

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ENFERMERÍA

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

**DISERTACIÓN DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN TERAPIA FÍSICA**

**Evaluación Ergonómica en estudiantes del Conservatorio
Superior de Música “Jaime Mola” Religiosas Franciscanas en el
Periodo Febrero - Julio del 2014.**

Elaborado por:

Danny Fernando Rosas Jaramillo

QUITO, SEPTIEMBRE 2014

RESUMEN

El siguiente trabajo de investigación está destinado a conocer el nivel de riesgo al cual se encuentran expuestos los pianistas de niveles medios y altos en el conservatorio de música “Jaime Mola”.

Para esto se utilizó el método de evaluación ergonómica llamado OCRA que incluye dentro de su evaluación fuerza, frecuencia, posturas, recuperación y otros factores adicionales, además describen las patologías más frecuentes producidas por una ergonomía física incorrecta, como se relaciona con la técnica pianística entre otros. Además podremos determinar la frecuencia de dolor, tiempos de descanso, los momentos en que se presenta el dolor y tipo de sensaciones etc.

Los resultados más importantes dentro de esta investigación son la relación entre el dolor de miembros superiores con el tiempo de práctica y las pausas realizadas, lo que también conlleva una relación con el nivel de piano, ya que los estudiantes de niveles más altos obtuvieron mayores molestias debido al elevado tiempo de práctica y piezas musicales de mayor complejidad.

ABSTRACT

The objective of this investigation's work is to know, the level of risk of osteomusculocartilage upper limbs lesions, that the medium and high levels pianists are exposed at the students of the "Jaime Mola" Music Conservatory.

Therefore, was used the "ergonomic evaluation" method called OCRA (Occupational Repetitive Actions), that includes in this evaluation: strength, frequency, position, recovering, and other additional factors.

Besides are described the most frequently pathologies, produced by an incorrect physical ergonomics, and how it's related with the pianistic technique, between others.

Also we will be able to determinate the frequency of pain, time of rest, moments in which the pain emerges, and type of sensations, etc.

The most important results in this investigation are the relationship between the upper limbs pain, with the time of practice and the stops, and pauses done, with a relation too, with the level reached by the pianist, because the highest levels of technique in pianists, get higher levels of discomfort and pain, due to the long times of practice and type of music with more complexity, stress and concentration.

DEDICATORIA

A mi familia que siempre me dio su apoyo incondicional y me dio fuerza para culminar esta etapa de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

Agradecimiento primero a Dios que pudo hacer posible este estudio, a mi Madre que siempre fue un apoyo incondicional en el transcurso de mis estudios.

A mi Padre que desde lejos siempre está conmigo.

A mi Novia que siempre confió en mí desde el inicio de esta etapa de formación.

Además un agradecimiento especial a la madre Guillermina Proaño del Conservatorio de música “Jaime Mola” por abrirme sus puertas para poder realizar esta investigación.

A mi directora por el apoyo brindado en el transcurso de esta investigación.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	ii
ABSTRACT	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS.....	v
CAPÍTULO I.....	- 2 -
ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	- 2 -
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	- 2 -
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	- 4 -
1.3 OBJETIVO GENERAL.....	- 6 -
1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	- 6 -
1.5 METODOLOGÍA	- 7 -
1.5.1 Tipo de estudio.....	- 7 -
1.5.2 Universo	- 7 -
1.5.3 Muestra	- 7 -
1.5.4 Criterios de inclusión	- 7 -
1.5.5 Criterios de exclusión	- 7 -
1.5.6 Fuentes	- 7 -
1.5.7 Técnica.....	- 8 -
1.5.8 Instrumento	- 8 -
1.5.9 Recolección y análisis de información.....	- 8 -
CAPITULO II.....	- 9 -
MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS.....	- 9 -
2.1 Ergonomía Definición.....	- 9 -
2.2 Principios fundamentales de la Ergonomía.....	- 9 -
2.3 Clasificación de la Ergonomía	- 10 -
2.4 Ergonomía Física	- 12 -
2.5 ENFERMEDADES COMUNES DEL PIANISTA.....	- 13 -

2.6 MÉTODO DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA CHECK LIST OCRA (OCCUPATIONAL REPETITIVE ACTION)	- 21 -
2.7 TÉCNICA PIANÍSTICA.	- 32 -
2.8 FACTORES DE RIESGO.....	- 34 -
2.8.1 Contracciones Musculares Sostenidas	- 34 -
2.8.2 Fuerza Excesiva	- 34 -
2.8.3 Sostener Innecesariamente una Contracción	- 35 -
2.8.4 Factores psicosociales y Estrés.....	- 35 -
2.8.5 Movimientos Repetitivos.....	- 37 -
2.8.6 Hiperlaxitud Articular	- 37 -
2.8.7 Condición Física	- 37 -
2.8.8 Genética y Género	- 38 -
2.8.9 Medio Ambientales.....	- 38 -
2.8.10 Horas de Práctica.....	- 39 -
2.8.11 Los Hábitos de Práctica o Estudio	- 39 -
2.8.12 La Edad.....	- 40 -
2.9 HIPÓTESIS.....	- 41 -
2.10 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	- 42 -
3.1 CAPÍTULO III	- 45 -
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	- 45 -
3.1 RESULTADOS	- 45 -
3.1.1 Género.....	- 45 -
3.1.2 Edad	- 46 -
3.1.3 Dolor en miembros superiores	- 47 -
3.1.4 Promedio de práctica diaria	- 48 -
3.1.6 Momento en que se presenta el dolor o molestia.	- 50 -
3.1.7 Causa del dolor según los encuestados.....	- 51 -
3.1.8 Que hacen para controlar su dolor.	- 53 -
3.1.9 Zonas de dolor o molestias.	- 54 -

3.1.10 Sensación del dolor.	- 55 -
3.1.11 Intensidad de Dolor según Escala Visual y Analógica (EVA).....	- 56 -
3.1.12 Nivel de Piano de los encuestados en el Conservatorio “Jaime Mola”	- 57 -
3.2 RESULTADOS DE EVALUACIÓN ÍNDICE CHECK LIST OCRA	- 58 -
3.2.1 Factor Fuerza	- 58 -
3.2.2 Factor Postura.	- 59 -
3.2.3 Factor Recuperación.....	- 62 -
3.2.4 Factor Frecuencia	- 63 -
3.2.5 Factores adicionales.	- 65 -
3.2.7 Resultados Finales Índice Check List OCRA	- 67 -
3.3 DISCUSIÓN	- 68 -
CONCLUSIONES	- 69 -
RECOMENDACIONES	- 71 -
BIBLIOGRAFÍA.....	- 72 -
ANEXO(S)	- 76 -

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación según el instituto de Ergonomía MAPFRE	- 10 -
Tabla 2: Clasificación de la Ergonomía	- 12 -
Tabla 3: Duración neta del movimiento repetitivo.....	- 24 -
Tabla 4: Escala de Borg.....	- 25 -
Tabla 5: Fuerza moderada	- 26 -
Tabla 6: Fuerza intensa	- 26 -
Tabla 7: Fuerza casi máxima	- 26 -
Tabla 8: Evaluación de factor postura.....	- 27 -
Tabla 9: Codo	- 27 -
Tabla 10: Muñeca	- 28 -
Tabla 11: Movimientos Estereotipados	- 28 -
Tabla 12: Factor recuperación	- 29 -
Tabla 13: Acciones técnicas Dinámicas.....	- 29 -
Tabla 14: Factores adicionales	- 30 -
Tabla 15: Multiplicador de duración según duración del movimiento.....	- 31 -
Tabla 16: Clasificación de resultados.....	- 32 -

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Porcentaje de estudiantes encuestados por género.	- 45 -
Gráfico 2 Sexo y edad de las personas encuestadas.....	- 46 -
Gráfico 3 Molestias en extremidades superiores.....	- 47 -
Gráfico 4 Promedio de práctica diaria	- 48 -
Gráfico 5 Tiempo de descanso	- 49 -
Gráfico 6 Momento en que se presenta el dolor o molestia	- 50 -
Gráfico 7 Que cree que causa el dolor.....	- 51 -
Gráfico 8 Medidas para manejar el dolor o molestia.	- 53 -
Gráfico 9 Zona de dolor o molestias	- 54 -
Gráfico 10 Sensación de dolor	- 55 -
Gráfico 11 Intensidad del dolor escala de EVA	- 56 -
Gráfico 12 Nivel de piano en el Conservatorio “Jaime Mola”	- 57 -
Gráfico 13 Factor Fuerza	- 58 -
Gráfico 14 Factor Postura	- 59 -
Gráfico 15 Factor Recuperación	- 62 -
Gráfico 16 Factor Frecuencia	- 63 -
Gráfico 17 Puntuación de factores adicionales	- 65 -
Gráfico 18 Multiplicador de duración según método OCRA	- 66 -
Gráfico 19 Resultados Índice Check List OCRA	- 67 -

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1 Mala técnica	- 52 -
Imagen 2 Mala postura	- 60 -
Imagen 3 Posición incorrecta de las manos y codos	- 60 -
Imagen 4 Posición correcta de manos y codos	- 61 -
Imagen 5 Factor Frecuencia	- 64 -

ABREVIATURAS

LME (Lesiones musculo esqueléticas)

TME (Trastornos musculo esqueléticos)

OCRA (Occupational repetitive action)

LER (Lesiones por esfuerzos repetitivos)

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Encuesta.....	- 76 -
-----------------------	--------

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación se realiza con el fin de dar a conocer el nivel de riesgo ergonómico a los que se encuentran sometidos los pianistas mediante una evaluación ergonómica con el método OCRA, además se registraron los movimientos que comúnmente se someten estos artistas mediante videos e imágenes para dar a conocer sus posturas durante la práctica diaria.

El primer capítulo nos muestra los aspectos básicos en los que se centra esta investigación, planteando el problema de la investigación, las causas principales que influyeron para realizar la investigación, la metodología utilizada además de los objetivos y beneficios finales de la investigación.

En el segundo capítulo se aborda el marco teórico que sustenta la investigación, donde se aborda el término ergonomía con sus respectivas definiciones, clasificación y principios que la fundamenta y el tipo de ergonomía en el que se encuentra centrado este trabajo, aborda también las enfermedades a las que se encuentra comúnmente sometidos los pianistas, se detalla el método ergonómico utilizado en los estudiantes del conservatorio, así también se describe cómo influye la técnica pianística en la aparición de lesiones musculoesqueléticas (LME) y los factores de riesgo que se someten constantemente estos artistas.

En el tercer capítulo se muestran los resultados finales de la investigación mediante el registro de los factores más comunes para contraer lesiones músculo esqueléticas (LME) y lesiones por esfuerzos repetitivos (LER), como son la fuerza, frecuencia, duración, posturas, descansos o recuperación entre otros factores adicionales que también se verán involucrados como la exposición al sonido constante.

En los resultados también se verán incluidos factores como la edad, género, tiempo de práctica diaria, nivel de piano, sensaciones percibidas, escala del dolor, zonas más comunes de las molestias entre otros.

CAPÍTULO I

ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los pianistas se ha observado diferentes problemas ergonómicos de tipo físico como la ausencia de apoyo en los brazos durante su actividad, contracciones sostenidas y repetitivas sobre todo en miembro superiores, manos, antebrazos, dedos, muñecas, además exposición a sonido constante donde también involucra a la ergonomía de tipo ambiental, los cuales en el transcurso del tiempo pueden ser uno de los principales desencadenantes de dolores musculares, hipoacusia (sordera), patologías por posturas estáticas y lesiones por esfuerzos repetitivos.

Las prácticas y presentaciones de los pianistas no duran menos de 3 horas donde mantienen dicha posición. Además los pianistas usan un banco sin espaldas el cual no permite el apoyo de la columna vertebral.

La posición de los codos y manos se encuentra suspendida en el aire, algunas piezas musicales producen una abducción de dedos con hiperextensión continua, lo que produce dolores en las articulaciones de la mano, contracturas musculares y principalmente molestias por sobreesfuerzos repetitivos.

La sobrecarga muscular puede originar, desde una pequeña molestia hasta la inmovilidad, se origina por la repetición prolongada de movimientos que sobreexcitan determinados músculos, según las necesidades del instrumento, los músicos más afectados suelen ser los pianistas, flautistas, violinistas, guitarristas y clarinetistas. Las zonas más propensas las extremidades superiores, el cuello y los hombros, sus principales síntomas son hormigueos, trastornos de sensibilidad, quemazón y principalmente el dolor en la zona, que alcanzan mayor intensidad durante la noche y se irradian al antebrazo, codo u hombro. (Mosquera, 2009)

Cabe recalcar que dentro de la técnica de los pianistas y su entorno en el cual se desenvuelven no puede ser modificada, por ello constantemente se podrá evidenciar problemas a largo plazo dentro de su carrera musical.

Según el método de evaluación ergonómica Check List Occupational Repetitive Action (OCRA) los traumatismos músculo esqueléticos suponen en la actualidad una de las principales causas de enfermedad profesional, de ahí la importancia de su detección y prevención. (Casado & Soto., 2006)

Los trastornos músculo esqueléticos (TME) constituyen el problema de salud de origen laboral más frecuente entre los trabajadores europeos y del resto de los países industrializados. En la actualidad una cuarta parte de los trabajadores se queja de dolores musculares, y casi en esa misma proporción declaran padecer dolores de espalda, abarcando una serie de patologías, todas ellas, directamente asociadas a una excesiva carga física, debido en gran medida a que muchos puestos de trabajo exceden las capacidades del trabajador conduciendo a la aparición de fatiga física y dolor, como consecuencias inmediatas de las exigencias de trabajo. (Secretaria de Salud Laboral Valladolid - España, 2008)

Estos TME también involucra a los músicos, es así que en un estudio realizado en Argentina donde fueron analizados 658 músicos, de los cuales 86 fueron diagnosticados con distonía focal, y otras patologías, dentro de los factores de riesgo se menciona en primer plano el hecho de tocar la guitarra (42 %), seguido por el piano (21 %) (Rosset-Llobet, 2005)

En el conservatorio superior de música “Jaime Mola” religiosas franciscanas, se recibe a estudiantes de piano entre los 14 a 20 años de edad de la ciudad de Quito, en el cual se ha observado estudiantes que practican actividades en piano con un entorno de estudio con una ergonomía inadecuada de tipo físico y ambiental, los cuales se presentan durante la práctica diaria de piano de 2 a 3 horas aproximadamente, desencadenando a un futuro patologías como: tendinitis de quervain, epicondilitis, epitrocleitis, tenosinovitis, rizartrosis, distonía focal, síndrome de túnel del carpo, lesiones por esfuerzos repetitivos (LER), entre otras.

1.2 JUSTIFICACIÓN.

En transcurso de la historia, la técnica de los pianistas ha sido mantenida en el tiempo, ya que desde los grandes músicos desarrollaron las técnicas pianísticas, mediante un banquillo sin espaldas para mantener la espalda erguida y los omóplatos libres y con una posición de las manos suspendida en el aire para tener mayor facilidad de movilidad de la mano y antebrazos, las muñecas están preparadas para cualquier movimiento lateral, ascendente, descendente y elíptico y con ello es la responsable de la mejor disposición de los dedos en el teclado (Murado, 2008), pero la misma no adapta posiciones neutrales, ni periodos de descansos durante la práctica, además de la presencia de dolores por sobreesfuerzos repetitivos en piezas de alta complejidad, así también como la duración de las clases que reciben todos los días, en el conservatorio Jaime Mola son de aproximadamente 1 a 2 horas, por estas razones se realizará la presente investigación para con ello evidenciar el riesgo ergonómico al cual se encuentran expuestos los pianistas en su entorno laboral.

Generalmente las investigaciones en el ámbito de la Ergonomía se relacionan con el ambiente laboral de oficinas, áreas de trabajo empresarial y todo en relación al trabajo como tal, este estudio pretende dar un giro a este concepto, y más bien trasladar los conocimientos de la Ergonomía al ámbito artístico, así además dar un campo de trabajo a futuros profesionales en Fisioterapia donde podrán aplicar sus conocimientos en establecimientos como academias y conservatorios musicales.

Es una fuente de trabajo nueva y con muchos espacios para desplegarse porque como dice la revista SCHEMA (Fuerte, 2012), casi todos los músicos tienen alguna dolencia física creada por posturas inapropiadas. Además la revista chilena de neuropsiquiatría (Canales, 2003), define los términos síndrome de sobreuso, trastornos por lesiones repetitivas, enfermedad por trauma acumulativo, los mismos que han sido aplicados sinónimamente para describir un grupo de enfermedades caracterizadas por presentarse ante movimientos o traumas a repetición con presión directa, vibración o posturas incómodas, prolongadas y obligatorias que terminan produciendo dolor, pérdida de destreza o incapacidad funcional, los cuales podrían tener un riesgo laboral elevado en especial en músicos que se someten a sobreusos y presiones directas en su práctica diaria, inclusive este grupo de enfermedades por esfuerzos repetitivos no ha sido bien definido englobando diferentes diagnósticos y causas.

