ya las padezcan. Algunos de estos métodos proponen una serie de ejercicios en su mayoría de calentamientos para prevenir lesiones, y en el caso de quienes ya las padecen, ejercicios para mejorar o sobrellevar las patologías óseo-musculares y de estrés mental, con el fin de continuar ejerciendo su profesión y mejorar la calidad de vida.

Es necesario que los músicos conozcan los diferentes métodos sobre prevención de las enfermedades óseo musculares y realicen su propio ajuste de los mismos de acuerdo con sus características corporales y la capacidad de resistencia individual, de esta manera podrán optimizar su calidad de vida manteniendo un hábito de estudio saludable y también la calidad de la interpretación de su instrumento. Tomamos como ejemplo en este punto, el libro *En forma, ejercicios para músicos* en el que se registra una serie de ejercicios de calentamiento general y también una tabla de ejercicios específicos agrupados por la necesidad de cada instrumento. Sardà, E. (2003) dice que es importante también enfocarse en la salud corporal de los niños en

proceso de aprendizaje musical, por lo tanto, propone que la enseñanza sea integral desde la infancia en el conocimiento de la fisiología corporal y la técnica específica del instrumento.

De acuerdo con Stenger, J. (2015) es en la mitad del siglo XX donde se le da más importancia a la calidad de vida de los músicos y empiezan a fusionar diferentes métodos y técnicas con el fin de prevenir las lesiones que los músicos de la época estaban presentando. En el libro realizado por Menuhin, Y. (1971) titulado *Seis Lecciones con Yehudi Menuhin*, el autor utiliza el yoga como elemento principal para encontrar la postura más adecuada y fortalecer el estado físico-mental de los instrumentistas (de cuerda frotada), pensando en la estabilidad del cuerpo durante la interpretación de su instrumento. Concuera con lo anterior el guitarrista Carlevaro, A. (1979) quien asegura que se debe crear un vínculo entre el cuerpo y el instrumento para generar estabilidad, mantener una postura flexible y aprender a dominar la técnica de forma consciente. Carlevaro plantea una crítica negativa frente al trabajo mecánico inconsciente que genera malos hábitos y hace daño al cuerpo, plantea que es el músico quien debe buscar un método que sea integral, optimizando su trabajo al punto que, con el mínimo esfuerzo se den grandes resultados con el fin de evitar la fatiga muscular provocada por movimientos innecesarios. El intérprete debe realizar un trabajo consciente, crear un buen hábito de estudio y evitar repeticiones sin sentido, ya que las horas mal trabajadas se convertirán en horas perdidas al final de la jornada. El violista y pedagogo William Primrose, en el libro *Playing the viola* escribe que lo más importante para el intérprete es tener un instrumento adecuado a la configuración de su cuerpo, donde sus manos se adapten fácilmente para una mejor ejecución instrumental (Dalton, W. 1998). Cruz, A. (2013) explica que es muy común para los estudiantes de cuerda frotada usar instrumentos contruidos en serie, generalmente porque son económicos. Si se toma

como referente las violas fabricadas en serie, es difícil encontrar una que se adecúe a las características físicas individuales de cada intérprete.

Es importante tener en cuenta que las características particulares de algunos instrumentos y en muchas ocasiones el mal uso de los accesorios genera posturas antinaturales al momento de ser utilizados por los instrumentistas, lo cual conlleva a tener complicaciones al tocar, causando daños al cuerpo, donde las principales áreas afectadas serán los brazos y la espalda. Según Hoppenot, D. (1999) el éxito de la interpretación del instrumento, va ligada a la comodidad que siente el cuerpo y la mente al momento de tocar, por lo tanto, es importante que el músico tenga prioridad en conocerse así mismo física y mentalmente, (*nosce te ipsum* – conócete a ti mismo) destaca que es esencial que el docente se enfoque en el estudiante y le ayude a encontrar la postura más adecuada. Con lo anterior concuerda Sardà, E. (2003) ya que destaca que la educación del músico debe estar encaminada hacia el descubrimiento y conocimiento de su propio cuerpo. Pedreira, M. (2008) retoma el valor de la estabilidad, destaca que la postura es un elemento muy importante en la interpretación del instrumento y para ello es fundamental conocer primero la fisiología corporal, ya que esto facilitará la práctica y prevendrá los problemas de las articulaciones. Concuerda en esto Blanco, P. (2013) ya que en su investigación concluye que los músicos son considerados como deportistas de alto rendimiento, y no hay conciencia de la situación, hay desconocimiento del tema, y gran parte de las instituciones universitarias o conservatorios no tienen métodos de prevención (referente al buen manejo postural), ni poseen especialistas que realicen capacitaciones y seguimiento a estudiantes y docentes para prevenir las enfermedades profesionales. Haciendo de nuevo énfasis en lo mencionado por Hoppenot, en cuanto al enfoque psicológico es preciso destacar que el ser humano somatiza los pensamientos, los sentimientos y las preocupaciones a través de su cuerpo. Por lo tanto, los desórdenes en este

sentido pueden generar complicaciones en la salud, debido a que los órganos internos están conectados con el cerebro (es en este punto en el que aparecen las diferentes patologías y síntomas sin causa aparente).

Según Dethlefsen, T y Dahlke, R. (1983), la raíz de todas las enfermedades se encuentra en la mente, el cuerpo es sólo el canal que refleja todos los cambios transmitidos por la conciencia; sin embargo, es importante destacar que la alimentación no adecuada también cumple un papel fundamental en el desarrollo de las enfermedades pues el cuerpo humano y el cerebro se nutren y permanecen saludables debido a las sales minerales esenciales que se encuentran en la comida balanceada (potasio, magnesio, calcio, fósforo, hierro, flúor, yodo, etc.). De acuerdo con Cervera, P., Clapes, J. y Rigolfas, R. la deficiencia de éstos nutrientes genera fallas en el organismo, por ejemplo, los autores plantean que la falta de calcio puede ocasionar trastorno óseo-muscular.

Para finalizar este apartado cabe mencionar que algunos de los principales problemas asociados a la interpretación de instrumentos musicales, los cuales son: síndrome del túnel carpiano, tendinitis, tenosinovitis, lumbalgia, cervicalgia y distonía focal. El síndrome de túnel carpiano (el túnel del carpo, está formado por huesos y ligamentos de la muñeca y es atravesado por el nervio mediano que se encarga de llevar los impulsos del cerebro hacia los tendones), se presenta debido al exceso de movimientos repetitivos o por permanecer en la misma posición durante largos periodos de tiempo, afectando los nervios de las manos y las muñecas obstruyendo el flujo de sangre (Gil, s.f.). La tendinitis y tenosinovitis son patologías que están asociadas con la inflamación del musculo y los tendones, en el caso de los violistas se presenta en el hombro, el brazo o en la muñeca y se debe al desgaste gradual de los tendones por el uso de movimientos repetitivos, quien la padece presenta hinchazón y dolor crónico en la zona afectada

(Biundo, s.f.). La lumbalgia y cervicalgia afectan principalmente el cuello y la espalda, se desarrollan por realizar posturas inadecuadas y levantar objetos pesados, provocando cansancio en el cuerpo, dolor de espalda agudo, espasmos musculares, fiebre o mareo. Este tipo de dolencia se manifiesta principalmente en los discos de la columna vertebral afectando los nervios y los ligamentos (Cianflocco, s.f.). La distonía focal en los instrumentistas se desarrolla por movimientos repetitivos y desgaste articular, generando espasmos que imposibilitan el contacto de los dedos con la cuerda, en ocasiones esto provoca una exageración de fuerza articular en la pulsación, dejando como consecuencia la dificultad o imposibilidad de sujetar bien el instrumento, en algunas ocasiones se generan temblores que afectan la muñeca y los dedos.

3. Marco Metodológico

3.1 Selección de herramientas y digitalización por medio del software Excel.

Se realizó una búsqueda y selección de varios métodos de análisis postural que permitieran dar respuesta al objetivo principal de esta investigación. Dando como resultado la selección de los métodos *Test De Estrés Laboral* y *Cuestionario Nórdico* para complementar la información del estado inicial de los estudiantes con respecto al estrés y su estado físico (con el uso del instrumento). En cuanto a las herramientas de medición ergonómica fueron seleccionados los métodos *REBA* y *JSI* debido a que eran los más adecuados para el análisis en este estudio, porque posibilitan la obtención de resultados exactos referente a la probabilidad de adquirir trastornos musculoesqueléticos, dichos resultados tienen como finalidad la comparación del estado inicial de los estudiantes y el estado final (después de la intervención).

3.1.1 Test de estrés laboral.

Para evaluar el nivel de estrés se utilizó el *Test de Estrés Laboral*, creado por el Instituto de Salud de México (IMSS), el cual se encarga de medir el estado de estrés de una persona durante los últimos tres meses. Este cuestionario de doce preguntas permite medir los síntomas experimentados en una escala numérica con valores de uno a seis, en donde uno significa que nunca ha presentado dichos síntomas y seis que los ha padecido con demasiada frecuencia. Para encontrar el nivel de estrés se realiza una sumatoria de los síntomas y el resultado se busca en una tabla que presenta valores que oscilan entre doce y setenta y dos, donde doce puntos son indicativo de que el sujeto encuestado no presenta síntomas de estrés y setenta y dos, que presenta un estrés grave. Estos resultados se pueden ver en la *tabla 1*.

Tabla 1
Diagnóstico del nivel de estrés

Sin estrés (12)	No existe síntoma alguno de estrés. Tienes un buen equilibrio, continúa así y contagia a los demás de tus estrategias de afrontamiento!
Sin estrés (24)	Te encuentras en fase de alarma, trata de identificar el o los factores que te causan estrés para poder ocuparte de ellos de manera preventiva.
Estrés leve (36)	Haz conciencia de la situación en la que te encuentras y trata de ubicar qué puedes modificar, ya que si la situación estresante se prolonga, puedes romper tu equilibrio entre lo laboral y lo personal. No agotes tus resistencias!
Estrés medio (48)	
Estrés alto (60)	Te encuentras en una fase de agotamiento de recursos fisiológicos con desgaste físico y mental. Esto puede tener consecuencias más serias para tu salud.
Estrés grave (72)	Busca ayuda

Imagen recuperada de

<http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/salud/estreslaboral/Test-Estres-Laboral.pdf>

Se generó una herramienta con Excel cuyo fin es optimizar la medición de la información por medio de tablas con fórmulas para obtener la puntuación según los síntomas acopiados en cada caso. Por ejemplo en la *tabla 2* se muestra ya realizado un cuestionario de estrés donde cada una de las preguntas son marcadas con “X” en la columna respectiva al síntoma, posteriormente en cada una de las columnas se realiza un conteo de las “X” multiplicando la cantidad por el valor de la columna, es decir, en la columna de Casi Nunca (2) existen cinco “X” por lo tanto en la última fila se realizará la multiplicación de esta cantidad (cinco) por el valor (2) dando como resultado parcial 10, este mismo procedimiento es realizado en cada una de las columnas. Al final, se hace la sumatoria de todos los resultados parciales para obtener el puntaje total (que en el caso de este ejemplo es 41).

Tabla 2
Tabla de puntuación test de estrés

Nunca (1)	Casi nunca (2)	Pocas veces (3)	Algunas veces (4)	Relativamente frecuente (5)	Muy frecuente (6)	
	x					
	x					
	x					
			x			
	x					
	x					
			x			
			x			
				x		
			x			
				x		
				x		
0	10	0	16	15	0	41

Herramienta en Excel realizada por la autora del TFP.

3.1.2 Cuestionario Nórdico.

Para determinar el estado inicial de salud físico y las dolencias que padecen los estudiantes se utilizó el *Cuestionario Nórdico* de Kuorinka, el cual consta once preguntas en total, nueve preguntas de selección múltiple y dos de respuesta abierta. Dicho cuestionario tiene como objetivo determinar la duración de las molestias (en un rango de tiempo máximo de doce meses), con el fin de detectar los síntomas, realizar una intervención temprana y evitar lesiones a largo plazo por medio del acopio de información sobre fatiga y dolores en áreas específicas del cuerpo (zona dorsal, lumbar, brazo, muñeca, cuello y hombro). En el proceso de digitalización de las tablas, se propuso generar resultados globales a partir de la sumatoria de las respuestas individuales con el fin de determinar el estado de salud general de la catedra de viola del CAMV.

En el ejemplo de la *tabla 3*, en las columnas de (SÍ) y (NO) se encuentra el número de personas que padecen molestias. En las columnas (porcentaje sí) (porcentaje no) se detalla qué proporción del grupo total de encuestados padecen o no las molestias descritas.

Tabla 3
Ejemplo de Cuestionario Nórdico

9. ¿ha tenido molestias en los últimos 7 días?	SÍ	NO	Porcentaje SÍ	Porcentaje NO
Cuello	3	3	50%	50%
Hombro	1	5	17%	83%
Dorsal	3	3	50%	50%
Lumbar	4	2	67%	33%
Codo	0	6	0%	100%
Antebrazo	1	5	17%	83%
Muñeca	1	5	17%	83%
Mano	1	5	17%	83%

Herramienta en Excel realizada por la autora del TFP.