A lo largo de la historia se pueden encontrar varios casos de músicos afectados por lesiones. Posiblemente, el más célebre sea el de Robert Schumann (1810-1856),

cuya prometedora carrera como pianista quedó truncada a causa del empleo de un aparato diseñado para conseguir una mayor independencia digital, que terminaría provocándole una paralización permanente del cuarto dedo de su mano derecha (Chiantore, 2001)

Franz Schubert, en una carta escrita a un amigo en el año de 1822, comenta cómo, mientras componía su “Fantasía del Caminante” para piano, pasó varios días sin poder tocar a causa de la inflamación de un brazo (Chiantore, 2001)

Alexander Scriabin, según escriben algunos historiadores, debió padecer alguna lesión de este tipo a nivel de su mano y/o antebrazo derechos, siendo esta una de las razones por las que en muchas de sus obras, la mano izquierda, para él sana, estaría cargada con la mayor cantidad de dificultades técnicas. (Chiantore, 2001)

Dentro de los beneficios que obtendrán los músicos del instituto Jaime Mola, con el presente estudio será conocer el nivel de riesgo que con lleva esta profesión artística con la cual les ayudará a prevenir lesiones músculo esqueléticas (LME), sobreesfuerzos repetitivos, fatiga, y lesiones por un inicio brusco de la práctica pianística, este estudio además alertará para lograr una práctica consiente, evitando molestias en miembros superiores, molestias posturales que podrían ser prevenidas con estiramientos previos o ejercicios de relajación que se pueden ejecutar previo y posterior a la práctica de piano.

1.3 OBJETIVO GENERAL.

Determinar el nivel de riesgo ergonómico al cual se encuentran sometidos veinte y cinco estudiantes de piano del Conservatorio Superior de Música “Jaime Mola” Religiosas Franciscanas de 14 a 20 años de edad en el periodo Febrero – Julio del 2014.

1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Conceptualizar los riesgos ergonómicos al cual se encuentran sometidos los pianistas.
- Registrar posturas y movimientos de los pianistas durante la ejecución de la práctica de piano
- Estimar los niveles de riesgo ergonómicos mediante el método de evaluación ergonómica OCRA.

1.5 METODOLOGÍA

1.5.1 Tipo de estudio

El estudio que se realizará es de enfoque cuantitativo al definir el nivel de riesgo ergonómico al que se encuentran sometidos los pianistas ; además se realizara un tipo de estudio observacional ya que se observará el número de repeticiones que se realiza por minuto durante la ejecución pianística, se escogió el tipo observacional por la factibilidad de realizarlo en la institución, además del alcance de realizar un video y poder contar el número de repeticiones que se realizan en los miembros superiores, el nivel de estudio será de tipo descriptivo ya que se mostraran los datos según como se observa en el transcurso de la investigación.

1.5.2 Universo

Los estudiantes de piano del Conservatorio Superior de Música “Jaime Mola” Religiosas Franciscanas (26 Estudiantes).

1.5.3 Muestra

Estudiantes de piano de bachillerato de 14 a 20 años de edad (Encuestas en 25 estudiantes).

1.5.4 Criterios de inclusión

Se incluirán únicamente los estudiantes de piano con edades entre 14 a 20 años de edad en nivel de bachillerato y tecnológico del conservatorio, que practiquen desde 1 hora de piano hasta 8 horas diarias.

1.5.5 Criterios de exclusión

Se excluirá los estudiantes de piano con edades entre 6 y 14 años por lo que los estudiantes con mayor horas de práctica diaria se encuentra en el bachillerato y tecnológico, además las molestias músculo esqueléticas se definen a partir de la duración de la práctica, se excluirán a los estudiantes que practiquen otros instrumentos como violín, guitarra, charango, flauta transversa y canto.

1.5.6 Fuentes

Primarias: mediante una evaluación en el conservatorio directamente con los pianistas.

Secundarias: Libros, revistas, internet y artículos de importancia sobre el tema.

1.5.7 Técnica

- Observación
- Encuesta

1.5.8 Instrumento

- Guía de evaluación
- Cámara
- Filmadora
- Sonómetro
- Cuestionario.

1.5.9 Recolección y análisis de información.

La recolección de información se agrupara en tablas y gráficos mediante las mismas se definirá el nivel de riesgo al cual se encuentran sometidos dichos estudiantes.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS

2.1 Ergonomía Definición.

La ergonomía es el conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar. (Asociación española de ergonomía, 2008)

Según la definición oficial adoptada por el Consejo de la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA) en agosto de 2000, "la ergonomía es una disciplina científica de carácter multidisciplinar, que estudia las relaciones entre el hombre, la actividad que realiza y los elementos del sistema en que se halla inmerso, con la finalidad de disminuir las cargas físicas, mentales y psíquicas del individuo y de adecuar los productos, sistemas, puestos de trabajo y entornos a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios; buscando optimizar su eficacia, seguridad, confort y el rendimiento global del sistema". (Asociación de ergonomía Argentina., 2010)

2.2 Principios fundamentales de la Ergonomía

- Los dispositivos técnicos deben adaptarse al hombre.
 - El confort no es definible, es un punto de coincidencia entre una técnica concreta y un hombre concreto.
 - El confort en el trabajo no es un lujo, es una necesidad.
 - Los grupos de población hay que tenerlos en cuenta con sus extremos.
 - Unas buenas condiciones de trabajo favorecen un buen funcionamiento.
 - Las condiciones de trabajo son también el contenido de trabajo y las repercusiones que se tiene sobre la salud y sobre la vida particular y social de la persona.
 - La organización del trabajo debe contemplar la necesidad de participación de los individuos.
 - El hombre es un creador y hay que facilitar su creatividad
- (Instituto de salud laboral Santiago de Chile, 2011)

2.3 Clasificación de la Ergonomía

El “Manual de Ergonomía” del Instituto de Ergonomía MAPFRE citado en (Holguin, 2011), establecen que las variables ergonómicas involucran tres ámbitos de configuración: el primero, configuración física, relacionada a herramientas, máquinas, equipos e instalaciones; el segundo, configuración lógica, relacionada a códigos, señales, lenguajes, instrucciones y procedimientos y el tercero, configuración organizacional relacionada a coordinación, comunicación y a la estructura de la organización.

De la misma manera el Instituto de Ergonomía MAPFRE citado en (Holguin, 2011) enuncian que la ergonomía clásicamente se ha dividido en tres categorías: en primer lugar, la ergonomía de puestos o ergonomía de sistemas, en segundo lugar, la ergonomía preventiva o ergonomía correctora y en tercer lugar, la ergonomía física. Esta última comprende, a su vez, la ergonomía geométrica, la ergonomía ambiental y la ergonomía temporal, como lo indica el cuadro 1 a continuación.

Tabla 1: Clasificación según el instituto de Ergonomía MAPFRE

Áreas de especialización	Temas relacionados
Ergonomía biométrica	<ul style="list-style-type: none">• Antropometría y dimensionado• Carga Física y confort postural• Biomecánica y operatividad
Ergonomía del entorno o ambiental	<ul style="list-style-type: none">• Condiciones ambientales• Carga visual y alumbrado• Sonido y vibraciones
Ergonomía cognitiva	<ul style="list-style-type: none">• Psico percepción y carga mental• Interfases de comunicación• Biorritmos y crono ergonomía
Ergonomía preventiva	<ul style="list-style-type: none">• Seguridad en el trabajo• Salud y confort laboral• Esfuerzo y fatiga muscular
Ergonomía de diseño o concepción	<ul style="list-style-type: none">• Diseño ergonómico de productos• Diseño ergonómico de sistemas• Diseño ergonómico de entornos

Ergonomía específica	<ul style="list-style-type: none"> • Situaciones de discapacidad • Infantil y escolar • Micro entornos autónomos (aeroespacial, submarinos)
Ergonomía correctiva	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación y consultoría ergonómica • Análisis e investigación ergonómica • Enseñanza y formación ergonómica

(Holguin, 2011)

La Asociación Española de Ergonomía la Divide en Áreas Especializadas, de la Siguiente Manera

- Ergonomía Biométrica: antropometría y dimensiones, carga física y comodidad postural, biomecánica y operatividad.
- Ergonomía Ambiental: condiciones ambientales, carga visual y alumbrado, ambiente sonoro y vibraciones.
- Ergonomía Cognitiva: psicopercepción y carga mental, interfaces de comunicación, biorritmos y cronoergonomía.
- Ergonomía Preventiva: seguridad en el trabajo, salud y comodidad laboral, esfuerzo y fatiga muscular.
- Ergonomía de Concepción: diseño ergonómico de productos, de sistemas y de entornos.
- Ergonomía específica: minusvalías y discapacidad, infantil y escolar, y microentornos autónomos.
- Ergonomía Correctiva: evaluación y consultoría ergonómica, análisis y evaluación ergonómica, enseñanza y formación ergonómica. (Asociación española de ergonomía, 2008)

Además según (Mondelo, Torada, & Bombardó, 2001) la Ergonomía se dividen en: Tabla

2

Tabla 2: Clasificación de la Ergonomía	
Ergonomía	Puesto de trabajo
	Sistemas
Ergonomía	Preventiva (diseño y concepción)
	Correctiva (análisis de errores y rediseño)
Ergonomía	Geométrica (postural, movimientos y entornos)
	Ambiental (Iluminación, sonido, calor)
Ergonomía	Temporal (Ritmos, pausas y horarios)
	Trabajo físico y trabajo mental

(Mondelo, Torada, & Bombardó, 2001)

Como podemos observar la ergonomía tiene una variedad de aplicaciones en el campo laboral tanto de carácter físico, mental, ambiental entre otros, la ergonomía en la que se basa esta investigación es la ergonomía física, la cual definimos a continuación.

2.4 Ergonomía Física

Se refiere a las características anatómicas, antropométricas, fisiológicas y biomecánicas en relación con la actividad física, siendo los temas más relevantes, el manejo de materiales, movimientos repetitivos, la sobrecarga postural, los trastornos músculo esqueléticos relacionados con el trabajo, el diseño del trabajo, la seguridad y la salud en relación de la interacción con otros factores de riesgo, como los factores ambientales y organizacionales. (Ricardo, 2000)

Concierno a las características anatómicas, antropométricas, fisiológicas y biomecánicas humanas que se relacionan con la actividad física, los tópicos relevantes incluyen posturas de trabajo, manipulación de materiales, movimientos repetitivos, desórdenes musculo esqueléticos relacionados con el trabajo, distribución del lugar del trabajo, seguridad y salud. (Sociedad Colombiana de Ergonomía, 2010)

Entonces la Ergonomía física se encarga del estudio de los esfuerzos repetitivos, los TME, diseños de trabajo entre otros, los pianistas no están lejos de padecer los trastornos anteriormente mencionados, es así que en una investigación realizada en el

Conservatorio “José María Rodríguez” CJMR de Cuenca, del universo de estudio (142 músicos pianistas, se tomó una muestra de 123 personas, constituida por 57 (60%) mujeres y 66 (40%) varones, con una edad promedio de 17 años, con un rango de edades que fue desde los 10 a los 64 años, y con un tiempo medio de estudio del instrumento de 5 años. La prevalencia de período fue de 32,5%, es decir que 40 personas refirieron haber padecido o estar padeciendo algún tipo de molestia relacionada con las LME, como consecuencia del estudio musical, convirtiéndose en “casos positivos” (Vanegas, 2010)

Así también el riesgo por movimientos repetitivos de los miembros superiores genera una gran cantidad de problemas de salud laboral en la actualidad lo dice (Colombini D. , 2004) en su libro Evaluación y gestión del riesgo por movimientos repetitivos de las extremidades superiores, según una encuesta sobre las condiciones de salud y trabajo de los trabajadores europeos, evidenciaba que los problemas de salud más frecuentemente declarados eran:

- Dolor de espalda (30%)
- Estrés (28%)
- Dolores musculares de los miembros superiores (17%)

2.5 ENFERMEDADES COMUNES DEL PIANISTA.

Según (Organización Mundial de la salud (OMS), 2004) “los trastornos del aparato locomotor es una de las principales causas del absentismo laboral y entrañan un costo considerable para el sistema de salud pública”, los movimientos o trabajo repetitivos significan mover una y otra vez las mismas partes del cuerpo, sin posibilidad de descansar al menos durante un rato o de variar los movimientos, y está determinada por referencia a la duración de los ciclos de trabajo, así como a la frecuencia y el grado de esfuerzo de la actividad realizada.

En el caso del pianista, las lesiones osteomusculares resultan de movimientos repetitivos que son consecuencia de periodos prolongados de estudio, ejecución o de la dificultad del repertorio estudiado. Algunas veces se dan por estudiar en un instrumento con el que la persona no se encuentra familiarizada, pues cabe recordar que todos los pianos son diferentes en el peso de las teclas, por lo que la fuerza ejercida para la interpretación de las obras es diferente de un piano a otro. (Liu, 2002)

A continuación se describen las patologías más recurrentes en los pianistas, teniendo en cuenta que dependerá de su grado de actividad frente al instrumento, de las posturas que mantengan a lo largo de la práctica y de la prevención que lleve a cabo cada artista.

Trastornos Músculo Esqueléticos (TME).

Son un conjunto de lesiones inflamatorias o degenerativas de músculos, tendones, articulaciones, ligamentos, nervios. Sus localizaciones más frecuentes se observan en cuello, espalda, hombros, codos, muñecas y manos. (Sagala, Jiménez, Zandio, & Izquierdo, 2007)

Son los problemas de salud del aparato locomotor, es decir, de músculos, tendones, esqueleto óseo, cartílagos, ligamentos y nervios (Atelier, 2004)

Los Trastornos Músculo Esqueléticos en España, en su conjunto, se sitúan entre las primeras tres causas de baja laboral, en aumento continuo, galopante, en la última década en cuanto al número de bajas laborales, y ya situado en el primer puesto del ranking de duración media de los procesos por Incapacidad Laboral Temporal. (Suárez, 2009)

Fisiopatología de los TME.

Los Trastornos Músculo esqueléticos pueden darse a partir de múltiples factores como son:

Factores Intrínsecos.- Propios del sujeto (el pianista en este caso) e inherentes a él, estos son: personalidad, nivel de condición física, edad, género, dieta.

Factores Extrínsecos.- Externos al sujeto, ubicados en su entorno, entre estos tenemos: medio ambiental, hábitos de práctica, entre otros. (Vanegas, 2010)

Factores físicos

- Cargas y aplicación de fuerzas
- Posturas: forzadas, estáticas
- Movimientos repetidos
- Vibraciones
- Entornos de trabajo fríos

Factores psicosociales

- Demandas altas, bajo control
- Falta de autonomía
- Falta de apoyo social
- Repetitividad y monotonía
- Insatisfacción laboral

Individuales

- Historia médica
- Capacidad física
- Edad
- Obesidad
- Tabaquismo

(Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, 2007) en (Secretaría de Salud Laboral Valladolid - España, 2008)

Cuadro de Factores, consecuencias y ejemplos de los TME		
Factor	Consecuencia	Ejemplo
Ejercer mucha fuerza	Esfuerzo excesivo de los tejidos afectados	Levantar, acarrear, empujar o arrastrar objetos pesados
Manipulación manual de cargas durante periodos largos	Enfermedades degenerativas, especialmente de la región lumbar	Desplazar materiales con las manos
Manipular objetos de manera repetida y frecuente.	Fatiga y esfuerzo excesivo de las estructuras musculares	Trabajos de montaje, tecleo prolongado, trabajo en la caja de un supermercado.

Trabajar en posturas perjudiciales	Esfuerzo excesivo de los elementos óseos y musculares	Trabajar con el tronco muy encorvado o torcido, o con los brazos por encima de los hombros
Esfuerzo muscular estático	Actividad muscular duradera, y posible sobrecarga	Trabajar con los brazos en alto, o en un espacio reducido.
Inactividad muscular	Pérdida de capacidad funcional de músculos, tendones y huesos	Estar sentado largo tiempo sin mover mucho los músculos
Movimientos repetitivos	Dolencias inespecíficas en las extremidades superiores.	Usar repetidamente los mismos músculos sin dejarlos descansar
Exposición a vibraciones	Disfunción de los nervios, reducción del flujo sanguíneo, trastornos degenerativos	Utilizar herramientas manuales que vibran, permanecer sentado en vehículos que vibran
Factores ambientales y riesgos físicos	Afectan al esfuerzo mecánico y agravan los riesgos	Utilizar herramientas manuales a bajas temperaturas
Factores psicosociales	Aumento del esfuerzo físico, mayor absentismo laboral	Situaciones de apremio, escaso margen de decisión laboral, escaso apoyo social

(Pekki, 2004)

Otros Factores.

- Falta de actividad física
- Combinación de la exposición a factores de riesgo asociados con TME y factores de riesgo psicosociales
- Posturas estáticas
- Posturas forzadas
- Diseños ergonómicos inadecuados relacionados con el manejo manual de cargas

- Diseños ergonómicos inadecuados relacionados con pantallas de visualización de datos
- Trabajo durante muchas horas que provocan una exposición más larga a riesgos asociados a TME.
- Diseño ergonómico inadecuado en interfaces hombre-máquina.
- Trabajadores más viejos incapaces de hacer frente a las demandas físicas
- Aumento del ritmo de trabajo
- Mayor demanda de trabajo físico
- Trabajo con pantallas de visualización de datos
- Características individuales del trabajador

(Diego Más & Asensio, 2014)

Patologías

Distonía Focal

También llamado calambre del músico, es un desorden que puede tener consecuencias devastadoras para el pianista. El término “distonía” incluye un amplio grupo de trastornos del control motor que inducen posturas y movimientos anormales (Byl, 2002)

La etiología es diversa, los mecanismos fisiopatológicos no están claros. Afecta tareas de precisión, como lo es el movimiento delicado sobre el teclado. En la mayoría de los casos la distonía se presenta en la mano derecha en personas entre 18 y 56 años, con una menor incidencia (con poca diferencia significativa) en las mujeres (Rosset-Llobet, 2005)

Los movimientos repetitivos son capaces de producir anomalías centrales en el proceso sensorial y secundariamente en el rendimiento motor mediante una estimulación sensitiva anormal. Fisiopatológicamente, la distonía posiblemente es el reflejo de la degradación de las representaciones corticales que han sido inducidas por estímulos sensitivos repetitivos. (Chaná, 2003)

Tendinopatías

Las tendinopatías involucran las lesiones que se pueden producir en el tendón, así tenemos:

- Tendinitis es la inflamación, irritación e hinchazón aguda de un tendón, la estructura fibrosa que une el músculo con el hueso.
- Tendinosis (degeneración crónica del tendón) la cual dependerá del tiempo de la lesión. Puede ocurrir como resultado de una lesión, de sobrecarga o de la edad a medida que el tendón pierde elasticidad. (Lindberg, 2014) Siendo las más frecuentes en pianistas por exceso de esfuerzos repetitivos la inflamación de los músculos del epicondilo y epitroclea (epicondilitis y epitrocleitis), inflamación de los músculos flexores y extensores de los dedos (Elena Podzharova, 2010) Se describen a continuación:

Epicondilitis.

También llamada “codo de tenista”, es una inflamación de las inserciones musculares de los músculos extensor común de los dedos, extensor propio del meñique, segundo radial externo, cubital posterior y anconeo en el epicóndilo del húmero, que aparece por exceso de uso de los músculos flexores-pronadores. (Vilar, 2005), los cuales se pueden producir por una postura de la muñeca en hiperextensión constante y contracciones musculares sostenidas con los dedos en piezas musicales de alto grado de dificultad, además por alto grado de repetitividad en la contracción muscular en la pronación y supinación forzadas por exceso de práctica y provocan que las fibras de Sharpey (fibras que permiten el anclaje de los tendones en los puntos de inserción ósea), generen dolor e inflamación en una primera etapa y se desgarran o provoquen alteraciones tróficas en la unión osteotendinosa. (Elena Podzharova, 2010)

Epitrocleítis

También llamado “codo de golfista” hace referencia a la inflamación de las inserciones musculares de los músculos pronador redondo, palmar mayor, palmar menor cubital anterior y flexor superficial de los dedos en la cara interna del codo, el dolor puede aparecer a nivel de la inserción muscular en el hueso del codo o se puede irradiar hacia los músculos del antebrazo y en ocasiones hasta la muñeca. Están relacionadas con el sobreuso o por el traumatismo repetitivo de la zona. (Vilar, 2005)

Se presenta en actividades deportivas o laborales que impliquen movimientos de repetición de mano, muñeca y codo de flexión y pronación activas y resistidas los movimientos repetitivos de flexión de la muñeca en pronación y en ocasiones, tensión en valgo forzado del codo, así como la desviación cubital de la muñeca suele ser el mecanismo de lesión más frecuente. (Lambea, 2011) Los cuales están en directa relación con la práctica pianística porque la mayoría de tiempo se somete a una flexión de muñeca y dedos con contracciones sostenidas y junto con un esfuerzo repetitivo en flexión con el aumento de tensión y un esfuerzo en supinación.

Tenosinovitis

➤ **De los tendones extensores**

Es un proceso inflamatorio frecuente en la mano, causado por microtraumas repetidos y sobre uso de las estructuras de la mano. En la región de la muñeca, el compartimiento extensor es un sitio que tiene mayor compromiso inflamatorio. En un proceso crónico se engrosa el tendón, la vaina sinovial y se forman quistes y nódulos, en esa fase es llamada enfermedad de Quervain. (G & Patricio, 2004)

➤ **De los tendones flexores**

Es un proceso inflamatorio en los tendones flexores tanto a nivel del carpo como en los dedos. En los casos crónicos se caracteriza por el engrosamiento tendinoso y de la vaina sinovial. (G & Patricio, 2004)

La enfermedad de De Quervain

Descrita por Fritz de Quervain en 1895, también llamada tenosinovitis estenosante, causa que el revestimiento que se encuentra alrededor de los tendones se inflame, cambiando su morfología y dificultando a los tendones moverse como deberían. La inflamación puede causar dolor y sensibilidad ubicada en la región medial del pulgar y la muñeca. Se manifiesta al tratar de hacer un puño, agarrando o tomando cosas, o rotando la muñeca. Aparece de manera brusca o de forma gradual y puede irradiarse hacia el brazo. El dolor aumenta con el uso de la mano y la inflamación del nervio adyacente a la vaina tendinosa puede causar adormecimiento de la parte posterior del pulgar y del índice (G & Patricio, 2004)

Síndrome del Túnel del Carpo

Es otro problema presente en los pianistas y es una de las neuropatías más comunes en general, pero con poca claridad en cuanto a la causa de la patogénesis. A pesar de que la patogenia exacta aún no está muy clarificada, las teorías más populares son las que la atribuyen a compresión mecánica, insuficiencia microvascular y vibraciones.

La compresión mecánica se explica como la compresión del nervio mediano que se encuentra atravesando en el túnel del carpo: cuando aumenta la presión en el interior del túnel, existe aplastamiento del nervio lo que se traduce en dolor (Aroori, 2008)

El riesgo para desarrollar el síndrome del túnel del carpo se incrementa si la persona está expuesta a trabajos repetitivos, alta presión o movimientos vibratorios, y las manifestaciones clínicas se presentan como entumecimiento y malestar en el nervio mediano de la mano y dolor nocturno. (Lorgelly, 2005)

2.6 MÉTODO DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA CHECK LIST OCRA (OCCUPATIONAL REPETITIVE ACTION)

OCRA es la evaluación rápida del riesgo asociado a movimientos repetitivos de los miembros superiores (Colombini D. , 2004)

Dentro de las evaluaciones ergonómicas existen diferentes métodos para determinar los riesgos laborales, a continuación se dará una breve explicación de los más utilizados:

El método Rula Office (Rapid Upper Limb Assesment) que fue creado para investigar los factores de riesgos asociados con los desórdenes de las extremidades superiores, pero también evalúa otro grupo que son el tronco, cuello y los miembros inferiores, el método Rodgers que calcula el grado de fatiga por cada tarea específica asignada. La valoración ergonómica mediante la biomecánica que permite valorar el nivel de riesgo y sobrecarga por cada articulación, el método NIOSH el cual permite identificar los riesgos por tareas con levantamientos manuales relacionadas con lesiones de columna, el método OWAS el cual está más relacionado con la observación posturas adoptadas a la realización de tareas, el método Check List OCRA (Occupational Repetitive Action) es utilizado para medir el riesgo asociado a movimientos repetitivos de los miembros superiores, evaluando además los riesgos a los que está sometido el trabajador en el lugar de trabajo. (Diego & Cuesta, 2008) Y (RiesgoLab, 2008)

Mediante el análisis realizado en los métodos anteriormente mencionados se eligió la evaluación mediante el Check List OCRA, porque los pianistas están sometidos a movimientos repetitivos en sus extremidades superiores, especialmente con sus dedos y manos, además de ser un método que valora una actividad dinámica, fuerza y la frecuencia de movimientos, también considera importante el tiempo de recuperación o reposo, factores como el ruido etc. Los demás métodos valoran mayormente posturas estáticas y están destinados mayoritariamente a trabajo de oficina en el área empresarial, más no de actividades artísticas, por esta razón se optó por el método descrito a continuación:

El nivel de detalle del resultado proporcionado por el método OCRA, es directamente proporcional a la cantidad de información requerida y a la complejidad de los cálculos necesarios durante su aplicación. El método abreviado Check List OCRA, permite con menor esfuerzo, obtener un resultado básico de valoración del riesgo por

movimientos repetitivos de los miembros superiores, previniendo sobre la urgencia de realizar estudios más detallados. (Diego & Cuesta, 2008)

Características del método

El método Check List OCRA evalúa el riesgo en función de los siguientes factores:

- La duración real o neta del movimiento repetitivo.
- Los periodos de recuperación o de descanso permitidos en el puesto.
- La frecuencia de las acciones requeridas.
- La duración y tipo de fuerza ejercida.
- La postura de los hombros, codos, muñeca y manos, adoptada durante la realización del movimiento.
- La existencia de factores adicionales de riesgo tales como la utilización de guantes, presencia de vibraciones, tareas de precisión, el ritmo de trabajo, etc. (Cuesta, Diego, Marzal, & Valencia, 2010)

Todas las características mencionadas anteriormente se realizarán mediante una filmación de cada estudiante donde mediante la observación se calculará el número de repeticiones durante una pieza musical en el transcurso de un minuto como lo indica el método, así como también las posturas, los periodos de descanso o recuperación se registraran mediante una encuesta realizada a cada estudiante.

Ventajas del Método

- Es bastante intuitivo y fácil de aplicar, siendo también muy completo en cuanto a contemplación de factores de riesgo.
- Evalúa las modalidades de interrupción del trabajo a turnos con pausas.
- La evaluación de la repetitividad de la actividad de los brazos es más exhaustiva.
- Se evalúa la actividad del trabajo con uso repetitivo de fuerza en manos/brazos en función de las vueltas/ciclo y/o el tiempo empleado en la realización de esa actividad.
- Evalúa la presencia de posturas incómodas de brazos, muñecas y codos según el tiempo empleado en la realización de esa actividad.
- Evalúa el tipo de sujeción o agarre con la mano de objetos o herramientas, según el tiempo empleado en la realización de la tarea repetitiva.
- Evalúa la presencia de otros factores de riesgo complementarios: Uso de guantes inadecuados al trabajo a desarrollar (molestos, demasiado gruesos, talla equivocada).

- Uso de instrumentos vibrantes.
- Uso de herramientas que provoquen compresiones en la piel (enrojecimiento, cortes, ampollas).
- Realización de tareas que requieran precisión.
- Ritmo de trabajo parcial o totalmente determinado por la máquina.
- Tiempo de exposición de cada tarea repetitiva, evalúa el porcentaje de horas con trabajo repetitivo en el turno.

(Picazo & Miguel, 2003)

Formas de aplicación.

Los diferentes escenarios de aplicación del método Check List OCRA determinarán en cada caso los pasos necesarios para la valoración del riesgo. La exposición del método se organizará en base a los siguientes casos de evaluación, ordenados de menor a mayor "complejidad" respecto a los cálculos necesarios:

- Evaluación del riesgo intrínseco de un puesto.
- Evaluación del riesgo asociado a un trabajador que ocupa un único puesto.
- Evaluación del riesgo intrínseco asociado a un conjunto de puestos.
- Evaluación del riesgo asociado a un trabajador que rota entre un conjunto de puestos (que comprende 2 posibles casos).
- El trabajador cambia de puesto al menos una vez cada hora.
- El trabajador cambia de puesto menos de una vez cada hora.

(Diego & Cuesta, 2008)

Evaluación del riesgo intrínseco de un único puesto

El método describe el riesgo intrínseco de un puesto en base a un único valor numérico llamado Índice Check List OCRA, dicho valor es el resultado de la suma de una serie de factores (factor de recuperación, frecuencia, fuerza, postura y factores adicionales) posteriormente modificada por la duración real del movimiento (multiplicador de duración). (Vico, 2012)

La siguiente fórmula ilustra el cálculo necesario para la obtención del Índice Check List OCRA de un puesto:

Índice Check list OCRA = (Factor recuperación + Factor frecuencia + Factor fuerza+ factor postura + factores adicionales) * Multiplicador de duración.

(Vico, 2012)

El fundamento de este modelo es la consideración para cada tarea que contenga movimientos repetitivos de los siguientes factores de riesgo:

- Modalidades de interrupciones del trabajo a turnos con pausas o con otros trabajos de control visivo (A1, Pausas).
- Actividad de los brazos y la frecuencia del trabajo (A2, Frecuencia).
- Actividad del trabajo con uso repetitivo de fuerza en manos/brazos (A3, Fuerza).
- Presencia de posiciones incómodas de los brazos, muñecas y codos durante el desarrollo de la tarea repetitiva (A4, Postura).
- Presencia de factores de riesgo complementarios (A5, Complementarios).

Para calcular el índice Check List OCRA de una tarea A determinada, se utiliza la expresión siguiente según (Picazo & Miguel, 2003)

$$\text{Puntuación A} = A1 + A2 + A3 + A4 + A5 (1)$$

Evaluación de la duración neta del movimiento repetitivo y de la duración neta del ciclo.

El método plantea un pequeño análisis previo a la evaluación del riesgo, con el fin de determinar la duración real o neta del movimiento repetitivo y la duración neta del ciclo de trabajo. La determinación de la duración neta del movimiento será posteriormente utilizada para corregir, si fuera necesario, el Índice de riesgo Check List OCRA obtenido a partir de los factores de recuperación, frecuencia, fuerza, postura y adicionales.

(Colombini D. , 2004) Tabla 3.

Tabla 3: Duración neta del movimiento repetitivo

<p>DURACIÓN NETA DE LA/S TAREA/S REPETITIVAS (min.) =</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Duración total del movimiento • Pausas oficiales • Otras pausas • Almuerzo • Tareas no repetitivas
---	--

(Diego & Cuesta, 2008)

La siguiente fórmula muestra el cálculo para la obtención de la duración neta del ciclo de trabajo en segundos:

Duración neta

$$\text{Del Ciclo (Segundos.)} = \frac{\text{Duración Neta De Las Tareas Repetitivas (Min)} * 60}{\text{Nº de unidades (o ciclos)}}$$

(Diego & Cuesta, 2008)

Los factores de riesgo del método

Ff: Factor de fuerza

Relaciona el esfuerzo requerido para llevar a cabo una serie de acciones técnicas. Los datos que vinculan la frecuencia de las acciones y la fuerza media necesaria para las acciones técnicas que así lo demandan están basados en el Comité Europeo de Normalización (CEN). Cuando se escoge un nivel del factor de fuerza, la referencia debe ser siempre de fuerza media con respecto a la duración del ciclo y utilizando la escala de Borg (Borg, 1998) en (Cuesta, Diego, Marzal, & Valencia, 2010)Tabla 4.

Tabla 4: Escala de Borg	
Intensidad del esfuerzo	Escala
Ligero	< 2
Un poco duro	3
Duro	4-5
Muy duro	6-7
Cerca del máximo	>7

(Borg, 1998) En (Vico, 2012)

También se le clasifica y se aumenta la puntuación dependiendo del grado de fuerza que se realiza. Tabla 5, 6,7

Tabla 5: Fuerza moderada (3-4 puntos en escala de Borg)

Duración	Puntos
1/3 del tiempo	2
Más o menos la mitad del tiempo	4
Más de la mitad del tiempo	6
Casi todo el tiempo	8

(Borg, 1998) En (Vico, 2012)

Tabla 6: Fuerza intensa (5-6-7 puntos en escala de Borg)

Duración	Puntos
2 segundos cada 10 minutos	4
1% del tiempo	8
5% del tiempo	16
Más del 10% del tiempo	24

(Borg, 1998) En (Vico, 2012)

Tabla 7: Fuerza casi máxima (8 o más puntos en escala de Borg)

Duración	Puntos
2 segundos cada 10 minutos	6
1% del tiempo	12
5% del tiempo	24
Más del 10% del tiempo	32

(Borg, 1998) En (Vico, 2012)

Fp: Factor de la postura

La valoración del riesgo asociado a la adopción de posturas forzadas, se realiza evaluando la función de Hombro, codos, muñeca y manos. El método aumenta el riesgo en el caso de existir movimiento estereotipados o bien si todas las acciones involucran a los miembros superiores y la duración del ciclo es corta. (Cuesta, Ceca, & Más, Evaluación Ergonómica de Puestos de Trabajo, 2012) Tabla 8, 9, 10,11.

Mediante la siguiente formula se resume el factor postura:

$$\text{Factor Postura} = \text{MAX (puntuación de hombro, puntuación de codo, puntuación muñeca y mano)+ puntuación de movimientos estereotipados}$$

Tabla 8: Evaluación de factor postura	
Hombro¹	Puntos
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad del tiempo	1
Los brazos mantienen la altura de los hombros y sin soporte o en otra postura extrema más o menos el 10% del tiempo	2
Los brazos mantienen la altura de los hombros y sin soporte o en otra postura extrema más o menos 1/3 del tiempo	6
Los brazos mantienen la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo	12
Los brazos mantienen la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo	24

(Cuesta, Ceca, & Más, Evaluación Ergonómica de Puestos de Trabajo, 2012)

Tabla 9: Codo	Puntos
El codo realiza movimientos repentinos (flexión, extensión , prono supinación extrema, tirones , golpes) al menos 1/3 del tiempo	2
El codo realiza movimientos repentinos (flexión, extensión , prono supinación extrema, tirones , golpes) la mitad del tiempo	4
El codo realiza movimientos repentinos (flexión, extensión , prono supinación extrema, tirones , golpes) casi todo el tiempo	8

(Cuesta, Ceca, & Más, Evaluación Ergonómica de Puestos de Trabajo, 2012)

¹ Si las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza las puntuaciones se duplicarán.