3.1.3 Método REBA.

El método *REBA* está enfocado en evaluar la carga postural, posee características similares a los métodos *NIOSH* (esfuerzo), *OWAS* (registro y análisis de las partes del cuerpo) y *RULA* (división del cuerpo en segmentos A y B); sin embargo, este método en particular conserva la evaluación de forma general, se diferencia por incluir puntuaciones de medición según los factores de carga postural estática y dinámica, la interacción trabajador/carga y la interacción que tiene la gravedad en las posturas de los miembros superiores. A diferencia de los otros métodos, éste, puede ser utilizado antes y después de una intervención, evidencia los cambios y las posibilidades de disminución del factor de riesgo (adquirir lesiones). Para demostrar estos cambios se realiza la medición de ángulos por segmentos, en el grupo A (tronco, cuello y piernas), se generan puntuaciones de acuerdo a la flexión, extensión, torsión o inclinación lateral de cada una de las partes; y en el grupo B (brazos, antebrazos y muñecas), se evalúa la flexión, extensión, abducción o rotación según sea el caso.

Como herramienta de medición de los ángulos de dichos grupos se utilizó el software libre Kinovea, que se puede observar en la figura 4. Este software, facilita el análisis de los movimientos y los ángulos corporales por medio de videos o fotografías, en este caso; el

procedimiento se realizó a través de fotografías recolectadas en la clase de instrumento de cada uno de los estudiantes.



Figura 1. Utilización del software Kinovea [fotografía del autor del TFP].

Para la digitalización del REBA, se realizaron las tablas y subtablas que indica el método original que son: tabla A con su respectiva subtabla carga/fuerza, tabla B con subtabla de medición de agarre y una tabla C que incluye la puntuación final de las tablas A y B.

Tabla 4
Tabla de valores método REBA-grupo A

TABLA A		CUELLO											
		1				2				3			
PIERNAS		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
TRONCO	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Herramienta en Excel realizada por la autora del TFP.

Las valoraciones propuestas en la tabla 4, permiten visualizar la puntuación perteneciente al grupo A que representan al cuello (la puntuación va de uno a tres), piernas (la puntuación va de uno a cuatro), y tronco (la puntuación va de uno a cinco). Se realizó una selección de colores que luego se asignó a las partes del cuerpo que iban a ser evaluadas, para facilitar la comprensión del método. Es decir, el primer valor a encontrar es el del cuello (rojo), el valor arrojado se genera por los ángulos previamente analizados, en este caso el valor es uno, por lo tanto se seleccionan

todos los valores que pertenecen a este (Los valores que se encuentran en gris). Después, se busca el valor de las piernas (verde) que en este ejemplo es también 1 y se elige sólo esta columna, posterior a ello, se elige la fila del tronco (fucsia) que en el caso del ejemplo es 2, teniendo estos datos se elige el valor total del grupo A que sería 2 (azul). Dado el caso que se requiera puntuación adicional de acuerdo a la actividad realizada, se va a la subtabla carga/fuerza. Este mismo proceso se realiza para la tabla B con antebrazo, muñeca y brazo respectivamente junto con la subtabla de fuerza de agarre.

Tabla 5
Valores método REBA resultado final

TABLA C												
P U N T U A C I O N	PUNTAJON B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

En el caso de la *tabla 5*, se selecciona el resultado de la tabla A, que en este caso es 2 y el resultado de la tabla B que será 3, dando como resultado final 2. Esta tabla tiene la opción de generar puntuación adicional de acuerdo a la actividad realizada, por ejemplo, se adiciona un punto si hay posturas inestables.

Herramienta en Excel realizada por la autora del TFP.

Tabla 6

Tabla nivel de riesgo y acción método REBA

TABLA DE NIVEL DE RIESGO Y ACCIÓN				
Nivel de acción	Puntuación		Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
0	0	1	Inapreciable	No necesaria
1	2	3	Bajo	Puede ser necesario
2	4	7	Medio	Necesario
3	8	10	Alto	Necesario Pronto
4	11	15	Muy Alto	Actuación inmediata

Herramienta en Excel realizada por la autora del TFP

En la *tabla 6*, el nivel de acción va de 0 a 4 y el nivel de riesgo está entre inapreciable y muy alto, las tablas están configuradas para generar automáticamente el tipo de intervención de

acuerdo al resultado final. Por ejemplo, si la puntuación final es de 2 o 3 el nivel de acción es 1, por lo tanto el nivel de riesgo es bajo y la intervención puede ser necesaria.

Tabla 7

Ejemplo de método REBA

GRUPO A	PUNT	CORRECCION	TOTAL	GRUPO B	PUNT	CORRECCION	TOTAL	GRUPOS	PUNT	TOTAL
TRONCO	2		2	BRAZO	2		2	GRUPO A	2	2
CUELLO	1		1	ANTEBRAZO	2		2	GRUPO B	3	3
PIERNAS	1		1	MUÑECA	2		2			
CARGA FUERZA	0		0	AGARRE			0	ACTIVIDAD		0
TOTAL			2	TOTAL			3	TOTAL		2
Nivel de riesgo:									Bajo	
Intervención y posterior analisis									Puede ser necesario	

Herramienta en Excel realizada por la autora del TFP.

Para agilizar la evaluación individual se generó la automatización de cada uno de los grupos, con el fin de obtener el valor final junto con el nivel de riesgo y la intervención sugerida para cada evaluado. En la *tabla7* se puede observar la puntuación dentro de cada grupo, al igual que la sumatoria de grupos A y B, y el tipo de intervención a realizar.

3.1.4 Método JSI.

El método *JSI*, evalúa la exposición al desarrollo de desórdenes óseo-musculares acumulativos en las extremidades superiores a partir de seis variables donde las puntuaciones van de uno a cinco. De estas seis variables, tres son de carácter cualitativo (intensidad del esfuerzo, duración del esfuerzo por ciclo de trabajo, velocidad de trabajo) y las otras tres de carácter cuantitativo (esfuerzo por minuto de trabajo, postura mano-muñeca, duración de la tarea por día), con la finalidad de evidenciar por medio del cálculo de *Strain Index*, si la tarea desarrollada por el participante es peligrosa o segura. Se determina que la tarea es segura cuando la valoración general es menor o igual a tres, si dicha puntuación es igual o mayor que siete se considera una tarea peligrosa (en el caso que la puntuación se encuentre entre tres punto uno y seis punto nueve se determinó -para este estudio- que la tarea realizada presenta riesgo para el evaluado). También, se organizó la tabla de acuerdo a las evaluaciones a efectuar y los

participantes. Según los valores establecidos para el método, la puntuación de cada una de las variables se escribirá en la columna V (valoración), esto llevará a colocar automáticamente en la columna C (cálculo de los factores multiplicadores) las valoraciones mencionadas en el método para cada variable. Después de realizar cada una de las evaluaciones se ejecuta el cálculo del *Strain Index* (multiplicación de las 6 evaluaciones con la puntuación de la columna C) que dirá si la persona se encuentra realizando una tarea segura o de riesgo, tal como se muestra en el ejemplo de la *tabla 8*.

Tabla 8
Valores método JSI

Estudiantes	1		2	
	V	C	V	C
Evaluaciones				
Intensidad del esfuerzo	2	3	4	9
duracion del esfuerzo	2	1	2	1
Esfuerzos por minuto	1	0,5	1	0,5
Postura Mano muñeca	4	2	3	1,5
Velocidad de trabajo	3	1	3	1
Duración de la tarea del día	3	0,75	3	0,75
Valoracion individual general	2,25		5,0625	
Nivel de riesgo	SEGURO		EN RIESGO	

En este ejemplo se encuentran dos personas. En el caso de la persona uno, de acuerdo a la puntuación (V) de cada variable se busca la puntuación determinada en el método en cuanto a los factores

Herramienta en Excel realizada por la autora del TFP.

multiplicadores (C) arrojando una valoración general de 2.25 que determina el nivel de riesgo. En el caso de la persona dos, la valoración final es de 5,0625 por lo tanto se encuentra en riesgo. Adicionalmente, se realizó este mismo método de forma subjetiva por medio de una encuesta para visualizar cómo los estudiantes se ven a ellos mismos con respecto a su desempeño con el instrumento de estudio (autoevaluación), es decir si creen que su forma de estudiar es segura o riesgosa.

3.2. Intervención.

La realización del trabajo de campo con los estudiantes tuvo una duración de dos meses, y se programaron cinco sesiones debido al poco tiempo que disponían los participantes. La primera

sesión fue desarrollada durante la clase de instrumento principal, con el fin de realizar la evaluación inicial. Se acopiaron fotos, videos y se realizaron los cuestionarios para determinar el estado inicial de los estudiantes. Con la información acopiada en la fase de intervención, se creó una cartilla con fotos detalladas de los ejercicios que debían realizar los sujetos que hicieron parte de la presente investigación. Esta guía, comprende una recopilación de ejercicios tomados de tres documentos diferentes que son: *En forma ejercicios para músicos* de Esther Sardá, *Seis lecciones con Yehudi Menuhin* y *Conversaciones con William Primrose* de William Dalton. La selección de los ejercicios se llevó a cabo en tres bloques: calentamiento, estiramiento y postura. Durante las tres sesiones posteriores, se programaron intervenciones individuales para corregir las fallas de postura, y para realizar el plan de ejercicios estructurado.

El calentamiento y estiramiento se realizó con los ejercicios del libro *Seis lecciones con Yehudi Menuhin*, donde cuatro de ellos (que en este caso serán los principales) plantean el estiramiento general del cuerpo antes de realizar la rutina programada. Los ejercicios se realizaron dos al inicio y dos al final de la rutina (los dos ejercicios restantes se enfocan en el calentamiento de los hombros y hacen parte de la rutina habitual). Del libro *En forma ejercicios para músicos* fueron seleccionados varios ejercicios que hacen parte del calentamiento y del estiramiento iniciando por secciones desde la cabeza, cuello, hombros y brazos para facilidad y comodidad de los participantes.

En la tercera parte de la guía, creada a partir de los textos mencionados, se presentan ejercicios para encontrar la postura adecuada teniendo en cuenta la contextura física e individual. Los ejercicios iniciales de este bloque se tomaron del libro *Conversaciones con William Primrose*. Éstos, consisten en buscar la postura ideal a través del instrumento y encontrar la comodidad corporal para lograr un mejor rendimiento al momento de interpretar el instrumento.

También, se encuentran ejercicios de calentamiento (cuerdas al aire y escalas) para la preparación de la mano derecha tomados del libro *Seis lecciones con Yehudi Menuhin*, con el propósito de buscar el equilibrio entre el cuerpo y el instrumento, para mejorar la calidad y cualidad del sonido.

3.2.1. Intervención individual.

3.2.1.1 Estudiante 1.

El resultado arrojado del *Test de estrés* realizado inicialmente, muestra un porcentaje de estrés del 57%, debido a que presenta frecuentemente dolores musculares y agotamiento físico desde el inicio del día. Es posible que se presenten estos síntomas por el exceso de trabajo con el instrumento o manejo de tiempo inadecuado durante el día anterior, dando como resultado un rango de estrés medio. Con el *Cuestionario Nórdico* se detectó que presenta molestias en el cuello, hombro y en la zona dorsal durante los últimos tres años (tiempo en el que inició su carrera universitaria), y dado a que en el último año ha implementado nuevos libros de técnica instrumental, presenta dolores constantes tanto en el antebrazo como en la muñeca. Por lo general los episodios de dolor presentados tienen una duración de máximo 24 horas y en específico, el dolor en el antebrazo ocasionó la interrupción de su rutina de estudio durante una semana consecutiva, el estudiante atribuye las molestias a la postura que utiliza para tocar su instrumento, y en el caso de las molestias en la muñeca al uso diario de su medio de transporte (motocicleta).

Los resultados arrojados por el método *JSI* en la autoevaluación, muestran cómo se siente el participante al terminar su clase de instrumento. Por medio de la medición con el *Strain Index*, se obtuvo un resultado de 2.25, lo que indica que la actividad realizada es segura. En la heteroevaluación realizada por medio de video, el estudiante arrojó los mismos resultados,

confirmando que está consciente de las actividades que realiza diariamente para su estudio; sin embargo, se encuentra cerca del nivel de riesgo (igual o mayor que 3.1).



Figura 2. Clase de viola estudiante 1, medición inicial [fotografía del autor del TFP].

En la primera sesión (*figura 2*), se evidenció que presenta postura inadecuada en espalda y cuello, lo cual origina que su instrumento no permanece en la posición más adecuada y que en ocasiones se presente elevación del hombro mientras toca, generando síntomas como dolor de espalda ocasional y dolor de cuello constante. El método *REBA* evidenció que del grupo A: el tronco se encuentra en un ángulo de extensión entre 0° y 20° (18°) lo que implica su constante dolor en la zona lumbar; en cuanto al cuello, se encuentra en un ángulo de 12°

(ubicándose en el rango adecuado 0° - 20°), sin embargo, presenta una mala postura ya que presenta una inclinación lateral. También se pudo determinar que las piernas tienen una simetría adecuada según el método. En cuanto al grupo B: se estableció evaluar la parte izquierda del cuerpo. El ángulo del brazo se encuentra entre 20° y 45° de flexión, durante el tiempo de observación permanece en un ángulo de 30°, provocando cansancio regular y caída del instrumento. Lo anterior genera la elevación constante del hombro derecho, sobre esfuerzo del antebrazo (ubicando a éste en un rango inferior a los 60° de flexión) y sobre esfuerzo de la muñeca, provocando una fuerza de agarre adicional. Lo anterior, da como resultado un nivel de riesgo medio con sugerencia de intervención necesaria.

Teniendo en cuenta lo sucedido en el primer encuentro, se trabajó la posición del cuello y el hombro en las siguientes tres sesiones individuales, tomando como prioridad los ejercicios planteados en la guía donde se especifica una de las formas más apropiadas para buscar la postura de acuerdo a la contextura corporal, además del desarrollo de los ejercicios de

calentamiento y estiramiento. Durante éste proceso, el estudiante no tuvo inconvenientes con ninguno de los ejercicios propuestos. En la última sesión, se realizaron nuevamente las evaluaciones. Los resultados del *Test de estrés laboral* demuestran que después de la intervención se redujo el porcentaje de su nivel de estrés a 42% debido a que el agotamiento físico presentado disminuyó considerablemente, posicionándolo en un rango de estrés leve. Con el *Cuestionario Nórdico* se detecta que después de la intervención el estudiante sigue presentando molestias en el cuello y el antebrazo; sin embargo, las molestias en la zona dorsal y muñeca desaparecieron por completo. El participante indica que aunque se redujo su dolor en el cuello después de la intervención, al estudiar durante horas consecutivas, el dolor se presenta de nuevo por un lapso de duración igual o menor a una hora, lo anterior puede ser consecuencia del exceso de horas continuas de estudio y la postura estática del cuello. Este estudiante hasta el momento no ha recibido tratamiento.

En los resultados del método *JSI*, el *Strain Index* indica que después de la intervención disminuyó su puntuación a 0.5625 ubicándolo en un nivel de riesgo seguro. El estudiante comparte que la mejoría se debe gracias a la conciencia con la cual está trabajando, esto le procura que presente menos riesgo de adquirir enfermedades óseo-musculares por movimientos repetitivos; en la autoevaluación del mismo método la puntuación del *Strain Index* se mantiene en 2.25, según lo señalado por el estudiante, indicando que la actividad realizada sigue siendo segura, ya que se mantiene por debajo del rango de riesgo que se encuentra a partir de 3.1.



Figura 3. Clase de viola estudiante 1, medición final [fotografía del autor del TFP].

En la sesión final (*figura 3*), se evidenció que la postura de la espalda y el cuello mejoró considerablemente. El instrumento permaneció en la posición correcta, erradicando por completo la elevación del hombro al tocar, disminuyendo los síntomas y dolores iniciales. Realizando la medición detallada con el método *REBA* se evidencio que del grupo A: el ángulo del tronco disminuyó a 9° , esto explica la disminución del dolor en la zona lumbar; en el caso del cuello, a pesar que el ángulo está en el rango correcto según el test, el

dolor permanece por que tiene la postura del instrumento baja debido a que el atril tiene poca elevación. En cuanto al grupo B: se determinó evaluar la parte izquierda del cuerpo. El ángulo del brazo se encuentra en 27° y aún permanece entre 20° y 45° de flexión durante el tiempo de observación. En el antebrazo se incrementó el ángulo y ahora es de 57° , aunque el instrumento se encuentra en una posición más estable y no se presenta fuerza de agarre adicional gracias a la estabilidad actual del brazo, es inevitable el dolor debido al incremento del ángulo. Cabe destacar, que el resultado del *REBA* es, nivel de riesgo bajo con sugerencia de intervención que puede ser necesaria.

3.2.1.2 Estudiante 2

En la evaluación inicial de este estudiante, el resultado arrojado del *Test de estrés* muestra un porcentaje del 72%, lo anterior se debe a que presenta de forma permanente dolores musculares, agotamiento físico desde el inicio del día, dolor de cabeza, disminución del apetito, temblores musculares y tics nerviosos (en ocasiones acompañados de sudoración). Es posible que se presenten estos síntomas por dos causas: exceso de trabajo con el instrumento y ansiedad por el manejo inadecuado del tiempo, dando como resultado un rango de estrés alto. El

Cuestionario Nórdico inicial muestra que el estudiante presenta molestias en el cuello, hombro, zona dorsal, zona lumbar, antebrazo y mano durante los últimos diez años (desde que estudia viola). Estas molestias se han incrementado en el último año con episodios de dolor que pueden durar hasta veinticuatro horas, dicho incremento según el estudiante se debe a la postura inadecuada cuanto toca sentado o de pie.

Como se explicó anteriormente, el método *JSI* en la autoevaluación indica cómo se siente el participante al terminar su clase de viola. Para éste estudiante en cuestión, la puntuación del *Strain Index* es de 13.5, lo que indica que la actividad realizada es peligrosa. En la heteroevaluación el resultado del *Strain Index* fue de 5.0625, confirmando que, si bien no se encuentra en peligro, presenta riesgo al realizar su actividad.



Figura 4. Clase de viola estudiante 2, medición inicial [fotografía del autor del TFP].

Se evidenció durante la primera sesión que realizaba fuerza extra al interpretar su instrumento, debido a la altura de la hombrera que sostiene la viola, pues ésta permanecía muy baja; esto tiene como implicaciones una posición inadecuada del instrumento en cuanto a la altura recomendada y sobre esfuerzo de los músculos del cuello.

También, en la *figura 4* se puede apreciar que el atril está muy bajo (considerando la altura del estudiante), provocando desviación lateral del cuello y que su tronco no esté en la posición correcta. Lo anterior

generó que la postura durante la sesión fuera inestable, provocando que los pies se elevaran constantemente y se generara una leve pérdida del equilibrio. Con el método *REBA* se comprobó que del grupo A: el tronco se encuentra en un ángulo de extensión de 13° que induce su constante dolor en la zona lumbar; el cuello se encuentra en un ángulo de 16° ubicándose en el rango adecuado (sin embargo, presenta inconvenientes, debido a la inclinación

lateral del mismo). En cuanto al grupo B: el ángulo del brazo se encuentra entre 0° y 20° de flexión durante el tiempo de observación, provocando una rotación que altera el balance del cuerpo con el instrumento, que a la vez genera inclinación lateral del tronco, elevación del hombro y caída constante de la viola. El método *REBA* da como resultado un nivel de riesgo alto con sugerencia de intervención necesaria pronta.

Debido a las dolencias presentadas, las sesiones siguientes fueron enfocadas para mejorar la postura del cuello y espalda (haciendo énfasis en los ejercicios para el cuello). Se le realizó la sugerencia de cambiar o modificar el soporte a la altura real de su cuello. Durante el proceso, el estudiante presentó incomodidad física por los cambios sugeridos; sin embargo, en la tercera sesión la mejoría postural fue notoria.

En la última sesión, los resultados del *Test de estrés* indican que después de la intervención el porcentaje es de 39% debido a que los síntomas presentados en la primera sesión disminuyeron considerablemente, ubicando al estudiante en un rango de estrés leve. En cuanto al *Cuestionario Nórdico* se detecta que después de la intervención no ha sentido molestias con la misma intensidad que presentaba antes; sin embargo, continúa presentando molestias intermitentes en el hombro debido al estrés. Los cambios adquiridos por el estudiante se pueden confirmar teniendo en cuenta los resultados del método *JSI*, ya que en la heteroevaluación los resultados de *Strain Index* indican que después de la intervención el estudiante disminuyó su puntuación a 0.1875. Cabe anotar que en este estudiante la intervención generó un cambio no sólo a nivel físico, sino también a nivel mental, ya que en la autoevaluación del método *JSI* la puntuación del *Strain Index* también se redujo a 0.5625 lo cual evidencia que para él actualmente la actividad con el instrumento es segura.



Figura 5. Clase de viola estudiante 2, medición final [fotografía del autor del TFP].

En la *figura 5*, se observa la posición correcta del instrumento y el cambio postural de la espalda y cuello. El estudiante erradicó por completo la elevación del hombro al tocar, con lo cual disminuyó los dolores iniciales.

Realizando la medición con el método *REBA* se evidenció que del grupo A: el ángulo del tronco disminuyó a 5° (esto explica la disminución del dolor en la zona lumbar exceptuando el dolor provocado por el peso de la viola), y el cuello se encuentra en un ángulo de 15° (no presenta señales graves de inclinación). En cuanto al grupo B: el ángulo del brazo se encuentra entre 20° y 45° de flexión durante el tiempo de observación y el antebrazo en 54° (se incrementó). Los cambios posturales realizados propendieron a que el estudiante lograra una posición más estable y por ende los resultados obtenidos determinan que se encuentra en un nivel de riesgo bajo con una sugerencia de intervención que puede ser necesaria.

3.2.1.3 Estudiante 3.

Este estudiante presenta un porcentaje del 58% en el test de estrés, debido a que presenta tics nerviosos de forma permanente acompañados en algunas ocasiones de sudoración y palpitaciones, provocándole dolor de cabeza y dificultad para dormir en ciertos momentos. Es posible que se presenten estos síntomas por el exceso de trabajo con el instrumento y la dificultad que presenta para organizar su tiempo de estudio, aun así, la puntuación final lo pone en un rango de estrés medio. La medición inicial con el *Cuestionario Nórdico* indica que presenta molestias en la zona lumbar, dorsal, muñeca y mano desde que inició sus clases de instrumento (hace cinco años y medio). Estas molestias no son frecuentes, se presentan de forma intermitente, con episodios de dolor que presentan duración de una a veinticuatro horas. Además,

algunas molestias pueden tener una permanencia de 30 días. El estudiante indica que las fatigas presentadas durante su sesión de estudio, se deben a la postura inadecuada y exceso de horas en su rutina de trabajo continuo que en ocasiones sobrepasa las cuatro horas; a pesar de los síntomas manifiestos, el estudiante continúa con su rutina de estudio, lo cual no es recomendable. Hasta el momento no ha recibido tratamiento.

La autoevaluación del estudiante con el método *JSI* arroja una puntuación de 13.5, lo anterior indica que la actividad realizada por él es peligrosa; sin embargo, en la heteroevaluación el resultado fue de 4.5, evidenciando que la actividad no es peligrosa (contrario a la idea del estudiante); pero sí presenta riesgo.

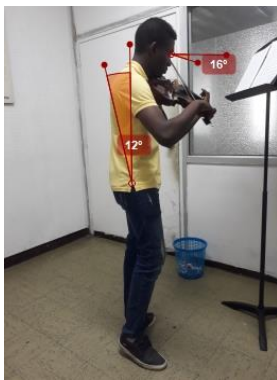


Figura 6. Clase de viola estudiante 3, medición inicial [fotografía del autor del TFP].

Durante la primera sesión, este estudiante reveló una postura inestable, ejerciendo presión en distintas zonas del cuerpo, sus pies estaban en forma de “V” con los talones juntos, dificultando la movilidad al momento de tocar y provocando curvaturas indeseadas en su tronco (ver figura 6). A medida que avanzaba la hora, sus pies se elevaban de manera constante, su cuerpo se encorvaba provocando que el instrumento estuviera bajo y el brazo izquierdo permaneciera rígido por la presión ejercida. A raíz de esto, el estudiante presentó dolores en la espalda y hombros. Por medio del método *REBA* se comprobó, que del grupo A: el tronco se encuentra en un ángulo de extensión de 12°, Las piernas tienen una flexión entre 30° y 60°, los pies se encuentran en forma de “V”, generando inestabilidad postural y constante dolor en la zona lumbar; sin embargo, el cuello se encuentra en un ángulo de 16° ubicándose en el rango adecuado. En cuanto al grupo B: el ángulo del brazo se encuentra entre 0° y 20° de flexión durante el tiempo de observación; pero, por causa de la inestabilidad mencionada en los pies,

presenta rotación en el antebrazo, inclinación lateral del tronco, elevación de los hombros de forma alternada y caída del instrumento. Lo anterior genera en el estudiante un dolor que se irradia desde el hombro hasta zona cervical y lo pone en un nivel de riesgo alto con sugerencia de intervención necesaria pronta.



Figura 7. Tapete de corrección para pies [fotografía del autor del TFP].

Durante las sesiones posteriores, se enfatizó el trabajo en el mejoramiento de la postura de los pies, recomendando ubicar el pie izquierdo un poco más adelante que el derecho por medio de un tapete (figura 7). En los ejercicios de calentamiento y estiramiento se indicó la forma en la cual puede mejorar la postura de la espalda.

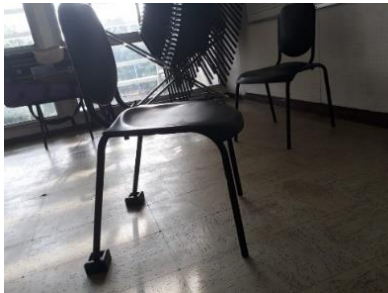


Figura 8. Tacos para silla [fotografía del autor del TFP].

También, el estudiante compartió que usa tacos en las patas anteriores de la silla. Esto ayuda a mejorar la altura de la misma cuando se estudia sentado; además, disminuye las molestias de la zona lumbar.

Una de las recomendaciones al estudiante fue ubicar la silla en posición diagonal. El procedimiento sugerido, más el uso de los tacos en las patas anteriores de la silla, evidenció una mejoría considerable en el estudiante. Al final del proceso, se comprobó que el cambio de postura de sus pies no fue notorio, sigue presentando desviación; aun así, el tronco y el cuello están más rectos (se acercan a una postura adecuada).

En la última evaluación, los resultados del *Test de estrés* indican que permanece con el mismo porcentaje inicial (58%), debido al incremento en sus horas de estudio; esto continúa ubicando al estudiante 3 en un rango de estrés medio. En cuanto al *Cuestionario Nórdico*, se detecta que después de la intervención, únicamente presentó molestias en la zona lumbar y la mano (un día, la semana siguiente al finalizar la intervención), dicho episodio duró menos de una hora, desde ese momento no ha presentado más dolores.