Tabla 10: Muñeca	Puntos
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión, extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo	2
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión, extensión o desviación lateral) al menos mitad del tiempo	4
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión, extensión o desviación lateral) todo el tiempo.	8

(Cuesta, Ceca, & Más, Evaluación Ergonómica de Puestos de Trabajo, 2012)

Tabla 11: Movimientos Estereotipados	Puntos
Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos al menos 2/3 del tiempo (o el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos, todas las acciones técnicas se realizan con los miembros superiores. Las acciones pueden ser diferentes entre sí).	1.5
Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos casi todo el tiempo (o el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos, todas las acciones técnicas se realizan con los miembros superiores. Las acciones pueden ser diferentes entre sí).	3

(Casado & Soto., 2006)

Fr: Factor de recuperación

Mientras que los demás factores consideran cada una de las tareas que se repiten y llevan a cabo en el turno, el factor de recuperación debe ser determinado según el tiempo del turno. Además, hay que tener en cuenta que la secuencia efectiva de las tareas repetitivas, los períodos de recuperación y cualquier período de trabajo no repetitivo no puede ser tomada en cuenta como tiempo de recuperación. Una óptima distribución de pausas durante el turno de trabajo puede disminuir el riesgo de lesión y, en ocasiones, aumentar la productividad de la empresa. (Hernandez Soto Aquiles y Álvarez Casado, 2006) Tabla 12.

Tabla 12: Factor recuperación	Puntos
Existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.	0
Existen 2 interrupciones por la mañana y 2 por la tarde (además del descanso del almuerzo) de al menos de 7 – 10 minutos para un movimiento de 7-8; o bien existen 4 interrupciones del movimiento (además del descanso del almuerzo) o bien 4 interrupciones de 8/10 minutos en un movimiento de 6 horas.	2
Existen 2 pausas, de al menos 8 -10 minutos cada una para un movimiento de 6 horas (sin descanso para el almuerzo), o bien existen 3 pausas, además del descanso para el almuerzo, en un movimiento de 7 - 8 horas existen 2 pausas (además del descanso para almorzar) o 1 pausa de al menos 8 – 10 minutos en un movimiento de 6 horas	3
Existen 2 pausas, además del descanso para almorzar, de entre 8 – 10 minutos cada una para un movimiento de 7 – 8 horas (o 3 pausas sin descanso para almorzar) o 1 pausa de al menos 8 – 10 minutos en un movimiento de 6 horas.	4
Existe una única pausa, de al menos 10 minutos en un movimiento de 7 horas sin descanso para almorzar, o en 8 horas solo existe el descanso para almorzar (el descanso del almuerzo se incluye en las horas de trabajo)	6
No existen pausas reales excepto unos pocos minutos (menos de 5 min) en 7 – 8 horas de movimiento.	10

(Diego & Cuesta, 2008)

D: Duración o factor frecuencia

Tiempo en minutos de cada tarea repetitiva. El método describe la frecuencia de trabajo en términos de acciones técnicas realizadas por minuto. (Hernandez Soto Aquiles y Álvarez Casado, 2006) Tabla 13

Tabla 13: Acciones técnicas Dinámicas	Puntos
Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto) se permiten pausas frecuentes.	0
Los movimientos del brazo son demasiado rápidos(30 acciones/minuto), se permiten pequeñas pausas	1
Los movimientos del brazo son bastante rápidos mas de (40	3

acciones/minuto) se permiten pequeñas pausas	
Los movimientos del brazo son bastante rápidos mas de (40 acciones/minuto) solo se permiten pausas ocasionales e irregulares.	4
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto) solo se permiten pausas ocasionales e irregulares	6
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto) la carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.	8
Los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más) no se permiten bajo ningún concepto las pausas.	10

(Hernandez Soto Aquiles y Álvarez Casado, 2006)

Fa: Factor de elementos adicionales

Junto con los factores de riesgo para las extremidades superiores, OCRA considera otros elementos siempre de naturaleza laboral, que deben ser tomados en cuenta en el proceso de evaluación de la exposición.

- El uso de herramientas vibrátiles, aunque sea solamente en alguna ocasión.
- La exigencia de precisión extrema.
- La compresión localizada en partes de la mano o del antebrazo, debidas al diseño de la tarea o del puesto de trabajo.
- La exposición al frío.
- El uso de guantes inadecuados.
- Superficies resbaladizas de objetos manipulados.
- La existencia de movimientos de prono-supinación rápidos o repentinos.
- Acciones que impliquen golpes de retroceso, como martillar superficies duras.

Hay que tener en cuenta que el método OCRA sólo recoge factores adicionales de origen físico o mecánico, no psicosociales. (Colombini, Occhipinti, Casado, Soto, & Sandoval, 2012) Tabla 14.

Tabla 14: Factores adicionales	Puntos
Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo.	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 2 veces por minuto o más.	2

La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 10 veces por hora o más.	2
Existe exposición al frío (a menos de 0 grados centígrados) más de la mitad del tiempo.	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más.	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más.	2
Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento, callosidades, ampollas)	2
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm.)	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo.	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo.	3

(Colombini, Occhipinti, Casado, Soto, & Sandoval, 2012)

Tabla 15: Multiplicador de duración según duración del movimiento

Duración del movimiento	Multiplicador de duración
60-120 minutos	0.5
121-180 minutos	0.65
181-240 minutos	0.75
241-300 minutos	0.85
301-360 minutos	0.925
361-420 minutos	0.95
421-480 minutos	1
> 480 minutos	1.5

(Hernandez Soto Aquiles y Álvarez Casado, 2006)

Tabla 16: Clasificación de resultados

Índice Check list OCRA	Riesgo	Acción Sugerida
Menor o igual a 5	Optimo	No requiere
Entre 5.1 y 7.5	Aceptable	No requiere
Entre 7.6 y 11	Muy ligero	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto.
Entre 11.1 y 14	Ligero	Se recomienda mejora del puesto , supervisión médica y entrenamiento
Entre 14.1 y 22.5	Medio	Se recomienda mejora del puesto , supervisión médica y entrenamiento
Más de 22.5	Alto	Se recomienda mejora del puesto , supervisión médica y entrenamiento

(Colombini, Occhipinti, Casado, Soto, & Sandoval, 2012)

2.7 TÉCNICA PIANÍSTICA.

Técnica

Previamente a la práctica de piano, debe ejercitarse el relajamiento muscular y la soltura de las articulaciones, realizando una relajación en especial de la cabeza, brazos, boca y quijada. Porque los movimientos se dirigen al eje vertical, horizontal o combinado,

Los pianistas realizan su actividad sentados frente al instrumento tocando 88 teclas, 36 negras y 52 blancas y presionando tres pedales todo esto lo realizan simultáneamente mediante movimientos característicos expresados a continuación:

La técnica pianística indica que al estudiar se deberá empezar primero con una mano, sin conseguir ningún grado de perfección, y luego se procederá a continuar con la siguiente mano, con un grado de menor a mayor dificultad en las piezas musicales.

Todo el cuerpo deberá estar relajado evitando los dedos rígidos y los dolorosos calambres, evitando cualquier derroche de fuerza. Los grandes pianistas mantienen sus dedos sin esfuerzos inútiles, mientras que un aprendiz realizara una gran cantidad de movimientos y tensiones inútiles.

La altura de la banqueta debe ser regulada de tal forma que el brazo y el antebrazo con la mano construyan aproximadamente un ángulo recto con el teclado.

La mano permanece formando una “cueva” con la palma, esta postura es fácil de conseguir con el siguiente ejercicio: colocando una naranja en la palma de la mano, sin modificar esta postura, se coloca la mano sobre el teclado. (Mosquera, 2009)

Los dedos dependerán de la longitud de estos, circular, alargados, pero nunca con la última falange doblada, sino siguiendo la línea de la segunda falange. Jamás se dispondrá la mano en forma de garra y el pulgar tenderá hacia la mano, con la última falange ligeramente doblada. (Murado, 2008)

Todos los dedos deben mantener una curvatura cayendo perpendicularmente sobre el teclado excepto el dedo meñique que puede tomar una posición variable, los dedos no deberán levantarse más de lo necesario del teclado. Además los dedos deben permanecer en una curvatura desde la primera articulación hasta la uña. En las pausas, los dedos no deben quedarse sobre las teclas, se levanta la mano. Además la colocación de la mano exige que el dedo pulgar forme como una continuación de la línea del antebrazo, facilitará el paso adecuado y ágil sin pérdida de tiempo entre una nota y otra desarrollando la velocidad.

La muñeca está preparada para cualquier movimiento lateral, ascendente, descendente y elíptico y con ello es la responsable de la mejor disposición de los dedos en el teclado.

El codo se mantiene inactivo; sigue el movimiento de los antebrazos y sostiene el balance por medio de su centro de gravedad en la articulación del codo, quedando ligeramente levantados por debajo del nivel del teclado.

Además según (Luca, 2001) en la muñeca y antebrazos no debe haber rigidez, los codos no deberán alejarse del cuerpo, aun cuando las manos se alejen del centro del teclado.

La espalda debe erguirse hasta el punto más alto del cráneo (conocido popularmente como la coronilla). No debe apoyarse sobre el respaldo anterior. El cuello no debe estar inclinado hacia delante, sino ligeramente estirado.

El cinturón escapular (clavícula, escápula, húmero) debe estar relajado, dejando los omóplatos bajos, suspendidos libremente, permitiendo que los brazos cuelguen relajadamente.

Los pies deben estar colocados a la altura de los pedales y a su anchura aproximadamente, siempre con los talones apoyados en el suelo. Las corvas deben permanecer relajadas. La posición de sentado debe ser en la mitad posterior de la banqueta y en una posición ágil, que permita una gran amplitud de movimientos de cintura para arriba.

No se debe olvidar que una buena posición del cuerpo, de los dedos y brazos, así como un buen toque y una gran precisión en la medida, es la base de una buena ejecución. (Mosquera, 2009)

2.8 FACTORES DE RIESGO

2.8.1 Contracciones Musculares Sostenidas

El trabajo muscular comprende dos etapas: contracción y relajación. La relajación, es muy importante para una correcta actividad muscular, pues durante esta se produce la perfusión sanguínea. En la contracción muscular los vasos sanguíneos se colapsan impidiendo la llegada de oxígeno y nutrientes al músculo, y la salida de productos del metabolismo como el ácido láctico, a través de la sangre. (Robert T. Sataloff, 2010)

Este tipo de actividad muscular, donde se alterna la contracción y la relajación, se la denomina “dinámica”. Entonces, contracción muscular sostenida es un trabajo muscular anómalo, en donde está ausente la relajación, convirtiéndose en una actividad estática, la cual no permite una adecuada circulación sanguínea, causando que el músculo se fatigue y sea más propenso a lesiones. (Santiago, 2010)

2.8.2 Fuerza Excesiva

La resistencia que ofrece una tecla está entre los 50 - 80 gr. Por lo tanto, se necesita muy poca fuerza para vencer esta resistencia, ya que el peso muerto de un dedo o de la mano equivale a esta cantidad y hasta la supera.² Sin embargo, un aumento de la

² Se debe tomar en cuenta que la resistencia que se menciona es del piano, por lo que los órganos o sintetizadores electrónicos dan una resistencia menor.

fuerza de contracción muscular multiplica la tensión a nivel de los tendones de forma geométrica y no aritmética (Robert T. Sataloff, 2010)³

2.8.3 Sostener Inecesariamente una Contracción

Muchos ejecutantes ignoran que la contracción muscular se vuelve “innecesaria” una vez que la tecla ha sido activada, al margen de si esta permanece descendida (notas largas o sostenidas) o no (notas breves y rápidas), y la mantienen después de que esta ha cumplido su función, olvidando que los músculos deben relajarse inmediatamente después de atacada la tecla, para que puedan funcionar normalmente. (Vanegas, 2010)

2.8.4 Factores psicosociales y Estrés

Los factores psicosociales tienen capacidad para afectar tanto al bienestar o la salud (física, psíquica o social) del trabajador, como al desarrollo del trabajo. Son susceptibles de provocar daños a la salud de los trabajadores, pero también pueden influir positivamente en la satisfacción y, por tanto, en el rendimiento.

Los factores psicosociales engloban a una gran cantidad de factores por lo que a continuación se detallan las más relevantes:

- Contenido del trabajo.- Falta de variedad en el trabajo, ciclos cortos de trabajo, trabajo fragmentado y sin sentido,, bajo uso de habilidades, alta incertidumbre, relación intensa
- Sobrecarga y ritmo.- Exceso de trabajo, ritmo del trabajo, alta presión temporal, plazos urgentes de finalización.
- Horarios.- Cambio de turnos, cambio nocturno, horarios inflexibles, horario de trabajo imprevisible, jornadas largas o sin tiempo para la interacción
- Control.- Baja participación en la toma de decisiones, baja capacidad de control sobre la carga de trabajo, y otros factores laborales
- Ambiente y equipos.- Condiciones malas de trabajo, equipos de trabajo inadecuados, ausencia de mantenimiento de los equipos, falta de espacio personal, escasa luz o excesivo ruido.

³ Es decir, si aumenta la fuerza de contracción de un músculo al doble, la tensión que el tendón debe soportar llega a ser de cinco a seis veces mayor, aumentando el riesgo de lesión.

- Cultura organizacional y funciones.- Mala comunicación interna, bajos niveles de apoyo, falta de definición de las propias tareas o de acuerdo en los objetivos organizacionales
- Relaciones interpersonales.- Aislamiento físico o social, escasas relaciones con los jefes, conflictos interpersonales falta de apoyo social
- Rol en la organización.- Ambigüedad de rol, conflicto de rol y responsabilidad sobre personas
- Desarrollo de carreras.- Incertidumbre o paralización de la carrera profesional baja o excesiva promoción, pobre remuneración, inseguridad contractual
- Relación Trabajo Familia.- Demandas conflictivas entre el trabajo y la familia bajo apoyo familiar, problemas duales de carrera
- Seguridad contractual.- Trabajo precario, trabajo temporal, incertidumbre de futuro laboral, Insuficiente remuneración.

(Cox y Griffiths, 1996) en (Jiménez & León, 2010)

El estrés es “una reacción fisiológica del organismo donde entran en juego diversos mecanismos de defensa para afrontar una situación que se percibe como amenazante o de demanda incrementada” (Juan, 1999)⁴

El estrés, desde que aparece hasta que alcanza su máximo efecto va pasando por una serie de etapas, durante las cuales se puede detener su acción o permitir que se desarrolle plenamente hasta llegar a las últimas consecuencias. Estas fases son:

1. Fase de alarma constituye el aviso claro de la presencia de un agente estresor, en donde los sujetos pueden enfrentarlo y resolverlo satisfactoriamente, sin que el estrés llegue a ser perjudicial.
2. Fase de resistencia, donde el cuerpo se esfuerza para mantenerse al nivel exigido, pero cuando el estrés se prolonga demasiado disminuye su capacidad
3. Fase de agotamiento, en la cual se produce una disminución progresiva de la vitalidad, la cual conduce a un estado de deterioro que se caracteriza por la presencia de fatiga, ansiedad y depresión, síntomas que pueden aparecer de manera simultánea o individual.

⁴ Este factor se debe tomar muy en cuenta por que los pianistas al realizar presentaciones están sometidos a un alto nivel de estrés, por la complejidad de las piezas musicales a interpretar y el riesgo de equivocación en notas de alto grado de dificultad en presencia de público.

Se relaciona íntimamente con los TME por que afectan reduciendo la resistencia del cuerpo a la lesión, reduce la resistencia al dolor, volviendo más intensa su percepción, facilita la cronicidad de lesiones, dificulta su recuperación y empeora el pronóstico y se relaciona con otros factores de riesgo (Santiago, 2010)

Particularmente en los pianistas, por que se encuentran sometidos a un alto grado de concentración y estrés, frente a una gran cantidad de espectadores.

Estos dos estados favorecen la aparición de contracciones sostenidas de manera espontánea, incluso sin estar realizando actividad alguna y en especial en grupos musculares como el cuello y la espalda,

2.8.5 Movimientos Repetitivos

Los movimientos repetitivos junto con las contracciones musculares sostenidas constituyen los principales factores de riesgo de las LME (Lesiones músculo esqueléticas). Se entiende por movimientos repetitivos a un grupo de movimientos similares y continuos, mantenidos durante un trabajo que involucra a un mismo grupo osteomuscular, provocando en la misma fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión (Bragge P, 2006)

2.8.6 Hiperlaxitud Articular

Es una característica que presenta el 5% al 15% de la población mundial, y hace referencia a articulaciones de movilidad exagerada (hiperlaxas), más flexibles o móviles que lo corriente, hecho que predispone a sufrir de distintos tipos de LME. Su causa es desconocida, aunque al parecer es de carácter genético-hereditario, produciendo una alteración del tejido conjuntivo (en ligamentos, tendones, piel, entre otros.) (Santiago, 2010)

2.8.7 Condición Física

Las cualidades o capacidades propias de un individuo que le permiten realizar una actividad con rigor y efectividad, siendo susceptible de mejora por medio del trabajo

físico, retardando la aparición de fatiga, logrando la máxima eficacia mecánica (menor costo de energía posible) y evitando el riesgo de la lesión. (Sherry, 2002)⁵

2.8.8 Genética y Género

El género femenino presenta una mayor incidencia de LME, esto en relación con características propias de su género, como:

- Estructura músculo esquelética más frágil.
- Cambios hormonales relacionados con el ciclo menstrual o menopausia.
- Embarazo y lactancia.
- Menor tolerancia al estrés. (Sherry, 2002)

2.8.9 Medio Ambientales

El músico pianista aficionado y/o profesional debe ser consciente de que el medio ambiente influye sobre el desarrollo de su actividad, aumentando o disminuyendo el riesgo de presentación de una LME. Un músico que trata de regular los factores de su entorno estará más inclinado a mantener una salud óptima y al mismo tiempo realizar su labor en el mejor nivel. (Vanegas, 2010)

Dentro de estos están:

- Poca disponibilidad al lugar de estudio. Generando un hábito de práctica insuficiente, provocando una condición física específica de ejecución deficiente.
- Cambios demasiados frecuentes de local. Cuando los cambios de local o lugar de estudio son muy frecuentes (3 o 4 veces al día) generan una “falta de hábito” a las características de dicho lugar.
- Temperaturas inadecuadas. La temperatura ideal para realizar una actividad es variable de acuerdo a las costumbres de las personas, siendo lo más importante que no se tenga ni demasiado frío o calor. En general, en temperaturas menores a los 16° C, la destreza de los dedos se ve afectada. El mantenimiento del calor del aparato ejecutor y de todo el cuerpo es fundamental para prevenir lesiones por esfuerzo repetitivo en los tendones y los músculos, pues permite una buena circulación sanguínea.

⁵ Además se deben tomar en cuenta que el autor también da referencia a los malos hábitos con las LME, el alcohol, tabaco y drogas aumenta la incidencia del mismo.

Las temperaturas mayores a 22°C tienden a provocar un exceso de sudoración y deshidratación, lo que afecta también al correcto funcionamiento del aparato músculo esquelético.

- Espacios reducidos y poco ventilados. Generan acumulación del sonido del instrumento, impregnación de olores, disminución en la correcta oxigenación, aumento de la temperatura, aumento de la ansiedad, dificultad para la concentración, aumento del estrés y pueden llegar a producir angustia, y los ambientes con menos de 10 metros cuadrados, son desde todo punto de vista no recomendables.
- Ruidos. Si el lugar de ejecución está expuesto a ruidos dificultará o imposibilitará el estudio, aumentará el estrés, propiciará una ejecución con exceso de fuerza propiciando la aparición de LME. La exposición prolongada a ruidos fuertes puede además causar daños auditivos. (Hernández, 2011)
- Iluminación deficiente. Provoca posturas incorrectas, como inclinar la cabeza hacia el atril o hacia el teclado para visualizarlos, provocando lesiones en el cuello, espalda, brazos, sin olvidar las alteraciones a nivel de la visión.
- Ambientes poco ventilados o contaminados. Vapores, malos olores, humo, pueden producir mayor ansiedad, repercutiendo en el rendimiento y en el bienestar biológico y psicológico.
- Distracciones e interrupciones frecuentes. Provocan falta de continuidad en el trabajo, lo que a su vez dificulta la adaptación del cuerpo a la labor pianística pues, el hecho de volver a empezar luego de una interrupción prolongada, implica la pérdida del calentamiento.

2.8.10 Horas de Práctica

Así también cómo puede afectar el medio ambiente al pianista le afecta también las horas de práctica que realizan estudiantes en especial en niveles o cursos altos donde se desenvuelven con piezas de alto grado de dificultad y con mayor duración de la práctica diaria. (Elena Podzharova, 2010)

2.8.11 Los Hábitos de Práctica o Estudio

No calentar o calentar inadecuadamente

De manera similar a los deportistas, el trabajo musical requiere previamente de un calentamiento que permita a los músculos, tendones y articulaciones pasar de manera progresiva del reposo a la actividad.

Estudiar sin pausas

Tanto la mente como el cuerpo las necesitan. En general estudiar más de una hora sin una pausa no es recomendable. Se deben aprovechar las mismas para levantarse, caminar, ingerir agua y realizar estiramientos. Cuando las pausas son menores de 5 minutos o muy espaciadas aumentan el riesgo de lesiones. (Salter, 2000)

2.8.12 La Edad

La capacidad del cuerpo para resistir la lesión se vuelve menor a medida que envejecemos, por ello, algunos pianistas ejecutan durante años sin problemas, y luego, con los años, desarrollan una lesión. Esto comprueban algunos estudios que se desarrollaron con estudiantes de escuelas durante las clases de educación física y descubrieron que conforme avanzaban en la edad eran más propensos a sufrir lesiones músculo esqueléticas. (Pedro Ángel Latorre Román, 2003)

2.9 HIPÓTESIS

La actividad de los pianistas implica un riesgo ergonómico de 22 según el índice Check List OCRA sobre todo en miembros superiores.

2.10 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores
Nivel de riesgo	La probabilidad de accidente o patología	Optimo, aceptable, muy ligero, ligero, medio, alto	Optimo: no requiere cambios. Aceptable :no requiere cambios Muy ligero: requiere cambios o mejora. Ligero: se requiere mejora del lugar, supervisión médica y entrenamiento. Medio: se requiere mejora del lugar, supervisión médica y entrenamiento. Alto: se requiere mejora del lugar, supervisión médica y entrenamiento.	El riesgo es medido en números desde el 5 en adelante.
Repeticiones con los miembros superiores	Número de veces que realiza una acción con los miembros superiores	Observación de 20 repeticiones a 70 o más por minuto	Identifica el número de veces que se realiza las repeticiones.	Mediante el número de repeticiones reales observadas mediante el video y puntuando en la tabla OCRA en una escala de 0 a 10 puntos.

Posturas	Posición relativa en los distintos segmentos corporales (cabeza, tronco, extremidades)	Estática y dinámica	Estática: sin movimiento Dinámica : en movimiento	Dinámica Tabla de 0 a 10 puntos Estática tabla 2.5 a 4.5
Fuerza	Agente capaz de modificar la cantidad de movimiento o la forma de los materiales.	Moderada, Intensa , casi Máxima	Moderada: tiene moderación en medio entre los extremos. Intensa: con mucha fuerza o energía Casi máxima: nivel de fuerza que casi llega al límite.	Moderada 3-4 puntos en escala de Borg, Intensa 5-6-7 puntos, casi máxima 8 puntos o más.
Duración del movimiento	El tiempo transcurrido desde el inicio al fin del movimiento.	60 a 480 minutos	60 minutos (1 hora) de duración del movimiento Hasta 480 minutos (8 horas) de duración del movimiento.	Mediante un multiplicador de duración que varía entre 0.5 a 1.5
Recuperación	Tiempo de pausas durante el trabajo o actividad.	8 a 10 minutos cada hora a 0 pausas.	El tiempo de descanso según las horas trabajo.	Tabla de 0 a 10 puntos.
Edad	Tiempo de vida en años cumplidos de la persona que contesta la encuesta.	Niño, Joven, Adulto	Niño escala 0 a 13 años Joven: 14 a 20 años Adulto : 20 años en adelante	Número absoluto de años cumplidos.

Zona de dolor	El lugar del cuerpo donde se ubica el dolor del encuestado.	Cuello, Hombro, Columna Dorsal y Lumbar, Codo, Mano, muñeca, cadera, pierna, rodilla, tobillo y pie.	Variable cualitativa	Variable cualitativa
Intensidad del dolor	Grado de fuerza de la molestia del encuestado.	Leve, Moderado y Alto	Leve: bajo el límite del medio. Moderado: tiene moderación en medio entre los extremos. Alto: llega al máximo.	Según escala visual y analógica (EVA) 0 al 10
Tipo de molestia	Sensación desagradable que se presenta al realizar una acción pasiva o activa.	Hormigueo, Debilidad, Fatiga	Hormigueo: Sensación de amortiguamiento por falta de circulación. Debilidad: Falta de energía al realizar una actividad. Fatiga: Sensación de agotamiento o de cansancio.	Variable Cualitativa
El momento que se presenta la molestia o dolor.	El instante en el que el encuestado siente el dolor o molestia.	Antes, Durante y después	Antes: cuando aún no ha iniciado la actividad Durante: Cuando se está realizando la actividad. Después: Cuando se termina la actividad.	Variable Cualitativa

3.1 CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 RESULTADOS

Una vez realizada las evaluaciones a los estudiantes se presentan a continuación los resultados.

3.1.1 Género

En cuanto al género de esta población, observamos que de los 25 estudiantes, existen un porcentaje del 48% mujeres y 52% hombres. Gráfico 1



Gráfico 1 Porcentaje de estudiantes encuestados por género. Fuente: Danny Rosas

3.1.2 Edad

Gráfico # 2: En cuanto a la edad podemos observar que tanto en la población femenina y masculina la mayoría de personas (44%) se encuentra entre los 16 a 20 años.

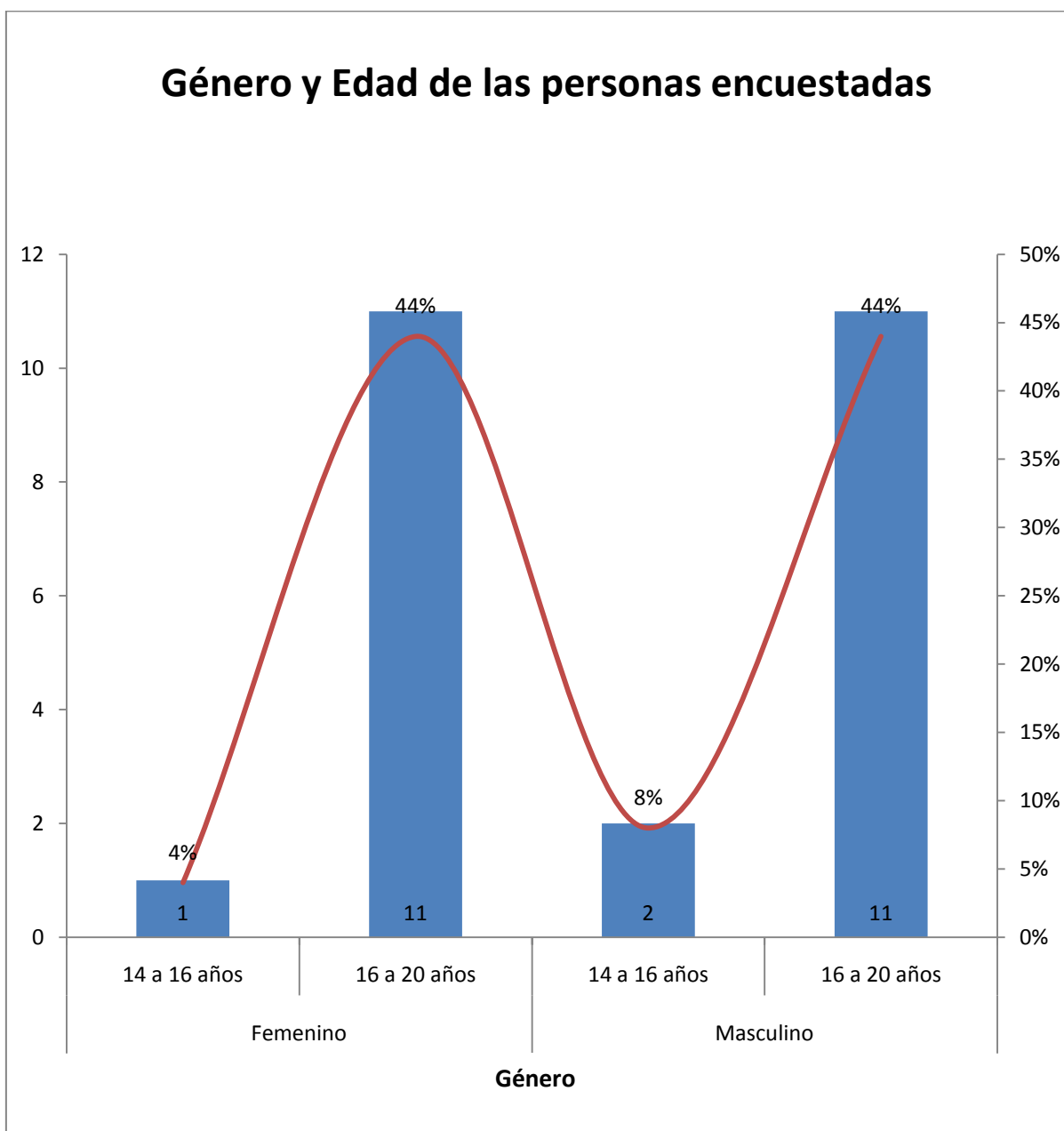


Gráfico 2 Género y edad de las personas encuestadas Fuente: Danny Rosas

3.1.3 Dolor en miembros superiores

Como se observa en el gráfico # 3, del 100 % un 92% de estudiantes tiene dolor en los miembros superiores, especialmente el género masculino con el 52%, esto puede verse relacionado con el tiempo de práctica, ya que como observamos en el gráfico 4, los hombres tienen un promedio de práctica más elevado que las mujeres.

Cabe resaltar que los valores negativos que se muestran en el gráfico incluyen los valores del género masculino, por esta razón solamente 2 estudiantes del género femenino no presentaron molestias que representa el 8 % de este gráfico.

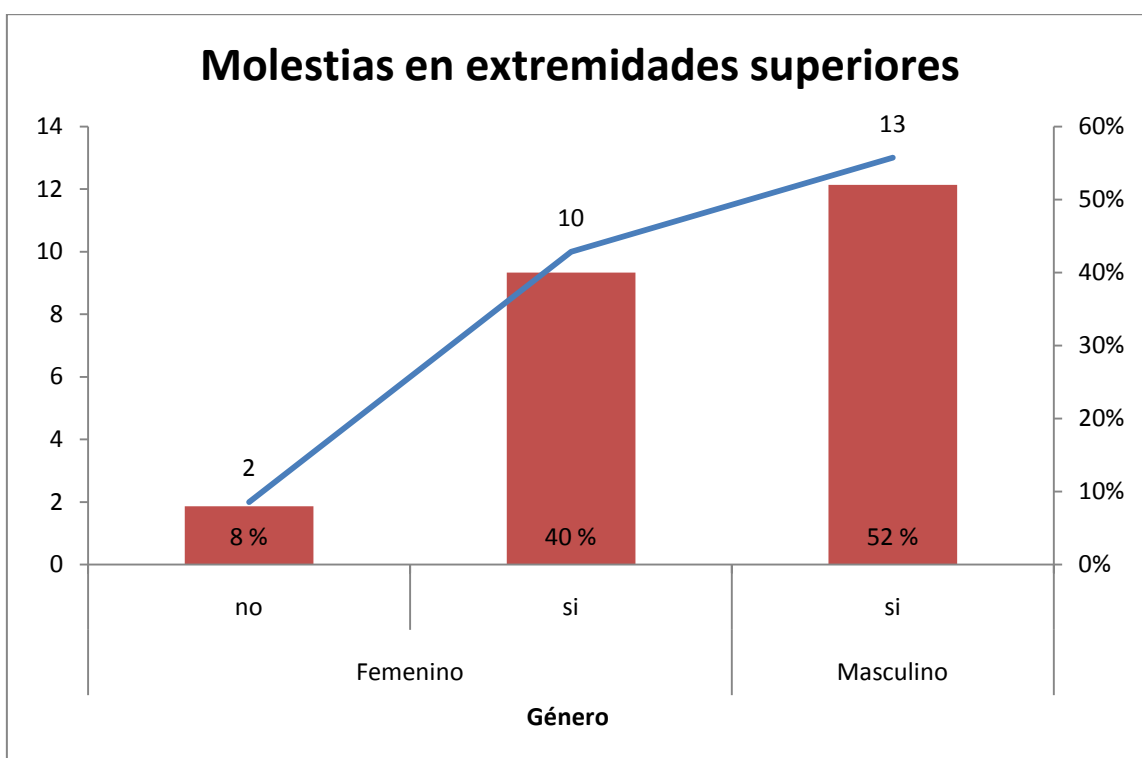


Gráfico 3 Molestias en extremidades superiores

Fuente: Danny Rosas

3.1.4 Promedio de práctica diaria

El promedio de práctica diaria del género femenino es de 2,58 y del género masculino de 2,62, dándonos un valor elevado para el género masculino, el cual se relaciona con un porcentaje elevado de molestias (Gráfico 3).