La medición final del método *JSI*, desde la autoevaluación arrojó una puntuación de 4.5. Los resultados desde la heteroevaluación indican, que después de la intervención el educando disminuyó su puntuación a 0.25 confirmando que no presenta riesgo. El estudiante manifestó al final del proceso que la ergonomía prospectiva disminuye las molestias al momento de realizar su rutina de estudio.



Figura 9. Clase de viola estudiante 3, medición final [fotografía del autor del TFP].

En la *figura 9* se puede observar el cambio postural de la espalda y el cuello y la permanencia correcta del instrumento, esto erradicó por completo la elevación del hombro al tocar y disminuyó los dolores iniciales. Realizando la medición con el método *REBA* se evidenció que del grupo A: el ángulo del tronco disminuyó a 0° (esto explica la disminución del dolor en la zona lumbar). El cuello ahora se encuentra en un ángulo de 13° y se destaca el mejoramiento en los pies que ahora no están desviados como al inicio. En cuanto al grupo B: el ángulo del brazo aumentó mejorando la estabilidad del instrumento, ahora se encuentra entre 20° y 45° de flexión durante el tiempo de observación; sin embargo, el antebrazo permanece en rotación. El estudiante tiene una posición más estable y por ende los resultados obtenidos determinan que se encuentra en un nivel de riesgo bajo con una sugerencia de atención que puede ser necesaria.

3.2.1.4 Estudiante 4.

En la evaluación inicial, el resultado arrojado del *Test de estrés* muestra un porcentaje del 42% ubicándola en un rango de estrés leve, sus síntomas más frecuentes son sensación de cansancio y agotamiento acompañado de palpitations fuertes y sudoración excesiva -es posible que se muestren estos síntomas debido a la ansiedad constante-. El caso particular de esta estudiante a través de la medición inicial del *Cuestionario Nórdico*, evidencia que la fatiga en el cuello inició con el cambio de instrumento (violín a viola) y las molestias que presenta en el hombro iniciaron 4 años antes (desde que inició a tocar violín con mayor intensidad). Los dolores de la zona lumbar los presenta desde hace 6 años, los padecimientos en la mano y muñeca izquierda, se deben al cambio técnico que requiere el instrumento. Además, en el último año ha presentado molestias en el cuello y la zona lumbar, con episodios de dolor durante máximo una hora, por siete días no consecutivos. Esta participante sí ha recibido tratamiento para los síntomas descritos, de acuerdo a lo indicado por ella, el aumento de sus molestias se debe al incremento de horas de estudio.

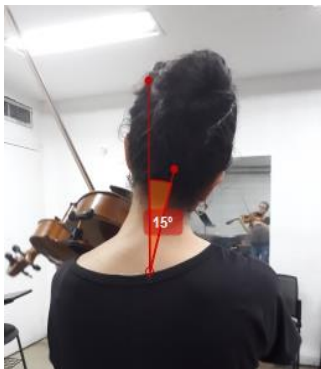


Figura 10. Clase de viola estudiante 4, medición inicial [fotografía del autor del TFP].

Con el método *JSI*, se obtuvo un resultado de 3.375 en la autoevaluación (la participante se considera en riesgo); sin embargo, desde la heteroevaluación, el resultado del *Strain Index* fue de 0.375, demostrando que la actividad realizada es segura. En la primera sesión, se evidenció que sus molestias son causadas por la desviación del cuello, porque la posición lateral de éste, es totalmente opuesta a la sugerida para tocar el instrumento. A través del método *REBA* se verificó, que el ángulo de su cuello presentaba una inclinación lateral de 15° hacia la derecha, generando inestabilidad al momento de interpretar (figura 10). También

se comprobó, que del grupo A: el tronco estaba erguido en un ángulo de 0° y el cuello presenta un ángulo de 26° ubicándose en un rango no adecuado (considerando la inclinación). En el grupo B: el ángulo del brazo durante el tiempo de observación se situó en 26° , provocando una rotación que altera el balance del cuerpo con el instrumento y la caída constante del mismo; sin embargo, el ángulo presentado en la muñeca fue de 11° sin torsión, lo que implica un buen agarre, dando como resultado un nivel de riesgo bajo con sugerencia de intervención que puede ser necesaria.

En las sesiones posteriores se hizo énfasis en el mejoramiento del cuello con los ejercicios posturales y se determinó el trabajo de esta zona a partir de los ejercicios de calentamiento y estiramiento. La participante manifestó que algunos de estos ejercicios de calentamiento no le fueron útiles por su condición de salud (a raíz de una caída adquirió problemas en la espalda y zona lumbar), ya que la mayoría de dolencias que presenta no son causadas por el uso de la viola, a excepción del cuello.

En la última sesión, después de la intervención, los resultados del *Test de estrés* indican que el porcentaje incrementó a un 44%; se acrecentó su nivel de cansancio y agotamiento, acompañado por un aumento del apetito; sin embargo, permanece en un rango de estrés leve. En cuanto al *Cuestionario Nórdico* se detecta que después de la intervención la estudiante sigue presentando molestias en el cuello, hombro, zona lumbar (los episodios de dolor tienen duración máxima de una hora) y dolor de muñeca (máximo 10 minutos). Cabe destacar que los dolores presentados se deben a la caída mencionada en el párrafo anterior, en cuanto a la muñeca izquierda, los dolores se deben al incremento de ejercicios de velocidad para el instrumento. Teniendo en cuenta los resultados del método *JSI*, después de la intervención, se destaca que tanto en la heteroevaluación como en la autoevaluación fue obtenido el mismo resultado de

0.1875 comprobando así, que la actividad realizada es segura; y además, el cambio en la mentalidad de la participante.



Figura 11. Clase de viola estudiante 4, medición final [fotografía del autor del TFP].

En la *figura 11* se puede observar el cambio en el ángulo del cuello a 0° después de la intervención, previniendo lesiones a futuro.

Realizando la medición con el método *REBA* se evidenció que del grupo A: el ángulo del tronco aumentó a 9° , esto explica la persistencia del dolor en la zona lumbar (aunque el cuello se

encuentra en un mejor ángulo). En cuanto al grupo B: el ángulo del

brazo se encuentra entre 20° y 45° de flexión durante el tiempo de observación, con un resultado de 39° generando que el instrumento permanezca en una buena posición; además, el antebrazo disminuyó el ángulo de 65° a 53° . El resultado final obtenido determina que se encuentra en un nivel de riesgo bajo con una sugerencia de intervención que puede ser necesaria.

3.2.1.5 Estudiante 5.

En la evaluación inicial el *Test de estrés* muestra un porcentaje del 63%, esto se debe a que presenta de forma permanente cansancio y agotamiento físico extremo, desde el inicio del día. Además, presenta dolor de cabeza y trastornos gastrointestinales frecuentes, temblores musculares y tics nerviosos habituales, en ocasiones acompañados de pinchazos o sensaciones dolorosas en distintas partes del cuerpo. Es posible que los síntomas se muestren debido a la ansiedad generada por el exceso de actividades realizadas con el instrumento. Lo anterior ubica a la educanda en un rango de estrés medio. El *Cuestionario Nórdico* inicial muestra que presenta molestias en el hombro durante el último año y en la zona lumbar durante los últimos cuatro años debido al peso del instrumento. Las molestias se han incrementado en el último año generando

episodios de dolor que en ocasiones superan los 30 días (impidiéndole tocar). Según la encuesta, el incremento de dichas molestias se debe a la postura que asume al tocar su instrumento sentada, también, a la incomodidad que siente con la almohadilla.

En la autoevaluación del método *JSI*, la puntuación fue de 10.125, evidenciando un rango de riesgo peligroso; sin embargo, desde la heteroevaluación el resultado del *Strain Index* fue de 0.1875, confirmando que la actividad realizada es segura. Lo antes descrito, muestra que la valoración psíquica de la estudiante es contraria a la valoración física, produciendo en consecuencia un estado mental de estrés que se somatiza en las dolencias explicitadas.

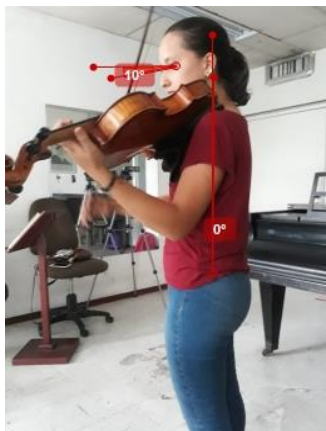


Figura 12. Clase de viola estudiante 5, medición inicial [fotografía del autor del TFP].

Con el método *REBA*, se comprobó que la postura de la estudiante es la más adecuada para interpretar su instrumento, puesto que del grupo A: el tronco se encuentra en un ángulo de extensión de 0° y el cuello se encuentra en un ángulo de 10° . En cuanto al grupo B: el ángulo del brazo se encuentra en 16° de flexión durante el tiempo de observación. También, se puede observar en la *Figura 12* que el diapason de la viola está posicionado diagonal al piso (debido al peso y tamaño del instrumento), lo que fija el ángulo del antebrazo en 46° ; sin embargo, la muñeca conserva la posición más adecuada para interpretar (ángulo de 16°), dando como resultado un nivel de riesgo inapreciable sin sugerencia de intervención según el método.

A pesar que la estudiante no presentó ningún inconveniente en la medición inicial estando de pie; presentó molestias y dolores en la espalda al interpretar la viola sentada. Durante el proceso, se pudo evidenciar que varias de éstas molestias se deben a la forma como se sienta y a la

posición de la silla (se le sugirió ubicar la silla como el estudiante tres). Este cambio y los ejercicios planteados en la guía de intervención, hicieron que las molestias disminuyeran considerablemente. Cabe aclarar, que esta participante sólo realizó los ejercicios de calentamiento y estiramiento para mejorar los dolores musculares.

En la última sesión, el *Test de estrés* indica después de la intervención un 44%, debido a que los síntomas presentados en la primera sesión disminuyeron considerablemente, dando como resultado un rango de estrés leve. En cuanto al *Cuestionario Nórdico*, se detecta después de la intervención que ha sentido molestias intermitentes en la zona lumbar debido al peso del instrumento.

Dado a que presenta una postura adecuada, los resultados del método *JSI* desde la heteroevaluación indican después de la intervención que permanece con la puntuación en 0.1875 y en la autoevaluación arroja un resultado de 0.375. Lo anterior evidencia que no presenta riesgo siempre y cuando tenga en cuenta la ergonomía prospectiva.

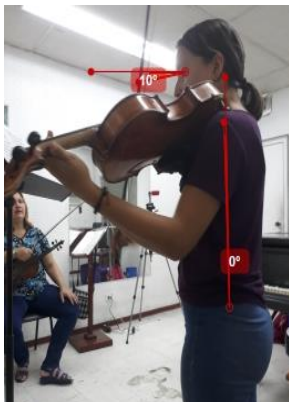


Figura 13. Clase de viola estudiante 5, medición final [fotografía del autor del TFP].

En la *figura 13* se observa que, en la medición con el método *REBA* los ángulos pertenecientes al grupo A no presentan ninguna alteración; sin embargo en el grupo B, el ángulo del brazo se incrementó a 18° y el ángulo del antebrazo a 64°; en cambio, el de la muñeca se mantiene en 16°. Según este último resultado, la estudiante permanece en un nivel de riesgo inapreciable.

3.2.1.6 Estudiante 6.

El *Test de estrés* arroja para este estudiante como resultado un 56%, posicionándolo en un rango de estrés medio, ya que presenta cansancio y agotamiento extremo que le impide levantarse por las mañanas, además presenta disminución frecuente del apetito, respiración entrecortada, problemas gastrointestinales y ansiedad por el manejo inadecuado del tiempo. En el *Cuestionario Nórdico* inicial, se detecta que el estudiante presenta molestias en la zona dorsal, antebrazo, muñeca y mano durante los últimos dos años. Dichas molestias se han incrementado en el último año con episodios de dolor que abarcan de 1 a 24 horas, con una duración de 8 a 30 días de manera intermitente. Aun así, el estudiante expresa que los síntomas presentados no le impiden tocar su instrumento, que el incremento de las molestias se debe a la presión que ejerce al permanecer mucho tiempo con una postura inadecuada y la ausencia de calentamiento previo.

La puntuación inicial arrojada por el cálculo del método *JSI* en la autoevaluación es de 10.25, lo que indica que la actividad realizada (según lo que él piensa) es peligrosa; sin embargo, en la heteroevaluación el resultado del *Strain Index* fue de 0.1875 determinando que el estudiante se encuentra seguro al realizar su actividad.



Figura 14. Clase de viola estudiante 6, medición inicial [fotografía del autor del TFP].

En la *figura 14* se puede apreciar que presenta una postura aceptable; sin embargo, durante la clase el estudiante permanece en constante movimiento mientras toca, esto le genera inestabilidad postural. Además, su espalda adopta un ángulo no tan favorable para su salud, causando dolores constantes. A través de la evaluación con el método *REBA*, se comprobó que del grupo A: el tronco se encuentra en un ángulo de extensión de 10° lo que

incrementa el constante dolor en la zona lumbar. Conjuntamente, el cuello se encuentra en un ángulo de 15° (ubicándose en el rango adecuado). En cuanto al grupo B: el brazo se encuentra en un ángulo de 36° durante el tiempo de observación, generando en ocasiones torsión lateral del tronco, elevación del hombro y caída del instrumento. En cuanto a la muñeca, evidencia un ángulo adecuado para la actividad. Durante las sesiones individuales se enfatizó el trabajo de estiramiento y calentamiento, lo cual fue favorable para disminuir sus dolencias debido a la constancia y practica del participante. Teniendo en cuenta la inestabilidad presentada, el resultado obtenido es un nivel de riesgo medio con sugerencia de intervención necesaria.

En la última sesión, el resultado del *Test de estrés* es 54%, indicando que después de la intervención el estudiante permanece en un nivel de estrés medio, debido a que los síntomas presentados en la primera sesión siguen siendo constantes. En el *Cuestionario Nórdico* se evidencia después de la intervención que ya no presenta dolor en la zona dorsal; en su lugar, presenta dolor de cuello y el resto de las molestias iniciales, con intermitencia, durante 7 días y una duración máxima de 12 horas (el educando atribuye sus molestias al estrés).

Teniendo en cuenta los resultados de la autoevaluación del método *JSI*, la puntuación del cálculo *Strain Index* es 1.5, indicando que, pese a las molestias presentadas anteriormente la actividad no es riesgosa. En la heteroevaluación los resultados indican que después de la intervención el estudiante disminuyó su puntuación a 0.125, confirmando que la actividad es



Figura 15. Clase de viola estudiante 6, medición final. [fotografía del autor del TFP].

completamente segura.

En la *figura 15*, se puede observar el aumento del ángulo de la espalda y la disminución en el ángulo del cuello. Realizando la medición con el método *REBA* se evidenció que del grupo A: el ángulo del tronco aumentó a 13° (esto explica la permanencia del dolor en la zona lumbar) y el cuello

ahora se encuentra en un ángulo de 7° . En cuanto al grupo B: el ángulo del brazo disminuyó y se encuentra en 30° de flexión durante el tiempo de observación. El antebrazo que ahora se encuentra en un ángulo de 51° permite que la viola se localice en una posición adecuada y la elevación del hombro disminuya considerablemente. El estudiante se halla en una posición más estable y por esta razón los resultados obtenidos determinan un nivel de riesgo bajo con una sugerencia de atención que puede ser necesaria.

4. Conclusiones

Se encontró, que las principales enfermedades que padecen los estudiantes de viola del CAMV son lumbalgia y cervicalgia, debido a las posturas ergonómicamente inadecuadas. Aunque durante la intervención estas patologías disminuyeron, la cervicalgia sigue siendo uno de los principales inconvenientes. En la mayoría de los casos presentados, esta patología se relaciona con el estudio en posiciones inadecuadas durante mucho tiempo (un factor determinante es la ubicación incorrecta del atril) y no realizar pausas activas en medio del trabajo. De acuerdo al proceso realizado con los estudiantes, después de la intervención (aplicando la guía propuesta), se pudo determinar que los ejercicios de estiramiento general son los que ayudan principalmente en la prevención del cuidado óseo-muscular, ya que éstos preparan el cuerpo para realizar los ejercicios específicos de una manera más favorable. Lo anterior permite que el trabajo con el instrumento se realice en óptimas condiciones físicas, disminuyendo las molestias y dolores del cuerpo.

4.1. Conclusiones de *test de estrés laboral*.

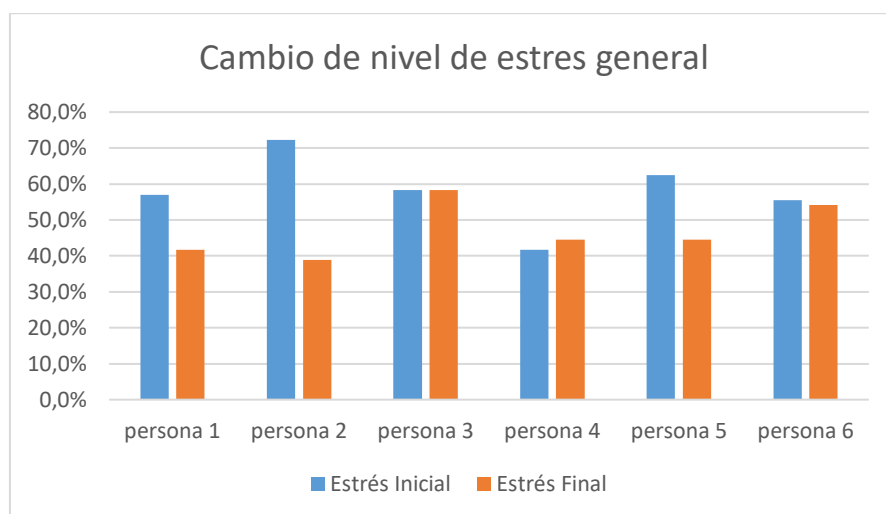


Figura 16. Resultados generales del test de estrés.

En promedio, el estrés de los estudiantes 1, 2, 5 y 6 disminuyó en un 10,3%. La persona 4 aumentó su nivel de estrés aproximadamente un 3%, debido al cambio de docente durante la intervención y el consecuente cambio en la metodología de trabajo. En el caso del estudiante 3, el nivel permaneció en el mismo porcentaje, debido a que incrementó el régimen de horas de estudio consecutivas. El estudiante 2, disminuyó su nivel de estrés un 33.3% gracias a los cambios generados en su rutina que permitieron la mejoría de sus dolencias físicas.

4.2 Conclusiones del *Cuestionario Nórdico*.

En la encuesta inicial (*figura 17*) se determinó que las molestias más frecuentes entre los estudiantes se presentaban en el hombro, la muñeca, la mano, la zona dorsal y la zona lumbar. Además, la mitad de los participantes presentó molestias en el cuello y el antebrazo, lo anterior debido al manejo inadecuado del tiempo de estudio y, a la ausencia de calentamiento y estiramiento previo a su jornada de estudio. Después de la intervención (*figura 18*) se evidenció que desaparecieron las molestias en la zona dorsal y disminuyeron considerablemente los dolores en la muñeca, mano y zona lumbar.

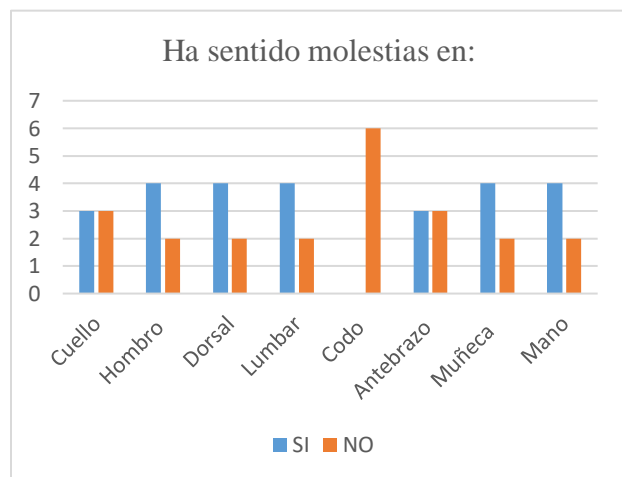


Figura 18. Estado inicial de los estudiantes según el cuestionario Nórdico.

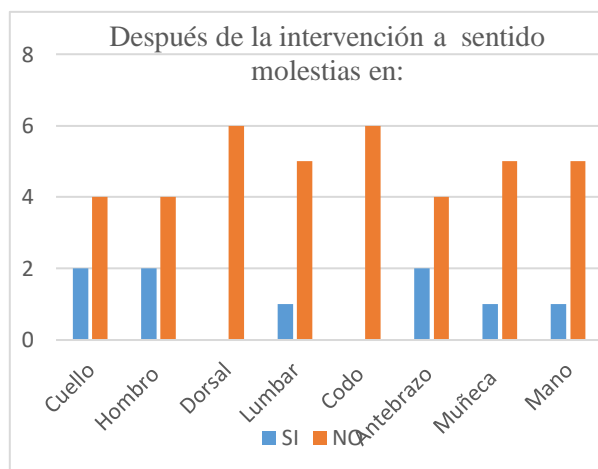


Figura 17. Resultados generados del test de estrés.

También, se preguntó a los estudiantes si habían sentido incomodidad al estudiar su instrumento ya sea por el lugar de estudio, cubículo, silla o algún otro motivo; el 100% manifestó incomodidad. Al final de la intervención sólo 3 de ellos permanecen con incomodidad al estudiar.

4.3 Conclusiones del método JSI.

En la autoevaluación inicial (tabla 9) se puede evidenciar que los estudiantes tienen una opinión generalizada acerca de lo que causa el riesgo de sufrir lesiones óseo-musculares, según ellos se debe al exceso de movimientos repetitivos (teniendo en cuenta que 4 de los valores obtenidos por los participantes, se encuentran en un rango superior a 7, exceptuando el estudiante 1 quien siempre consideró la realización de sus actividades como segura). Posterior a la intervención, la visión de los participantes cambió notablemente, ya que asimilaron que la mayor parte de los problemas óseo-musculares se generan no por la cantidad de horas de estudio y movimientos repetitivos; sino por la forma como se dosifica el tiempo y el trabajo en general con el instrumento, ubicándose a ellos mismos en un rango seguro.

Tabla 9

Resultados del método JSI, desde el punto de vista de los estudiantes

AUTOEVALUACIÓN						
PERSONAS	1	2	3	4	5	6
JSI INICIAL	2,25	13,5	13,5	3,375	10,125	10,125
JSI FINAL	1,125	0,5625	4,5	0,1875	0,375	1,5

Herramienta en Excel realizada por la autora del TFP.

En la heteroevaluación (tabla 10), se evidenció que el 67% de los estudiantes se encontraban en un nivel de riesgo seguro, debido a que los puntajes arrojados eran menores a 3. El 33% de los estudiantes se encontraban en riesgo con puntajes superiores a 4. Después de la intervención, como resultado de la evaluación final, se obtuvo que el 100% de los estudiantes se ubicaron en

un nivel de riesgo seguro con puntajes menores a 1. Es importante destacar que después de la intervención el nivel de riesgo se eliminó por completo, confirmando que aplicar la ergonomía prospectiva para estudiar viola, disminuye en mayor medida la posibilidad de adquirir enfermedades de tipo óseo-muscular.

Tabla 10
Resultados del método JSI, desde la heteroevaluación

HETEROEVALUACIÓN						
PERSONAS	1	2	3	4	5	6
JSI INICIAL	2,25	5,0625	4,5	0,375	0,1875	0,1875
JSI FINAL	0,5625	0,1875	0,25	0,1875	0,1875	0,125

4.4 Conclusiones del método REBA.

A partir de los ángulos obtenidos, se pudo determinar, que en la evaluación inicial el promedio general de riesgo en los participantes es nivel medio/alto; se destacan los casos de la persona 4 (cuyo promedio de riesgo es bajo) y la persona 5 (que no presenta riesgo). Posterior a la intervención se disminuyó el nivel de riesgo en los estudiantes que requerían atención necesaria y pronta, ubicándolos en un nivel de riesgo bajo. En esta etapa final, sólo dos participantes permanecieron con el mismo nivel desde la etapa inicial (los estudiantes 4 y 5). Estos cambios favorables en los niveles de medición después de la intervención, afirman que la ergonomía prospectiva mejora la calidad de vida de los estudiantes, ya que propende a que ellos mismos sean conscientes de los cambios y pasos que deben seguir, para estar en mejores condiciones al tocar su instrumento (ver *tablas 11 y 12*).

Tabla 11
Resultados general inicial de estudiantes – método REBA

INICIAL		
Persona	Riesgo	Atención
1	Medio	Necesario
2	Alto	Necesario Pronto
3	Alto	Necesario Pronto
4	Bajo	Puede ser necesario
5	Inapreciable	No necesaria
6	Medio	Necesario

Herramienta en Excel realizada por la autora del TFP.

Tabla 12
Resultados general final de estudiantes- método REBA

FINAL		
Persona	Riesgo	Atención
1	Bajo	Puede ser necesario
2	Bajo	Puede ser necesario
3	Bajo	Puede ser necesario
4	Bajo	Puede ser necesario
5	Inapreciable	No necesaria
6	Bajo	Puede ser necesario

Herramienta en Excel realizada por la autora del TFP.

Por medio de los métodos de medición empleados en la presente investigación, se pudo determinar que los estudiantes en la etapa inicial se encontraban en un riesgo medio o alto de presentar enfermedades óseo-musculares, y después de la intervención la probabilidad de riesgo disminuyó a riesgo bajo o inapreciable, evidenciando que el 100% de los estudiantes presentaron mejoría en cuanto a sus molestias. Como futura línea de investigación y teniendo en cuenta los beneficios que aporta la ergonomía prospectiva, sería pertinente indagar a futuro las diferentes estrategias que se pueden implementar, para capacitar en dicho tema a los docentes de la institución, con el fin de instruir a los estudiantes en la prevención y cuidado óseo-muscular, y la creación de asignaturas que promuevan en los estudiantes el conocimiento de su cuerpo para evitar los desórdenes óseo-musculares. Otra línea de investigación, es realizar en otros

instrumentos la medición ergonómica con las herramientas propuestas en el presente documento, con el fin de dar a conocer el impacto que tiene la ergonomía prospectiva en la prevención de las enfermedades óseo-musculares. Se espera que ésta investigación sea de utilidad y surja como modelo, para seguir impulsando a otros investigadores a indagar sobre la importancia que tiene la ergonomía en el campo artístico-musical.