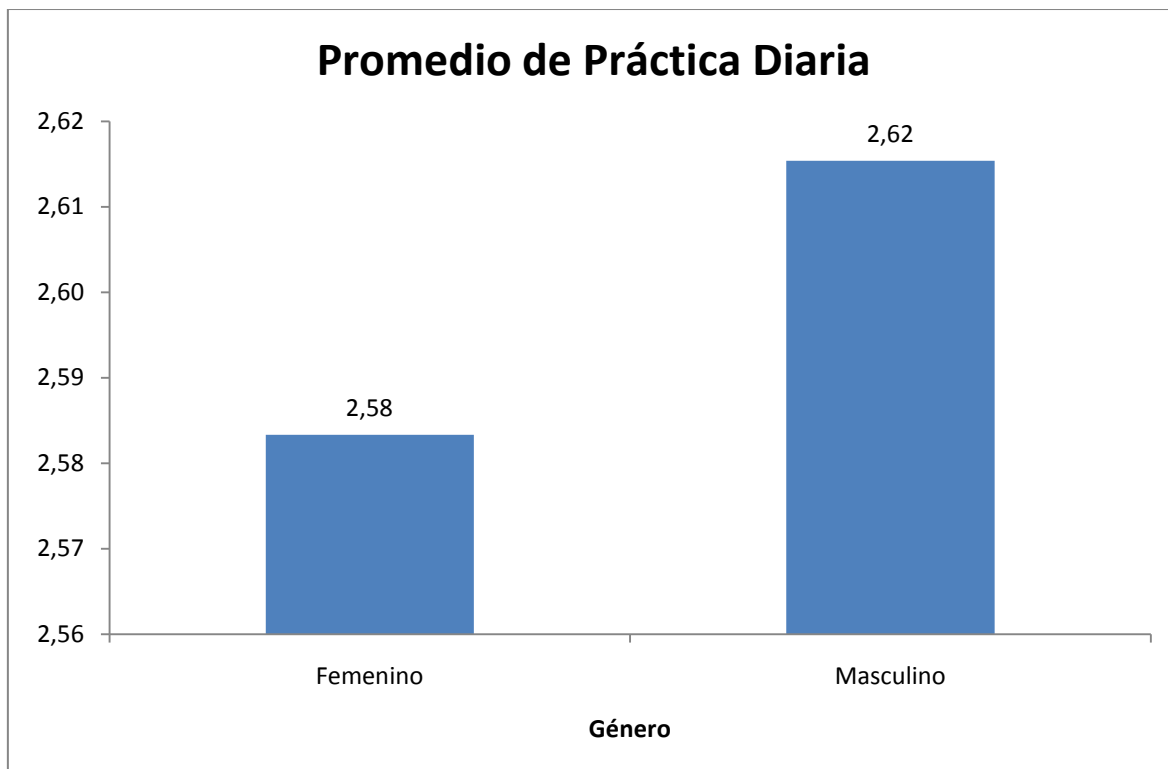


Gráfico 4 Promedio de práctica diaria

Fuente: Danny Rosas

3.1.5 Tiempo de descanso.

El tiempo de descanso varía según el género, como se observa en el gráfico 5 las mujeres tienen un tiempo de descanso entre 1 a 10 minutos mientras que 8 de 13 estudiantes hombres descansan 1 minuto, dándonos igualmente una relación con el gráfico 3 con un promedio elevado de molestias en este género.

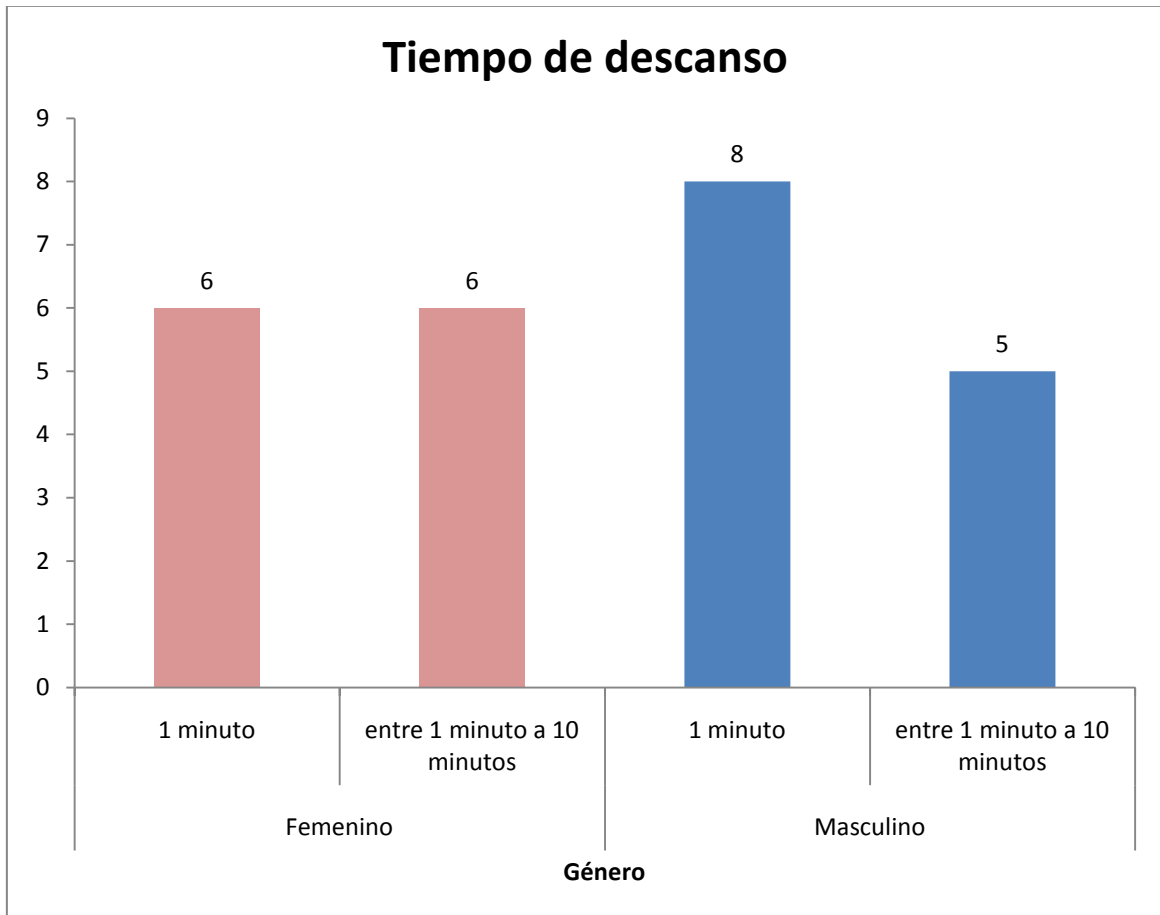


Gráfico 5 Tiempo de descanso

Fuente: Danny Rosas

3.1.6 Momento en que se presenta el dolor o molestia.

Una elevada mayoría (68 %) de los encuestados refiere presentar molestias después de la práctica pianística tanto en el género masculino (36%) como femenino (32%). (Gráfico 6), es decir hay una relación directa entre la práctica pianística y el dolor que presentan en miembros superiores, pues el dolor aparece luego de ella.

Esto puede estar asociado a la fatiga de los grupos musculares implicados en esta actividad y la cantidad de horas que practican sin el descanso necesario.

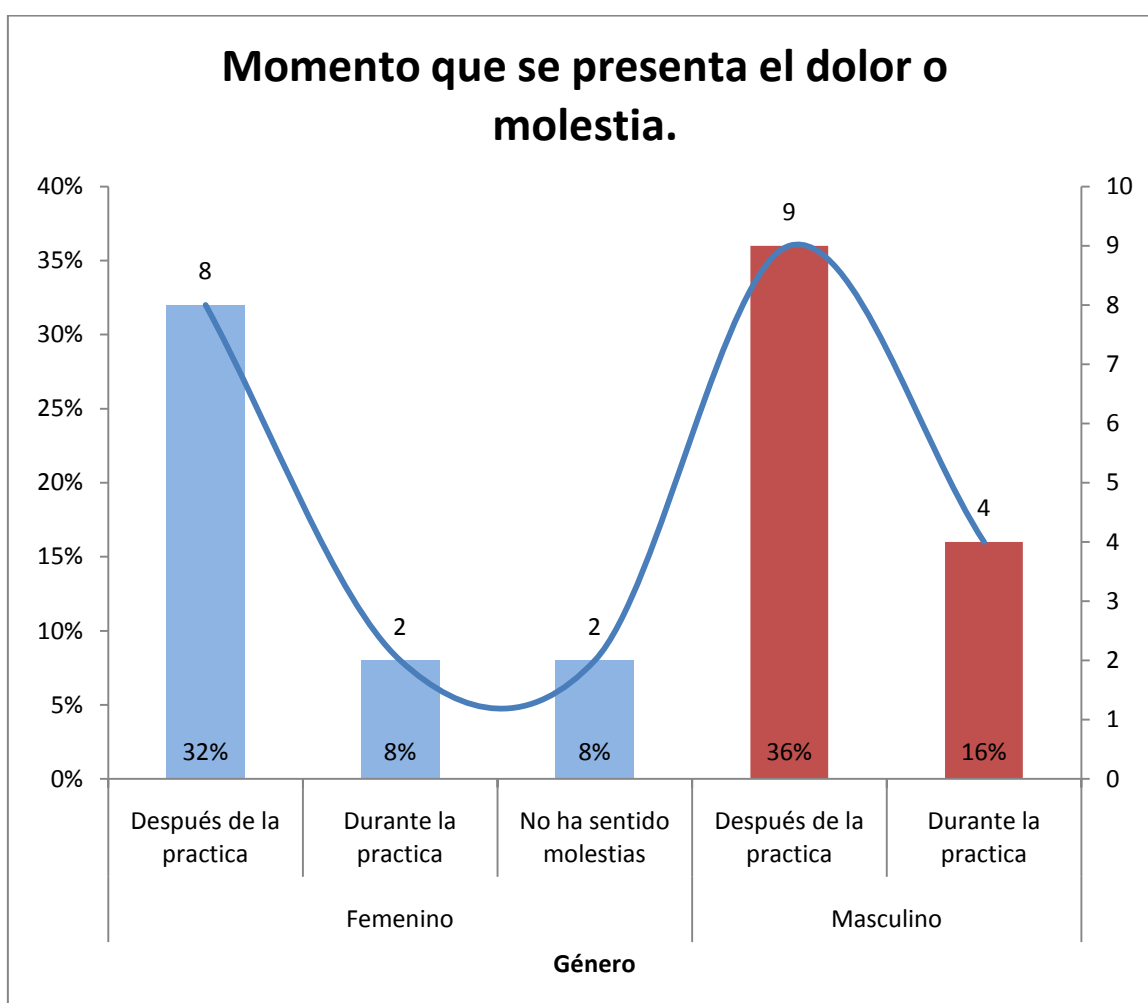


Gráfico 6 Momento en que se presenta el dolor o molestia

Fuente: Danny Rosas

3.1.7 Causa del dolor según los encuestados.

Según el gráfico 7 se observa que un gran porcentaje de estudiantes coinciden que la mala técnica y la práctica de piano es una de las principales causas de sus molestias. Además en la imagen 1 se observa que las manos de la pianista se encuentran en una posición forzada en extensión y abducción por lo que las piezas de mayor grado de complejidad producen este tipo de movimientos, estos movimientos influyen en causas de dolor, la técnica que se explica en el capítulo 2 de esta investigación las manos deberán estar en flexión y no en extensión y los dedos sueltos como detalla la técnica.

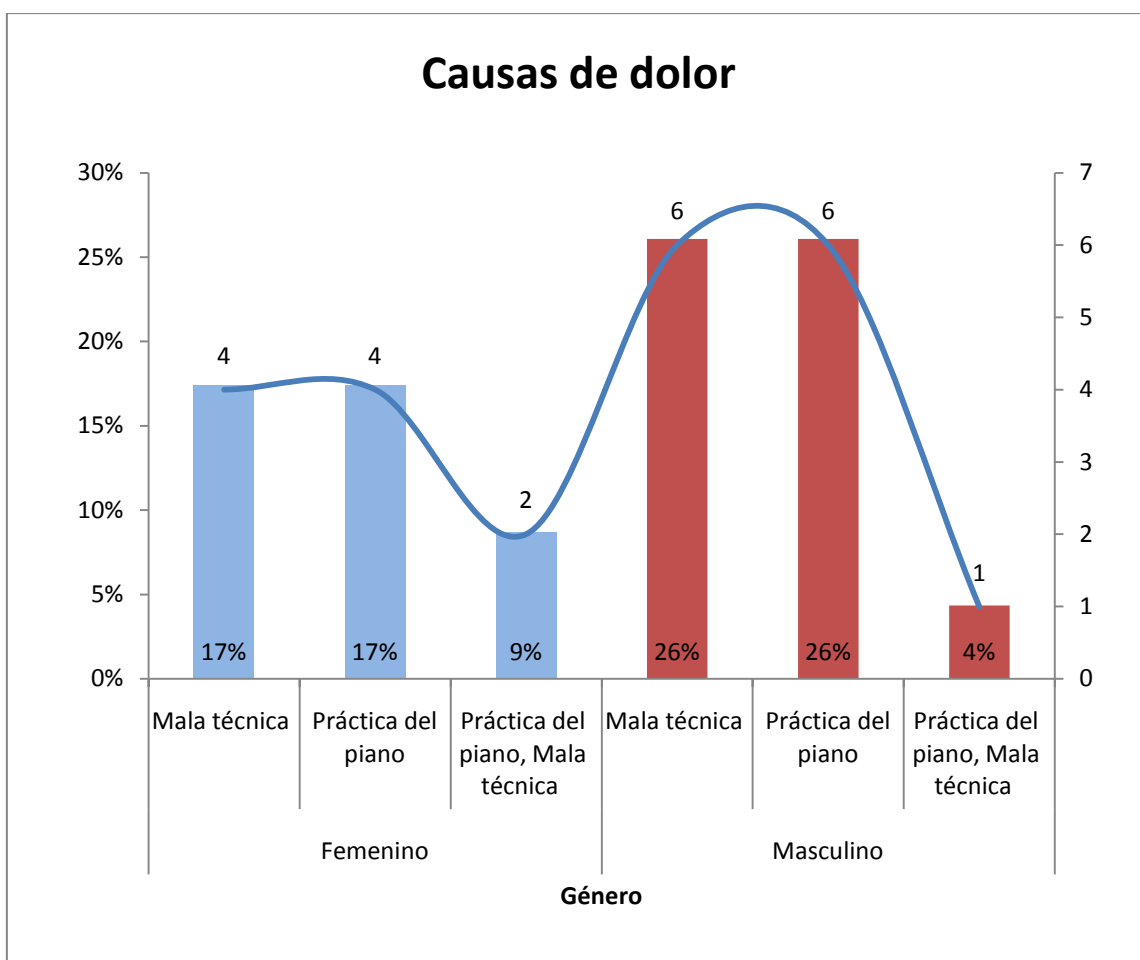


Gráfico 7 Causa de dolor

Fuente: Danny Rosas

Mala técnica



Imagen 1 Mala técnica

Fuente: Danny Rosas

3.1.8 Que hacen para controlar su dolor.

A continuación se observó que la mayoría de estudiantes (78 %) no hace nada al respecto para manejar sus molestias, pero también se observa que dentro del género femenino hay un porcentaje del (9%) que si realizan estiramientos versus un (4%) del género masculino. Gráfico 8

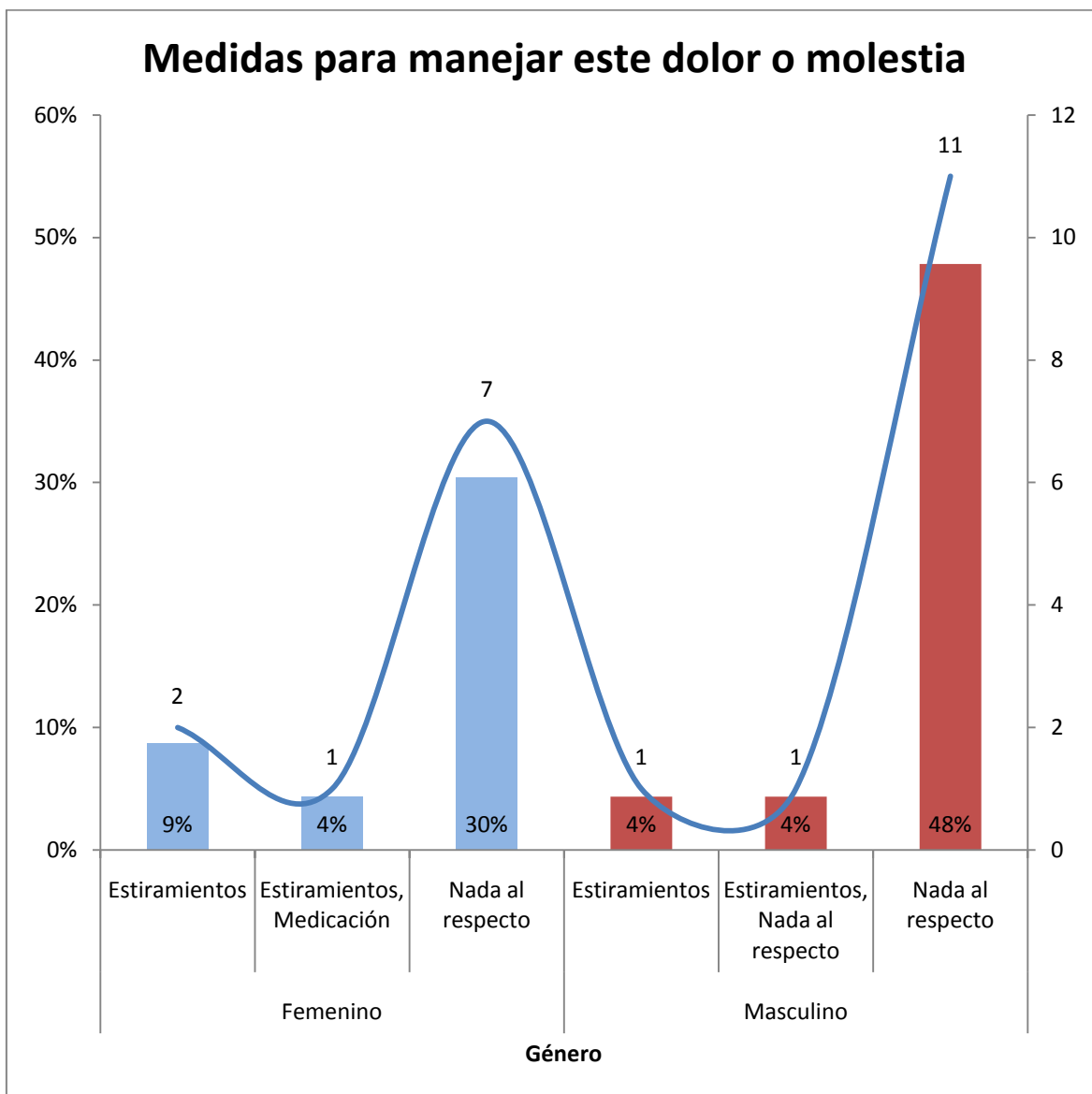


Gráfico 8 Medidas para manejar el dolor o molestia.