5. Bibliografía

Acosta, G. G. (2002). *La ergonomía desde la visión sistémica* (Vol. 1). Univ. Nacional de Colombia.

André, M. (2015). Prevención de lesiones y síntomas que presentan los músicos con instrumentos de cuerda que conforman la sinfónica.

Apud, E., y Meyer, F. (2003). La importancia de la ergonomía para los profesionales de la salud. *Ciencia y enfermería*, 9(1), 15-20.

Batalla, C., Bautista, J., y Alfaro, R. (2015). Ergonomía y evaluación del riesgo ergonómico. Universidad Politécnica de Catalunya. España.

Biundo, J.(sf). Tendinitis y tenosinovitis - Trastornos de los tejidos musculoesquelético y conectivo. Manual MSD versión para profesionales. Recuperado de:

<https://www.msdmanuals.com/es-co/professional/trastornos-de-los-tejidos-musculoesquel%C3%A9tico-y-conectivo/afecciones-de-bolsas-sinoviales,-m%C3%BAsculos-y-tendones/tendinitis-y-tenosinovitis>

Blanco, P. (2013). *La calidad de la postura corporal durante la ejecución musical*. Recuperado de:

<http://www.investigacion.biblioteca.uvigo.es/xmlui/bitstream/handle/11093/208/La%20calidad%20de%20la%20postura%20corporal.pdf?sequence=1>

Boné, M., Marín, J., y Martínez, B. *Método de evaluación ergonómica de tareas repetitivas, basado en simulación dinámica de esfuerzos con modelos humanos* (Doctoral dissertation, Universidad de Zaragoza, Prensas de la Universidad).

Cabrera Borges, M., y Schenone Blanco, M. (2016). Estudio de problemas físicos presentes en estudiantes de música y maestros ejecutantes de dos escuelas de música del estado Carabobo, 2016 (Bachelor's thesis).

Casillas, L. E., y Vargas Gadarrama, L. A. (1979). La ergonomía y la antropología física. In *Anales de Antropología* (Vol. 16).

Carlevaro, A. (1973). *Escuela de la Guitarra. Exposición de la teoría instrumental*. Buenos Aires, Argentina: Barry.

Carrasquero, E., y Seijo, C. (2009). La ergonomía organizacional y la responsabilidad social inclusiva y preactiva: un compromiso dentro de los objetivos de la organización. *Clío América*, 3(6), 183-192.

Carrión, J. M. M. (2009). La Historia Antropométrica y la historiografía iberoamericana. *Historia agraria: Revista de agricultura e historia rural*, (47), 11-18.

Castillo Estrella, C. A. (2015). Ergonomía en el ámbito artístico análisis de los factores de riesgo en la postura corporal de los pianistas (Bachelor's thesis, Quito: USFQ, 2015).

Cianflocco, A. (s.f). Dolor lumbar y cervical. Recuperado de: <https://www.msmanuals.com/es-co/hogar/trastornos-de-los-huesos,-articulaciones-y-m%C3%BAsculos/dolor-lumbar-y-dolor-cervical/dolor-lumbar>

Cruz Pérez, A. (2013). *Ergonomía en el instrumentista de cuerda frotada y punteada* (Doctoral dissertation).

Dalton, D. (1988). *Playing the viola: conversations with William primrose*. Estados Unidos, Nueva York: OUP Oxford (1999). ISBN: 0-19-816195-6

Diego, J. Evaluación de la repetitividad de movimientos mediante el método JSI. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Recuperado de:

<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/jsi/jsi-ayuda.php>

Diego, J. Evaluación postural mediante el método REBA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Recuperado de: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Eizaga, R. y García M. (2015). Escala de valoración del dolor. Recuperado de:

https://www.researchgate.net/publication/321462394_Escalas_de_Valoracion_de_Dolor

Fabra, J. (s.f). Dystonia focal. Recuperado de: <https://www.dystoniadelmusico.com/>

Gil, A. (s.f). Síndrome del túnel carpiano. Recuperado de: <https://www.efisioterapia.net/>

González, R. (2002). Aportes de la ergonomía a la comprensión y transformación de las condiciones de trabajo: una aproximación económica, humanista, política y social del estudio del trabajo. *Salud de los trabajadores*, 10(1), 47-62.

Gómez, M. (1989). Micro traumatismos repetitivos: estudio y prevención. *Arch. Mal. Prof*, 50, 5.

González, C. (2005). La disciplina del buen uso muscular en la actividad instrumental. *Música y educación. Revista trimestral de pedagogía musical*, XVIII (63), 89-97.

Helbig, R. y Rohmert, W. (1998). Fatiga y recuperación. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo

Hernández, C., Ramírez, E., y Soto, A. (2016). *Desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo*. Revista Colombiana de Salud Ocupacional, 6(1), 27-32.

Hoppenot, D. (2002). *El violín interior* (Juan Sanabras, trad.). Madrid, España: Real musical (Original en francés 1999).

Izquierdo, M., & Arteaga, R. (s.f). Kinesiología y biomecánica de la actividad física y el deporte: concepto y revisión histórica.

Kuorinka, I. (1998). Posturas en el trabajo. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo

Laurig, W., & Vedder, J. (1998). Ergonomía, herramientas y enfoques. *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el trabajo. 3ª ed. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*, 29-1.

Linari Melfi, M. (2014). *Influencia de la actividad ocupacional en instrumentistas musicales profesionales y la aparición de alteraciones músculo-esqueléticas*. Universidad de Granada.

Lobeiras, L. I. L. (2009). Historia de la Ergonomía, o de cómo la Ciencia del Trabajo de basa en verdades tomadas de la Psicología. *Revista de historia de la psicología*, 30(4), 33-53.

Luttmann, A., Jäger, M., Griefahn, B., Caffier, G., Liebers, F., & World Health Organization. (2004). Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo.

Massali, M. (1998). Antropometría. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo

Menuhin, M. (1971). *Seis lecciones con Yehudi Menuhin* (Alicia Santos, trad.). Madrid, España:

Real Musical (1987). ISBN: 84-387-0211-2

Natarén, J. J., & Elío, M. N. (2004). Los trastornos musculo esqueléticos y la fatiga como indicadores de deficiencias ergonómicas y en la organización del trabajo. *Salud de los*

Trabajadores, 12(2), 27-41

Moreno, B. (2011). Factores y riesgos laborales psicosociales: conceptualización, historia y cambios actuales. *Medicina y Seguridad del trabajo*, 57, 4-19

Navia, P., Arráez, L., y Álvarez, P. (2008). Riesgos ocupacionales en músicos profesionales. Síndrome cervical.

Párraga Velásquez, R., & García Zapata, T. (2014). Diseño ergonómico de aulas universitarias que permitan optimizar el confort y reducir la fatiga de estudiantes y docentes. *Industrial Data*, 17 (2), 7-16.

Patiño, G., Guerrero, Y., Díaz, Y., y Vernaza, P. (2016). *Programa de acondicionamiento físico en músicos*.

Pedreira Rodríguez, M. (2008). *Ergonomía de la guitarra: su técnica desde la perspectiva corporal*. La Habana, Cuba: Adagio (2011)

Peiró, J. (2004). El sistema de trabajo y sus implicaciones para la prevención de los riesgos psicosociales en el trabajo. *Universitas psychologica*, 3(2), 179-186

Pintado, B., y Segarra Verdugo, T. E. (2016). Evaluación ergonómica con el método Rula al personal instrumentista de la Orquesta Sinfónica de Cuenca durante el período junio a noviembre del 2016 (Bachelor's thesis).

Ramazzini, B. y Porzio, L. (1700). *De morbis artificum diatriba: nec non eiusdem dissertatio logica*. Italia: Guilielmum van de Water (1703). Recuperado de:

<https://archive.org/details/bernamazzinide00porzgoog/page/n12>

Ramírez Archila, J. M. (2016). Reflexiones Sobre la Importancia de la Implementación Rutinas Corporales Enfocadas al Estudio de la viola.

Ramos Castañeda, M. A. Análisis de Factores de Riesgo para Músicos y Trabajadores en Producción Musical.

Real Academia Española. (2014). *Diccionario de la lengua española* (22.a ed.). Consultado en <http://dle.rae.es/?w=diccionario>

- Rodríguez-Ruíz, Y., & Guevara-Velasco, C. (2011). Empleo de los Métodos Erin y Rula en la Evaluación Ergonómica de Estaciones de Trabajo/*Assessment of Workstations Using Erin and Rula Ergonomic Tools*. *Ingeniería Industrial*, 32(1), 19-27.
- Rolo González, G., Díaz Cabrera, D., & Hernández Fernaud, E. (2009). Desarrollo de una escala subjetiva de carga mental de trabajo (ESCAM). *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, 25(1), 29-37
- Rosines, M. (2010). Músicos y lesiones. *Biomecánica*, 18(1), 16-18.
- Suárez, O. (2008). Ergonomía y terapia ocupacional. *Revista electrónica de terapia ocupacional Galicia, TOG*, (7), 4.
- Sardá, E. (2003). *En forma: ejercicios para músicos*. Barcelona, España: Paidós (2003) ISBN: 84-493-1444-5
- Soto, A. P. C., Betancourt, E. C., & Ramírez, E. G. (2016). La organización del estudio instrumental: un factor incidente en las molestias musculo-esqueléticas en clarinetistas. *Cuadernos de Música, Artes Visuales y Artes Escénicas*, 11(1), 55-65.
- Suárez, O. B. G. (2008). Ergonomía y terapia ocupacional. *Revista electrónica de terapia ocupacional Galicia, TOG*, (7), 4.
- Steinmetz, A., Scheffer, I., Esmer, E., Delank, K. S., & Peroz, I. (2015). Frequency, severity and predictors of playing-related musculoskeletal pain in professional orchestral musicians in Germany. *Clinical rheumatology*, 34(5), 965-973.
- Stenger, J. (2015). Lesiones músculo esqueléticas asociadas a la interpretación musical: su comprensión y clínica. Una exploración situada en la psicología.
- Test de estrés laboral (s.f.) recuperado de:
<http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/salud/estreslaboral/Test-Estres-Laboral.pdf>

Valero, E. (s.f) Antropometria. Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo.

Recuperado de:

[http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Diseno%20del%20puesto/DTEAntr
opometriaDP.pdf](http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Diseno%20del%20puesto/DTEAntr
opometriaDP.pdf)

6. Anexo I Formato Test de estrés laboral

TEST DE ESTRÉS LABORAL

Permite conocer en qué grado el trabajador padece los síntomas asociados al estrés.

Instrucciones:
De los siguientes síntomas, selecciona el grado experimentado durante los

1	2	3	4	5	6
Nunca	Casi nunca	Pocas veces	Algunas veces	Relativamente frecuente	Muy frecuente

Imposibilidad de conciliar el sueño.	1	2	3	4	5	6
Jaquecas y dolores de cabeza.	1	2	3	4	5	6
Indigestiones o molestias gastrointestinales.	1	2	3	4	5	6
Sensación de cansancio extremo o agotamiento.	1	2	3	4	5	6
Tendencia de comer, beber o fumar más de lo habitual.	1	2	3	4	5	6
Disminución del interés sexual.	1	2	3	4	5	6
Respiración entrecortada o sensación de ahogo.	1	2	3	4	5	6
Disminución del apetito.	1	2	3	4	5	6
Temblores musculares (por ejemplo tics nerviosos o parpadeos).	1	2	3	4	5	6
Pinchazos o sensaciones dolorosas en distintas partes del cuerpo.	1	2	3	4	5	6
Tentaciones fuertes de no levantarse por la mañana.	1	2	3	4	5	6
Tendencias a sudar o palpitaciones.	1	2	3	4	5	6

Resultados:

Revisa cuál es el color que más se repite en tus resultados (o suma cada número seleccionado) y ubica el resultado de acuerdo a la siguiente tabla:

Sin estrés (12)	No existe síntoma alguno de estrés. Tienes un buen equilibrio, continúa así y contagia a los demás de tus estrategias de afrontamiento!
Sin estrés (24)	Te encuentras en fase de alarma, trata de identificar el o los factores que te causan estrés para poder ocuparte de ellos de manera preventiva.
Estrés leve (36)	Haz conciencia de la situación en la que te encuentras y trata de ubicar qué puedes modificar, ya que si la situación estresante se prolonga, puedes romper tu equilibrio entre lo laboral y lo personal. No agotes tus resistencias!
Estrés medio (48)	Te encuentras en una fase de agotamiento de recursos fisiológicos con desgaste físico y mental. Esto puede tener consecuencias más serias para tu salud.
Estrés alto (60)	
Estrés grave (72)	Busca ayuda

7. Anexo II Formato de Cuestionario Nórdico

CUESRTIONARIO NÓRDICO¹

1. Ha sentido molestias en:

Cuello	Hombro	Dorsal	Lumbar	Codo	Antebrazo	Muñeca	Mano
<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Si
<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> No

Si ha contestado NO a la pregunta 1, no conteste más y devuelva la encuesta

2. Desde hace cuánto tiempo ha sentido molestias en:

Cuello	Hombro	Dorsal	Lumbar	Codo	Antebrazo	Muñeca	Mano

3. ¿Se ha sentido incomodo en algún momento al estudiar su instrumento ya sea por: lugar de estudio, cubículo silla, o algún otro motivo?

<input type="checkbox"/> Si
<input type="checkbox"/> No

4. Ha tenido molestias en los últimos 12 meses en:

Cuello	Hombro	Dorsal	Lumbar	Codo	Antebrazo	Muñeca	Mano
<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Si
<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> No

Si ha contestado NO a la pregunta 4, no conteste más y devuelva la encuesta

¹ Documento recuperado de: <http://www.ergonomía.cl>

El documento ha sido modificado, teniendo en cuenta las características específicas del estudio

5. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

Cuello	Hombro	Dorsal	Lumbar	Codo	Antebrazo	Muñeca	Mano
<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días
<input type="checkbox"/> 8 a 30 días	<input type="checkbox"/> 8 a 30 días	<input type="checkbox"/> 8 a 30 días	<input type="checkbox"/> 8 a 30 días	<input type="checkbox"/> 8 a 30 días	<input type="checkbox"/> 8 a 30 días	<input type="checkbox"/> 8 a 30 días	<input type="checkbox"/> 8 a 30 días
<input type="checkbox"/> Más de 30 días, no seguidos	<input type="checkbox"/> Más de 30 días, no seguidos	<input type="checkbox"/> Más de 30 días, no seguidos	<input type="checkbox"/> Más de 30 días, no seguidos	<input type="checkbox"/> Más de 30 días, no seguidos	<input type="checkbox"/> Más de 30 días, no seguidos	<input type="checkbox"/> Más de 30 días, no seguidos	<input type="checkbox"/> Más de 30 días, no seguidos
<input type="checkbox"/> siempre	<input type="checkbox"/> Siempre	<input type="checkbox"/> Siempre	<input type="checkbox"/> Siempre	<input type="checkbox"/> Siempre	<input type="checkbox"/> Siempre	<input type="checkbox"/> Siempre	<input type="checkbox"/> Siempre
Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca

6. ¿Cuánto dura cada episodio de dolor?

Cuello	Hombro	Dorsal	Lumbar	Codo	Antebrazo	Muñeca	Mano
<input type="checkbox"/> Menos de 1 hora	<input type="checkbox"/> Menos de 1 hora	<input type="checkbox"/> Menos de 1 hora	<input type="checkbox"/> Menos de 1 hora	<input type="checkbox"/> Menos de 1 hora	<input type="checkbox"/> Menos de 1 hora	<input type="checkbox"/> Menos de 1 hora	<input type="checkbox"/> Menos de 1 hora
<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas
<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días
<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas
<input type="checkbox"/> Más de 1 mes	<input type="checkbox"/> Más de 1 mes	<input type="checkbox"/> Más de 1 mes	<input type="checkbox"/> Más de 1 mes	<input type="checkbox"/> Más de 1 mes	<input type="checkbox"/> Más de 1 mes	<input type="checkbox"/> Más de 1 mes	<input type="checkbox"/> Más de 1 mes

7. ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido tocar su instrumento?

Cuello	Hombro	Dorsal	Lumbar	Codo	Antebrazo	Muñeca	Mano
<input type="checkbox"/> 0 días	<input type="checkbox"/> 0 días	<input type="checkbox"/> 0 días	<input type="checkbox"/> 0 días	<input type="checkbox"/> 0 días	<input type="checkbox"/> 0 días	<input type="checkbox"/> 0 días	<input type="checkbox"/> 0 días
<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días
<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas
<input type="checkbox"/> Más de 1 mes	<input type="checkbox"/> Más de 1 mes	<input type="checkbox"/> Más de 1 mes	<input type="checkbox"/> Más de 1 mes	<input type="checkbox"/> Más de 1 mes	<input type="checkbox"/> Más de 1 mes	<input type="checkbox"/> Más de 1 mes	<input type="checkbox"/> Más de 1 mes

8. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?

Cuello	Hombro	Dorsal	Lumbar	Codo	antebrazo	Muñeca	Mano
<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Si
<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> No

9. ¿ha tenido molestias en los últimos 7 días?

Cuello	Hombro	Dorsal	Lumbar	Codo	Antebrazo	Muñeca	Mano
<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Si
<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> No

10. Califique de cero a cinco el grado de molestias que sufre en el momento, teniendo en cuenta que 0 es sin dolor y 5 en extremo dolor

Cuello	Hombro	Dorsal	Lumbar	Codo	Antebrazo	Muñeca	Mano
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1
<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2
<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3
<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4
<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5

11. A qué atribuye estas molestias en:

Cuello	Hombro	Dorsal	lumbar	Codo	antebrazo	Muñeca	mano	Dedos

Puede agregar cualquier comentario de su interés aquí abajo, o al reverso de la hoja.
 Muchas gracias por su cooperación.

8. Anexo III Método JSI encuesta desde el punto de vista del estudiante

ENCUESTA JSI DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL ESTUDIANTE²

1. Califique del 1 al 5, que tanto esfuerzo sintió usted que realizó en sus extremidades superiores mientras tocaba su instrumento durante la clase, donde 1 es mínimo esfuerzo y 5 es máximo esfuerzo.
 1
 2
 3
 4
 5
2. Cuanto cree que duran los esfuerzos notables al tocar su instrumento durante la clase
 Menos del 10% de la clase
 Entre el 10% y el 29% de la clase
 Entre el 30% y el 49% de la clase
 Entre el 50% y el 79% de la clase
 Entre el 80% y el 100% de la clase
3. Cuantas veces sintió usted que realizó esfuerzos en sus extremidades superiores durante un solo minuto de la clase
 Menos de 4 veces
 Entre 4 y 8 veces
 Entre 9 y 14 veces
 Entre 15 y 19 veces
 Más o igual a 20 veces
4. Como cree usted que es la postura de su muñeca izquierda al tocar su instrumento
 Muy buena
 Buena
 Regular
 Mala
 Muy mala
5. Cuando usted toca su instrumento generalmente lo hace a un ritmo
 Muy lento
 Lento
 Regular
 Rápido
 Muy rápido
6. ¿Cuántas horas dedica a estudiar su instrumento? _____

² Documento recuperado de: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/jsi/jsi-ayuda.php>

El documento ha sido basado en el método JSI y las preguntas han sido adaptadas teniendo en cuenta las características específicas del estudio.

9. Anexo IV SEGUIMIENTO INDIVIDUAL DEL MÉTODO REBA

MEDICION INICIAL- ESTUDIANTE 1

	Cuello	Tronco	Piernas	Brazo	Antebrazo	Mano
Ángulo						
Puntuación						

MEDICION FINAL- ESTUDIANTE 1

	Cuello	Tronco	Piernas	Brazo	Antebrazo	Mano
Ángulo						
Puntuación						

MEDICION INICIAL ESTUDIANTE 2

	Cuello	Tronco	Piernas	Brazo	Antebrazo	Mano
Ángulo						
Puntuación						

MEDICION FINAL ESTUDIANTE 2

	Cuello	Tronco	Piernas	Brazo	Antebrazo	Mano
Ángulo						
Puntuación						

MEDICION INICIAL ESTUDIANTE 3

	Cuello	Tronco	Piernas	Brazo	Antebrazo	Mano
Ángulo						
Puntuación						

MEDICION FINAL ESTUDIANTE 3

	Cuello	Tronco	Piernas	Brazo	Antebrazo	Mano
Ángulo						
Puntuación						

MEDICION INICIAL ESTUDIANTE 4

	Cuello	Tronco	Piernas	Brazo	Antebrazo	Mano
Ángulo						
Puntuación						

MEDICION FINAL ESTUDIANTE 4

	Cuello	Tronco	Piernas	Brazo	Antebrazo	Mano
Ángulo						
Puntuación						

MEDICION INICIAL ESTUDIANTE 5

	Cuello	Tronco	Piernas	Brazo	Antebrazo	Mano
Ángulo						
Puntuación						

MEDICION FINAL ESTUDIANTE 5

	Cuello	Tronco	Piernas	Brazo	Antebrazo	Mano
Ángulo						
Puntuación						

MEDICION INICIAL ESTUDIANTE 6

	Cuello	Tronco	Piernas	Brazo	Antebrazo	Mano
Ángulo						
Puntuación						

MEDICION FINAL ESTUDIANTE 6

	Cuello	Tronco	Piernas	Brazo	Antebrazo	Mano
Ángulo						
Puntuación						

9.1. Anexo V Carta de consentimiento informado estudiantes

Consentimiento Informado para Participantes de Investigación

Mediante la Ley Estatutaria 1581 del 2012 y su Decreto Reglamentario 1377 de 2013, se dictan las disposiciones generales para la protección de datos personales, por lo cual, se autoriza el uso de la información registrada en la presente investigación que será conducida por Laura Orozco Dorado, estudiante de la facultad de música del Conservatorio Antonio María Valencia en el Instituto Departamental de Bellas Artes, Cali. La meta de este estudio es analizar las posturas y hábitos de los estudiantes que cursan pregrado en viola en el Conservatorio, con el fin de evidenciar el nivel de riesgo en el que se encuentran los participantes al momento de tocar su instrumento.

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá completar tres encuestas al inicio y dos encuestas al final de la investigación y tomará aproximadamente entre 10 y 15 minutos de su tiempo, se realizarán cinco (5) sesiones individuales de máximo 1 hora (fuera del horario regular de clases) con el fin de trabajar ejercicios de calentamiento y postura, lo que se converse durante estas sesiones será grabado, de modo que el investigador pueda transcribir después las ideas que usted haya expresado. Además de esto, para el desarrollo de estas actividades se realizará la toma de fotos y video en su labor cotidiana (clase de instrumento) al inicio y al final de la investigación.

La participación en este estudio es voluntaria, la información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas a los cuestionarios serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parecen incómodas, tiene usted, el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.

Desde ya le agradecemos su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por _____ . He sido informado (a) de que la meta de este estudio es:

Me han indicado también que tendré que responder cuestionarios y preguntas en una entrevista, lo cual tomará aproximadamente _____ minutos.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar a Laura Orozco Dorado al teléfono 313-641-6993.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar a _____ al teléfono anteriormente mencionado.

Nombre del Participante

Firma del participante

Fecha

9.2. Anexo VI Carta de consentimiento informado docentes

Consentimiento Informado para Participantes de Investigación

Mediante la Ley Estatutaria 1581 del 2012 y su Decreto Reglamentario 1377 de 2013, se dictan las disposiciones generales para la protección de datos personales, por lo cual, se autoriza el uso de la información registrada en la presente investigación que será conducida por Laura Orozco Dorado, estudiante de la facultad de música del Conservatorio Antonio María Valencia en el Instituto Departamental de Bellas Artes, Cali. La meta de este estudio es analizar las posturas y hábitos de los estudiantes que cursan pregrado en viola en el Conservatorio, con el fin de evidenciar el nivel de riesgo en el que se encuentran los participantes al momento de tocar su instrumento.

Si usted accede a participar en este estudio se le pedirá estar presente en los dos videos principales que serán realizados en las clases que usted dicta como docente ya que se realizará la toma de fotos y video en la labor cotidiana del estudiante (clase de instrumento) al inicio y al final de la investigación. Lo que se converse durante estas sesiones será grabado, de modo que el investigador pueda transcribir después las ideas que usted o el estudiante haya expresado.

La participación en este estudio es voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Todo el proceso será codificado usando un número de identificación y por lo tanto, será anónimo.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en el. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las situaciones en las que se encuentre le parece incómoda, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador.

Desde ya le agradecemos su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por _____ He sido informado
(a) de que la meta de este estudio es:

Me han indicado también que tendré que participar en:

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar a **Laura Orozco Dorado** al teléfono **313-641-6993**.

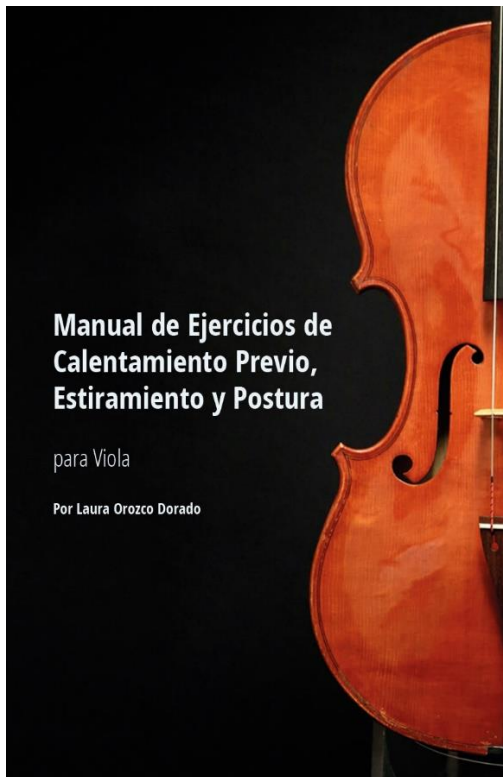
Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar a _____ al teléfono anteriormente mencionado.

Nombre del Participante

Firma del participante

Fecha

10. Anexo VII Cartilla de ejercicios



Manual de Ejercicios de Calentamiento Previo, Estiramiento y Postura

para Viola

Por Laura Orozco Dorado

Recopilación e investigación realizada por Laura Orozco Dorado del trabajo de D. Dalton, Y. Menuhin y E. Sarda Rico, para el trabajo de grado de Interpretación Musical con Énfasis en Viola, del Instituto Departamental de Bellas Artes.

Santiago de Cali, Colombia. Mayo de 2019.

Todos los derechos sobre este material son reservados al autor.