Fuente: Danny Rosas

3.1.9 Zonas de dolor o molestias.

Las zonas están distribuidas según el género, mediante las encuestas realizadas podían escoger entre una o más zonas de dolor, dando como resultado según el gráfico 9, entre hombres y mujeres tienen un porcentaje del (34,8 %), seguido hombro + mano y muñeca con un porcentaje del (26%) de afectados, es decir que tenemos un importante porcentaje de estudiantes con molestias en miembros superiores en especial en mano y muñeca.

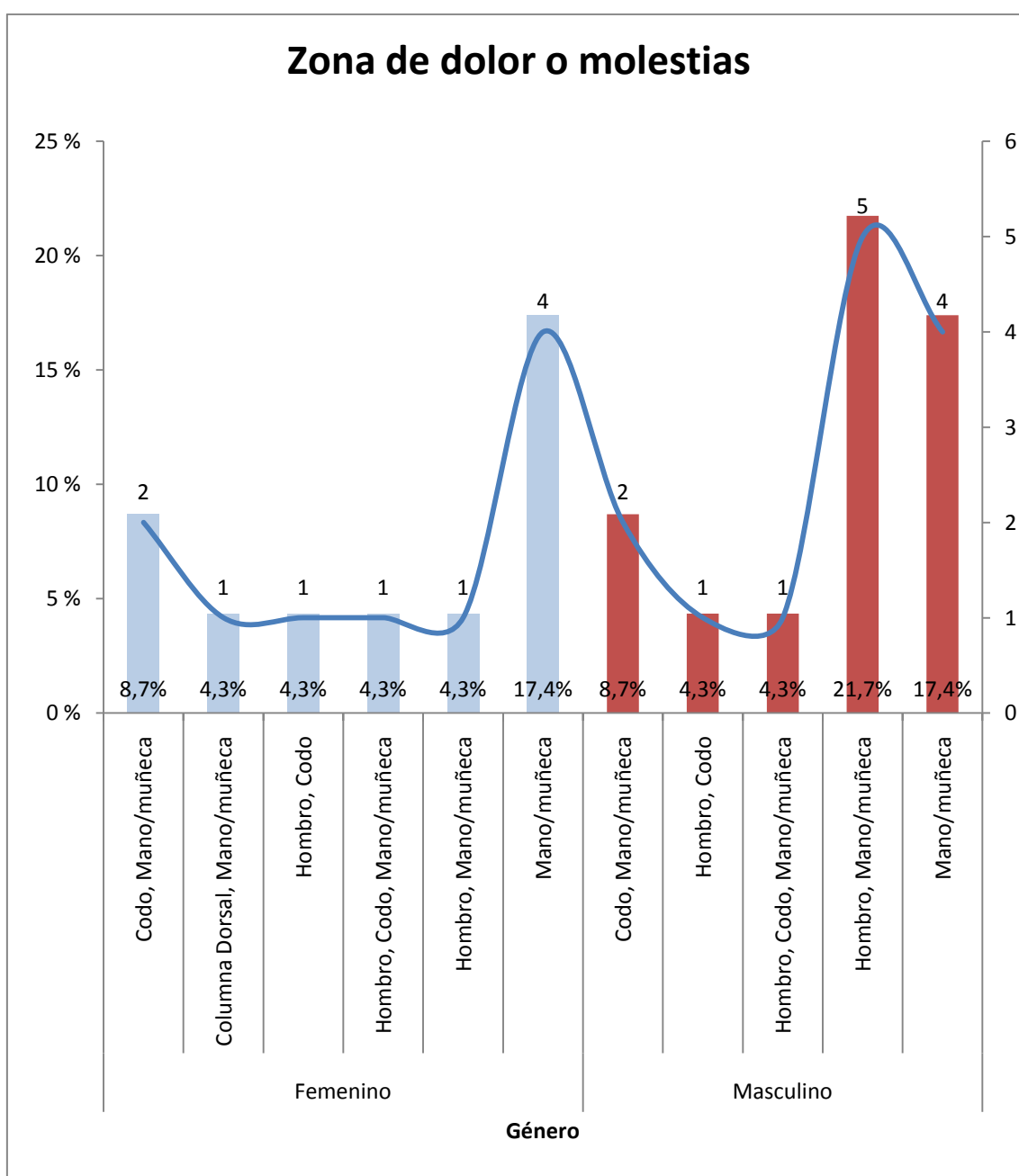


Gráfico 9 Zona de dolor o Molestias

Fuente: Danny Rosas

3.1.10 Sensación del dolor.

De una muestra de 25 casos, 23 casos fueron positivos a una sensación de dolor, en los cuales según el gráfico 10 se distribuyen por género, observando que las sensaciones más frecuentes se encuentran, debilidad con un (30,43%) en mujeres y (21,74%) en hombres, pero además un importante porcentaje del (17,39%) de fatiga y otras sensaciones en los varones.

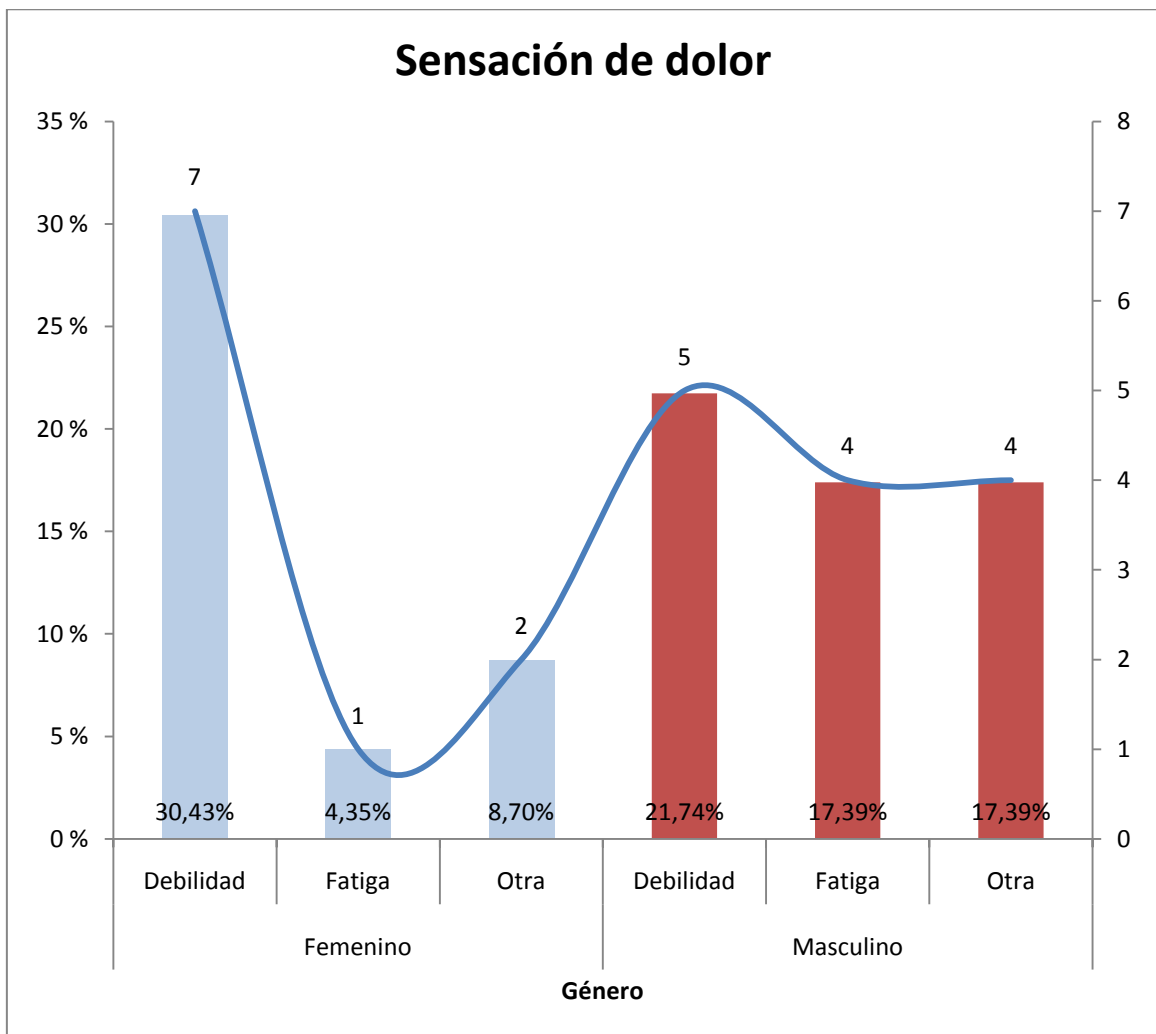


Gráfico 10 Sensación de dolor Fuente: Danny Rosas

3.1.11 Intensidad de Dolor según Escala Visual y Analógica (EVA)

La intensidad del dolor que refieren las mujeres un 21,7 % se encuentra en el nivel 2 (dolor leve) de la escala, mientras que los hombres se encuentran en un nivel 3 (dolor leve a moderado) con un (43,5%).

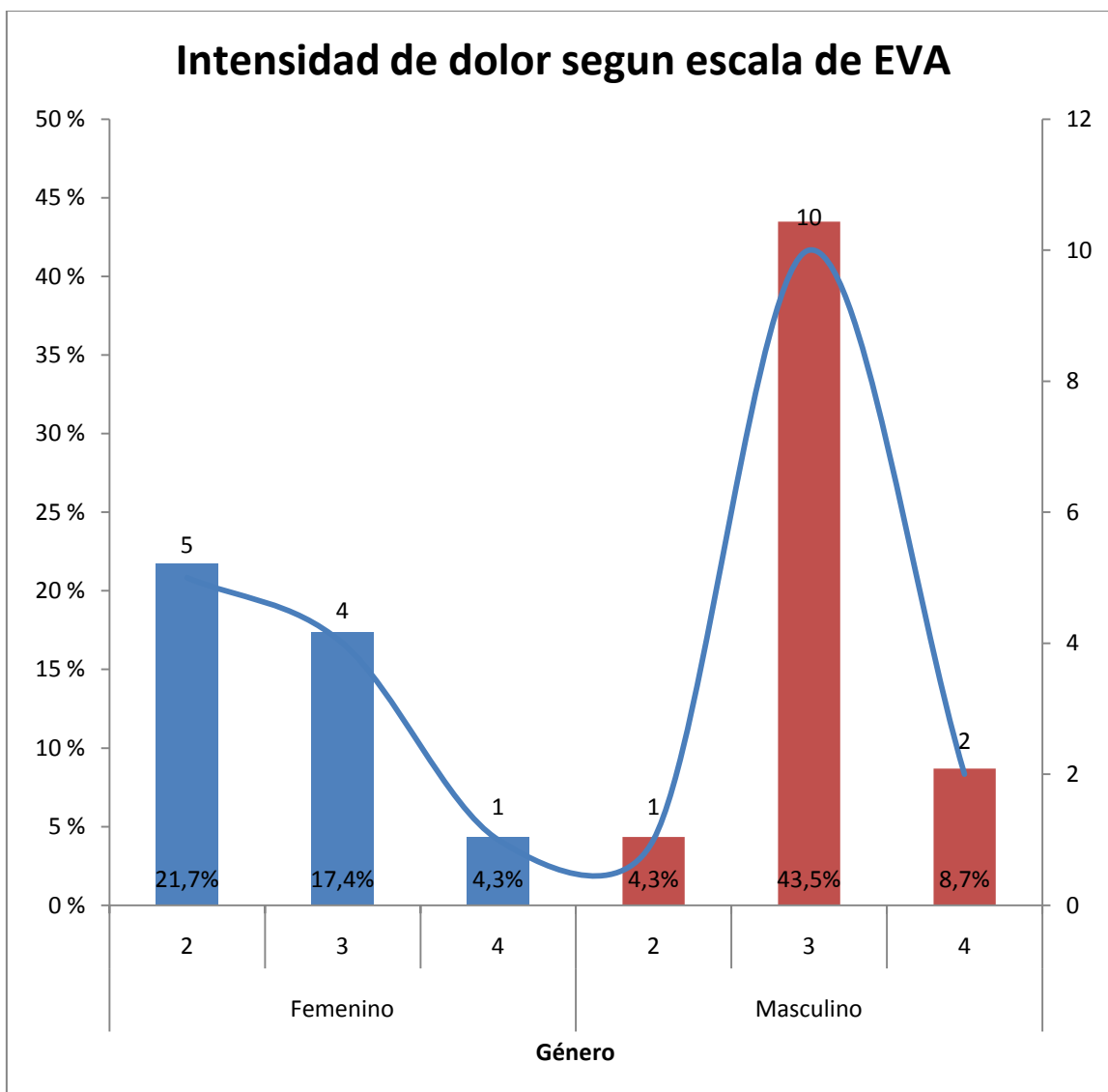


Gráfico 11 Intensidad del dolor escala de EVA

Fuente: Danny Rosas

3.1.12 Nivel de Piano de los encuestados en el Conservatorio "Jaime Mola"

Los niveles de piano en el conservatorio se distribuyen del primer nivel a tercer nivel (Bachillerato) y de cuarto nivel a sexto nivel (Tecnológico), observando en los resultados del gráfico 12 el 68% de estudiantes encuestados son de niveles Tecnológicos (4 a 6 nivel) y tan solo el 32% de Bachillerato (1 a 3 nivel) demostrándonos una gran relación con el gráfico 2 que se observó anteriormente que las edades se comprenden la mayoría de 16 a 20 años y con la presencia de sintomatología positiva en el gráfico 3. Además guarda una estrecha relación con el gráfico 4 del promedio de práctica diaria, por que los estudiantes de niveles tecnológicos tienen un promedio más alto de práctica.

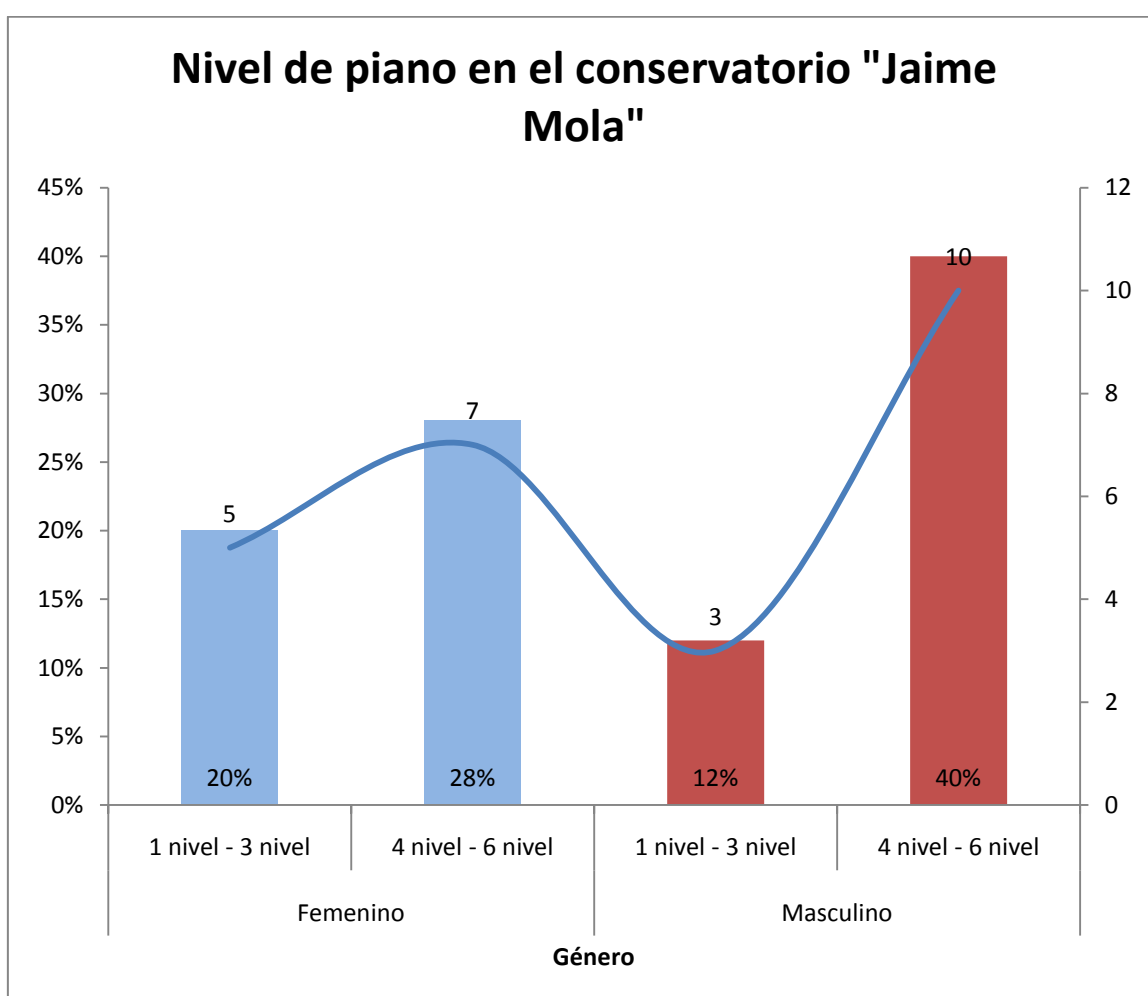


Gráfico 12 Nivel de piano en el Conservatorio "Jaime Mola"

Fuente: Danny Rosas.