Contenido

• Ejercicios de Calentamiento, Estiramiento y Postura	9
• Calentamiento y Estiramiento General	10
Ejercicios Para Cuerpo Entero	10
Ejercicios Para Cabeza y Cuello	14
Ejercicios Para Hombros, Brazos y Antebrazos	17
Ejercicios Para Dedos, Antebrazo y Mano	18
• Estiramiento Final y Equilibrio	22
Equilibrio	23
• Postura	23
• Recomendaciones	27
• Bibliografía	29

Ejercicios de Calentamiento, Estiramiento y Postura

Para la realización de este documento, los ejercicios fueron seleccionados de tres documentos diferentes que son: *"En forma: ejercicios para músicos"*, *"Seis lecciones con Yehudi Menuhin"* y *"conversaciones con William Primrose"*, con el fin de entregar una propuesta integrada que se equilibre con el plan del trabajo de grado titulado ergonomía aplicada a la ejecución instrumental de la viola.

Este documento se divide en tres partes: estiramiento, calentamiento y postura sugerida.

Por Laura Orozco Dorado

9

Calentamiento y Estiramiento General

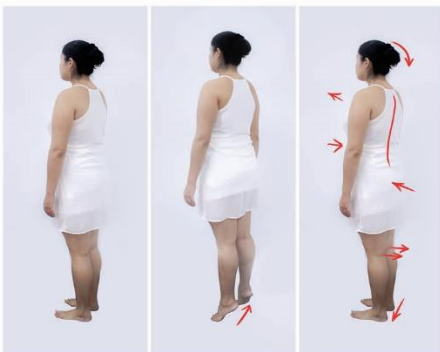
En esta sección, cada uno de los ejercicios debe realizarse al menos 5 veces cada uno, exceptuando ejercicios 1 y 2.

Ejercicios Para Cuerpo Entero

Ejercicio 1:

Para este ejercicio, el peso del cuerpo debe caer en la planta posterior de los pies y no tanto en los talones (esto realiza también la posición adecuada para el momento de tocar el instrumento).

Se debe mantener una respiración profunda y lenta.



10

Manual de Ejercicios de Calentamiento
Previo, Estiramiento y Postura Para Viola

Pasos:

- Los puentes de los pies deben elevarse girando sobre el borde externo de los dedos, manteniendo los dedos relajados.
- Regresar a la posición normal y ejercer presión en los tobillos.
- Las rodillas se echan hacia atrás manteniendo la separación de los muslos mientras que se tensan los glúteos y se empujan hacia adelante.
- Se mete el estómago y se echan hacia atrás los riñones.
- El pecho se impulsa hacia adelante y hacia arriba diagonalmente.
- La cabeza se mantiene hacia arriba y hacia atrás estirando el cuello.
- Los hombros se mantienen relajados en posición horizontal. Los brazos, manos y dedos deben estar flojos y casi paralelos a la columna mientras el resto del cuerpo se estira como si la cabeza fuera a tocar el techo y los pies fueran a atravesar el suelo.

Por Laura Orozco Dorado

11

Ejercicio 2:

Partir de la misma posición del ejercicio 1.



Pasos:

- Colocar los pies paralelos, las rodillas rectas, la espalda derecha; meter el estómago y mantener la cabeza alta. Evitar forzar los hombros y dejarlos caer libremente, mientras se respira lento y profundo.
- Inhalar y elevar los brazos juntos en posición horizontal. Al exhalar, estirar los brazos hacia adelante.
- En la siguiente inhalación, llevar los brazos por encima de la cabeza y elevarse sobre la punta de los pies.
- Al exhalar, juntar las palmas y echar la cabeza hacia atrás, mientras intenta juntar los codos. (no forzar el cuerpo al tratar de hacerlo)
- En la siguiente respiración lleve los brazos hacia atrás y trate de juntar los codos.
- Regrese a la posición inicial.

12

Manual de Ejercicios de Calentamiento
Previo, Estiramiento y Postura Para Viola

Por Laura Orozco Dorado

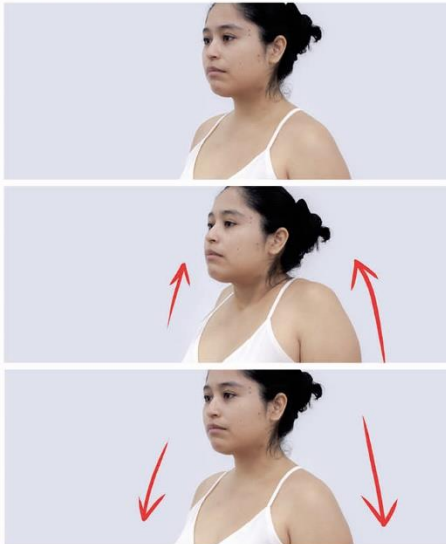
13

Calentamiento y Estiramiento Específico

Ejercicios Para Cabeza y Cuello

Ejercicio 3:

Subir y bajar ambos hombros al mismo tiempo y luego alternar (uno arriba y otro abajo)



14

Manual de Ejercicios de Calentamiento
Previo, Estiramiento y Postura Para Viola

Ejercicio 4:

Inclinarse la cabeza hacia adelante y hacia atrás.



Ejercicio 5:

Flexionar suavemente la cabeza hacia el esternón y volver a la posición inicial.



Ejercicio 6:

Inclinarse la cabeza suavemente hacia la izquierda y hacia la derecha y volver a posición de partida.



Por Laura Orozco Dorado

15

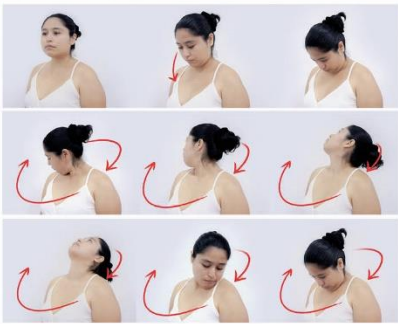
Ejercicio 7:

Girar la cabeza hacia la izquierda y hacia la derecha y volver a la posición de partida.



Ejercicio 8:

Girar la cabeza en círculos con el mentón pegado al cuerpo hasta la posición inicial y regresarse.



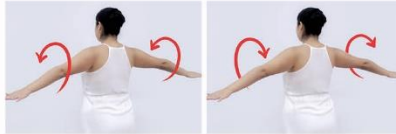
16

Manual de Ejercicios de Calentamiento
Previo, Estiramiento y Postura Para Viola

Ejercicios Para Hombros, brazos y antebrazos

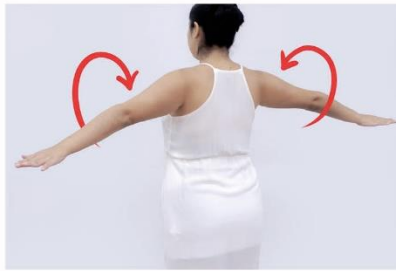
Ejercicio 9:

Poner los brazos en forma horizontal con las palmas y los dedos tenso mirando hacia el suelo, realizar rotación hacia adelante, después realizar el ejercicio rotando los brazos hacia atrás.



Ejercicio 10:

En la misma posición del ejercicio anterior, realizar el ejercicio alternando los brazos (uno adelante y otro atrás).



Por Laura Orozco Dorado

17

Ejercicio 11:

Con los brazos flexionados detrás de la cabeza tirar con la mano izquierda el codo derecho hacia abajo, mover un poco la cabeza hacia adelante para que pueda pasar el brazo por detrás. Realizarlo luego con el brazo contrario.

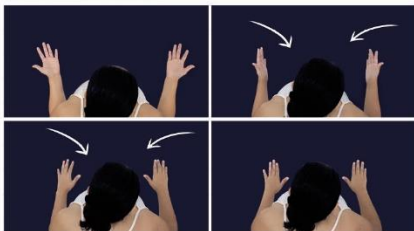


Ejercicio 12:

Cruzar los brazos por detrás del cuerpo y con los codos estirados intentar tirar suavemente hacia atrás.

Ejercicios Para Dedos, Antebrazo y Mano

Ejercicio 13: Con las palmas mirando hacia el cielo y los brazos 90° respecto a la vertical y los codos pegados al cuerpo llevar las manos hacia el interior (dedo meñique) y hacia el exterior (dedo pulgar) luego repetir el ejercicio pero con las manos mirando al suelo.



18

Manual de Ejercicios de Calentamiento
Previo, Estiramiento y Postura Para Viola

Ejercicio 14:

Debe cerrar los dedos de la mano de la siguiente manera: Flexionar desde las falanges proximales, luego los nudillos y por último desde las últimas falanges.

El dedo pulgar debe estar separado.



Ejercicio 15:

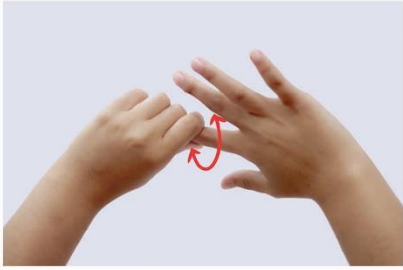
Separar y juntar los dedos.



Por Laura Orozco Dorado

19

Ejercicio 16:
Hacer girar con la ayuda de la otra mano cada uno de los dedos cinco veces en cada sentido (realizar en las 2 manos).

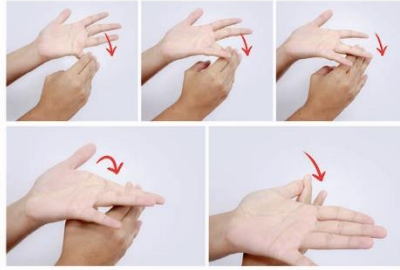


Ejercicio 17:
Colocar los brazos delante del cuerpo y estirar el codo derecho, la mano izquierda se coloca sobre la palma de la mano derecha con el pulgar separado, y se van estirando los dedos y la muñeca. Luego se cambia de mano (en las 2 manos).



20 Manual de Ejercicios de Calentamiento Previo, Estiramiento y Postura Para Viola

Ejercicio 18:
Con la palma mirando hacia arriba y la ayuda de la otra mano tirar suavemente hacia abajo cada uno de los dedos (con cada dedo contar hasta 5 lentamente).



Ejercicio 19:
Colocar los brazos delante del cuerpo con el codo completamente estirado, cerrar la mano derecha y flexionar la muñeca con ayuda de la mano izquierda. Luego intercambie los brazos.



Por Laura Orozco Dorado 21

Estiramiento Final y Equilibrio

Equilibrio

Ejercicio 20:

De pie sobre el pie izquierdo sostener el tobillo derecho con la mano derecha sin unir a la entrepierna, y colocar brazo izquierdo en posición vertical.

(cuente hasta diez y luego, cambie de pie).



Ejercicio 21:

Extienda el brazo izquierdo de forma horizontal, mantenga el equilibrio sobre el pie izquierdo y estire la pierna derecha hacia atrás con ayuda de la mano derecha.

(Cuenta hasta 10; luego, cambie de pie).



22 Manual de Ejercicios de Calentamiento Previo, Estiramiento y Postura Para Viola

Postura

Ejercicio 22:

Para encontrar la postura adecuada se sugiere coger la viola con la mano derecha, la viola debe estar de cabeza con las clavijas mirando el suelo, el dedo pulgar en la parte superior del instrumento y el resto de los dedos en la parte trasera.

Posterior a ello colocar la mano izquierda en el hombro derecho.



Por Laura Orozco Dorado 23

Ejercicio 23:

Subir el instrumento al hombro izquierdo, automáticamente la viola quedará en el ángulo correcto, quitar el brazo izquierdo del hombro derecho y sostener como de costumbre. Recuerde evitar subir el hombro.



Ejercicio 24:

La viola se sostiene con la clavícula entre el hombro y el esternón. La cabeza debe estar en un ángulo de máximo 45° con el instrumento.



24

Manual de Ejercicios de Calentamiento
Previo, Estiramiento y Postura Para Viola

Ejercicio 25:

La cabeza y el cuerpo deben estar siempre alineados con el eje corporal.



Ejercicio 26:

La parte inferior del cuerpo debe estar alineado con la columna, las rodillas ligeramente flexionadas y el pie izquierdo sobre sale un poco (de acuerdo a las características físicas del instrumentista).



Por Laura Orozco Dorado

25

Ejercicio 27:

Balance del arco para buscar el equilibrio. Se da trabajando cuerdas al aire y respirando profundo. Recordar que el codo y el hombro no deben estar elevados.



Ejercicio 28:

Para calentamiento inicial con instrumento, realizar una escala en primera posición utilizando todas las cuerdas y tomando en cuenta el ejercicio de balanceo del arco. Relajar los músculos.



26

Manual de Ejercicios de Calentamiento
Previo, Estiramiento y Postura Para Viola

Recomendaciones

Se recomienda estudiar siempre de pie, sin embargo, en el momento de estudiar sentados es importante el uso de sillas con inclinación del espaldar menor de 115°, o en lo posible que sean de fácil adaptación a la contextura corporal.



Por Laura Orozco Dorado

27

Bibliografía

- Dalton, D. (1988). *Playing the viola: conversations with William primrose*. Estados Unidos, Nueva York: OUP Oxford (1999). ISBN: 0-19-816195-6
- Menuhin, M. (1971). *Seis lecciones con Yehudi Menuhin* (Alicia Santos, trad.). Madrid, España: Real Musical (1987). ISBN: 84-387-0211-2
- Sardá, E. (2003). *En forma: ejercicios para músicos*. Barcelona, España: Paidós (2003) ISBN: 84-493-1444-5