3.2 RESULTADOS DE EVALUACIÓN ÍNDICE CHECK LIST OCRA

Como anteriormente se detalló que la evaluación ergonómica con el método Check list OCRA evalúa algunos parámetros que se explican con resultados a continuación:

3.2.1 Factor Fuerza

Los resultados del factor fuerza en el género femenino un porcentaje del (48%) y en el género masculino (52%), esto quiere decir que los estudiantes tienen una fuerza que está cerca del máximo, pero sobre todo porque el método al evaluar la fuerza también incluye una puntuación según el tiempo que lo realizan, por ende al realizar la evaluación los pianistas realizan una fuerza moderada casi todo el tiempo, lo que nos da como resultado una fuerza cerca del máximo. (Gráfico 13.)

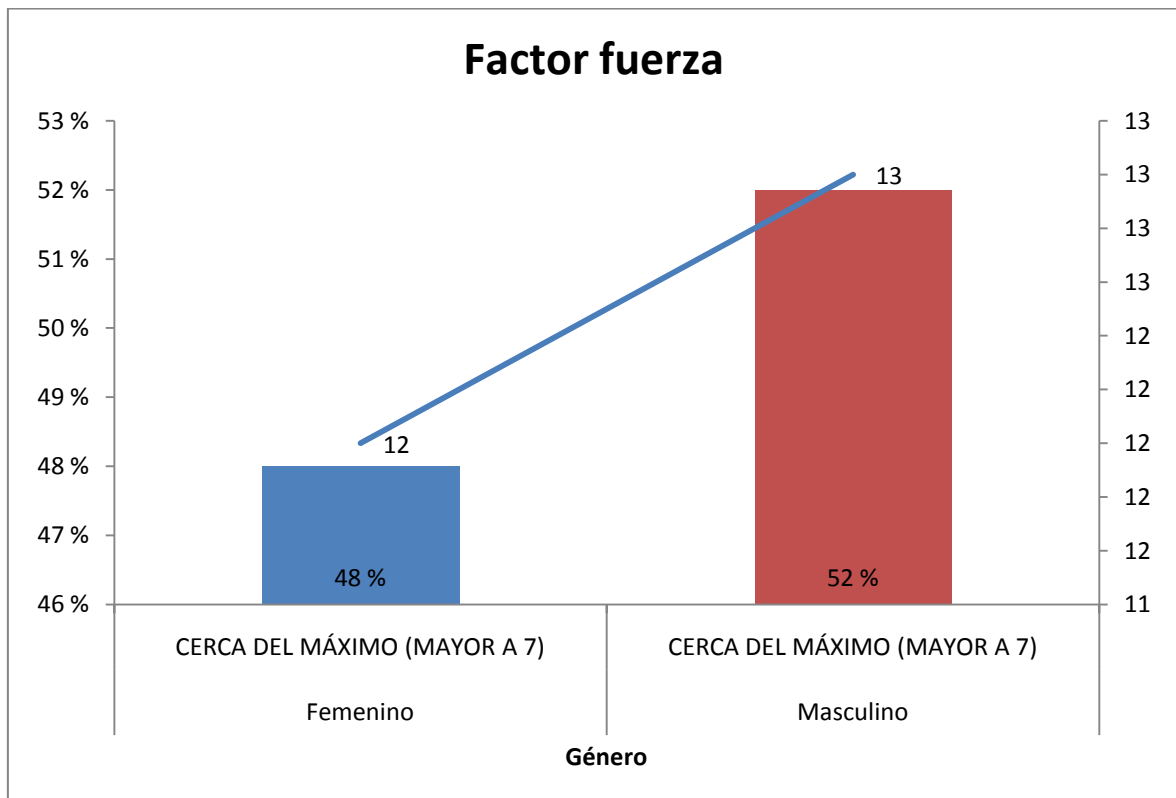


Gráfico 13 Factor Fuerza

Fuente: Danny Rosas

3.2.2 Factor Postura.

El factor postura evalúa la función de hombros, codos, muñecas y manos, además se aplica una fórmula, la cual procede a la sumatoria de todas mediante una tabla ya establecida por el método OCRA, por ello en el gráfico 14 según la evaluación realizada a los estudiantes el 100% tienen una puntuación de 10 en su factor postura.

Esto quiere decir que la ergonomía física que involucra a estos artistas es inadecuada, los brazos no poseen apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad del tiempo, el codo realiza movimientos repentinos flexión, extensión, prono supinación extrema, tirones, golpes la mitad del tiempo y la muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas 1/3 del tiempo.

En las imágenes 2 y 3 se observa que la pianista no tiene una postura correcta de sus manos y codos, así como también el movimiento de sus muñecas y dedos, además cabe resaltar la posición incorrecta de la columna vertebral.

Como señalamos previamente en esta investigación, solamente investigaremos el nivel de riesgo que se encuentran sometidos estos artistas, mas no plantearemos soluciones en la técnica misma ni en su mobiliario de práctica.

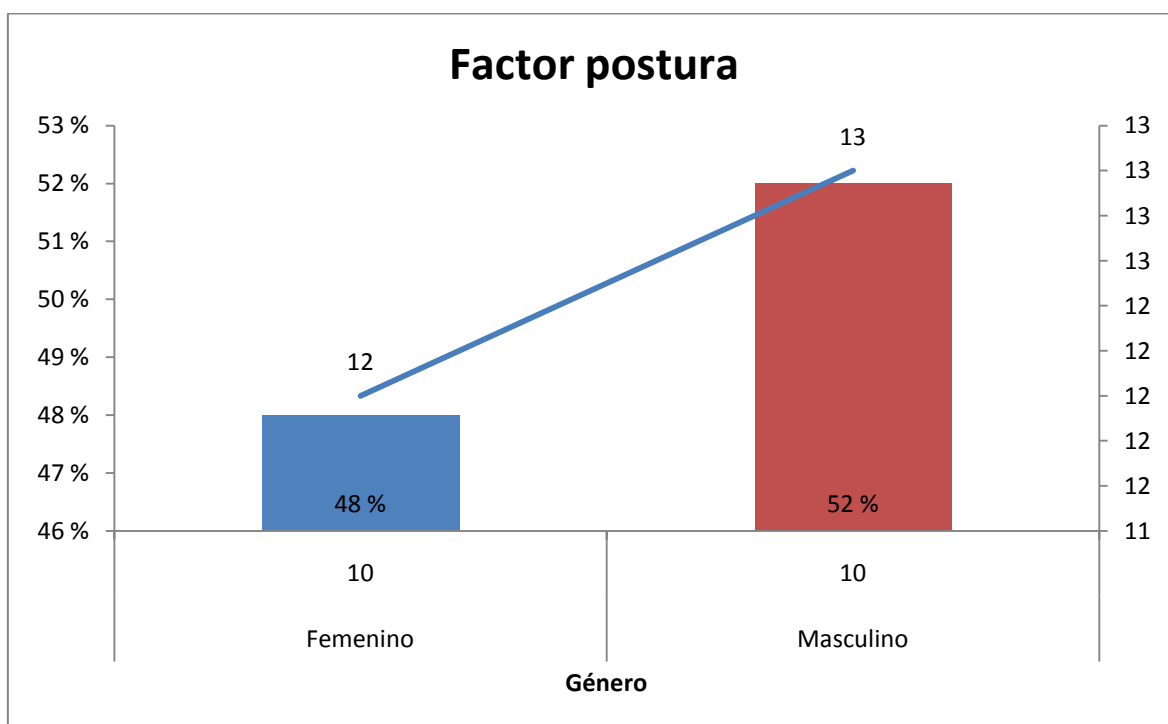


Gráfico 14 Factor Postura

Fuente: Danny Rosas

Mala Postura



Imagen 2 Mala postura Fuente: Danny Rosas

Posición incorrecta de las manos y codos



Imagen 3 Posición incorrecta de las manos y codos Fuente: Danny Rosas

Posición correcta de manos y codos



Imagen 4 Posición correcta de manos y codos Fuente: (Herrick, Jack)

3.2.3 Factor Recuperación.

El factor recuperación son las pausas que posee un pianista durante la práctica, aproximadamente ellos descansan 1 minuto como máximo entre piezas, esto quiere decir que no se puede tomar como recuperación, ya que según el método OCRA no existe una interrupción de al menos 8 a 10 minutos cada hora (Puntuación 0), el 100% de los estudiantes encuestados (Gráfico 15).

Además el método considera que los períodos de trabajo no repetitivo no puede ser tomada en cuenta como tiempo de recuperación.

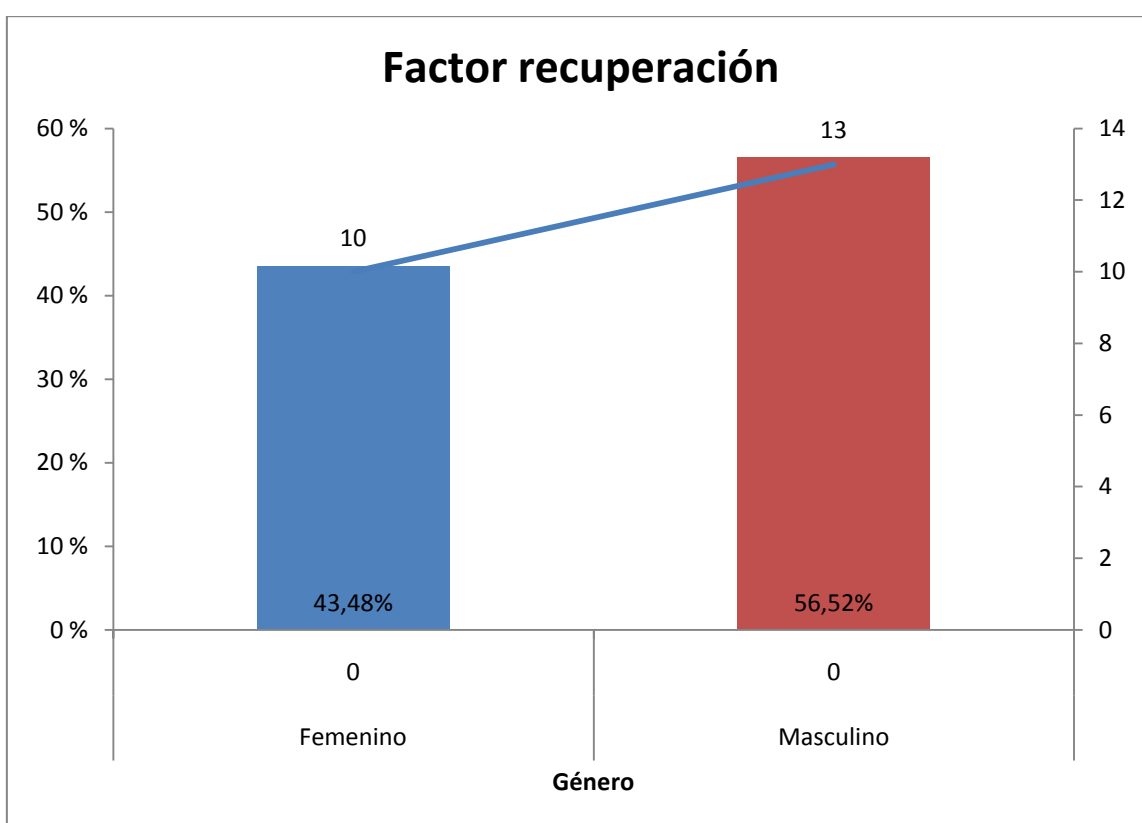


Gráfico 15 Factor Recuperación

Fuente: Danny Rosas

3.2.4 Factor Frecuencia

El factor frecuencia nos refiere al número de repeticiones por minuto que se realizan, en el Gráfico 16 se observó que posterior a un análisis de los videos realizados a los 25 estudiantes se contabilizaron más de 70 movimientos de brazo en el 100 % sin permitir bajo ningún concepto las pausas (Puntuación 10) en Índice OCRA. Es decir que poseen una puntuación máxima de la tabla aumentando el riesgo de lesiones por esfuerzos repetitivos (LER).

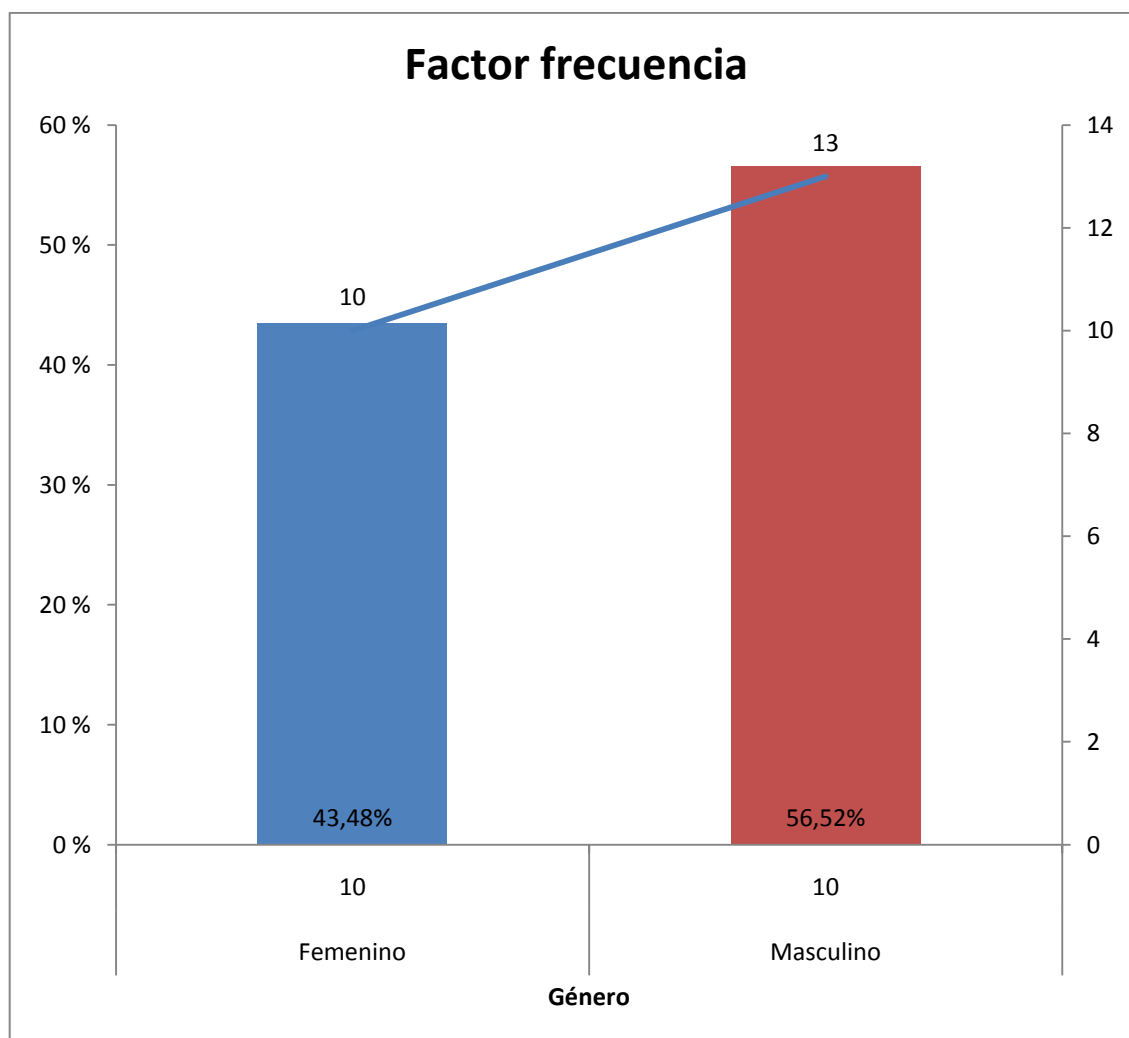


Gráfico 16 Factor Frecuencia

Fuente: Danny Rosas

Factor Frecuencia



Imagen 5 Factor Frecuencia

Fuente: Danny Rosas

En la imagen 5 se observa la posición de las manos y dedos de una pianista realizando los movimientos repetitivos que fueron evaluados anteriormente.

3.2.5 Factores adicionales.

Los factores adicionales principales tenemos la exposición al sonido constante más de la mitad del tiempo (Puntuación 2) Índice OCRA, se realizó además un análisis con un sonómetro para verificar los decibeles a los que se encuentran expuestos estos artistas y tenemos que aproximadamente el sonido del piano posee 75 decibeles aproximadamente, por esta razón el 100% de estudiantes se encuentran sometidos a estos factores adicionales todo el tiempo.

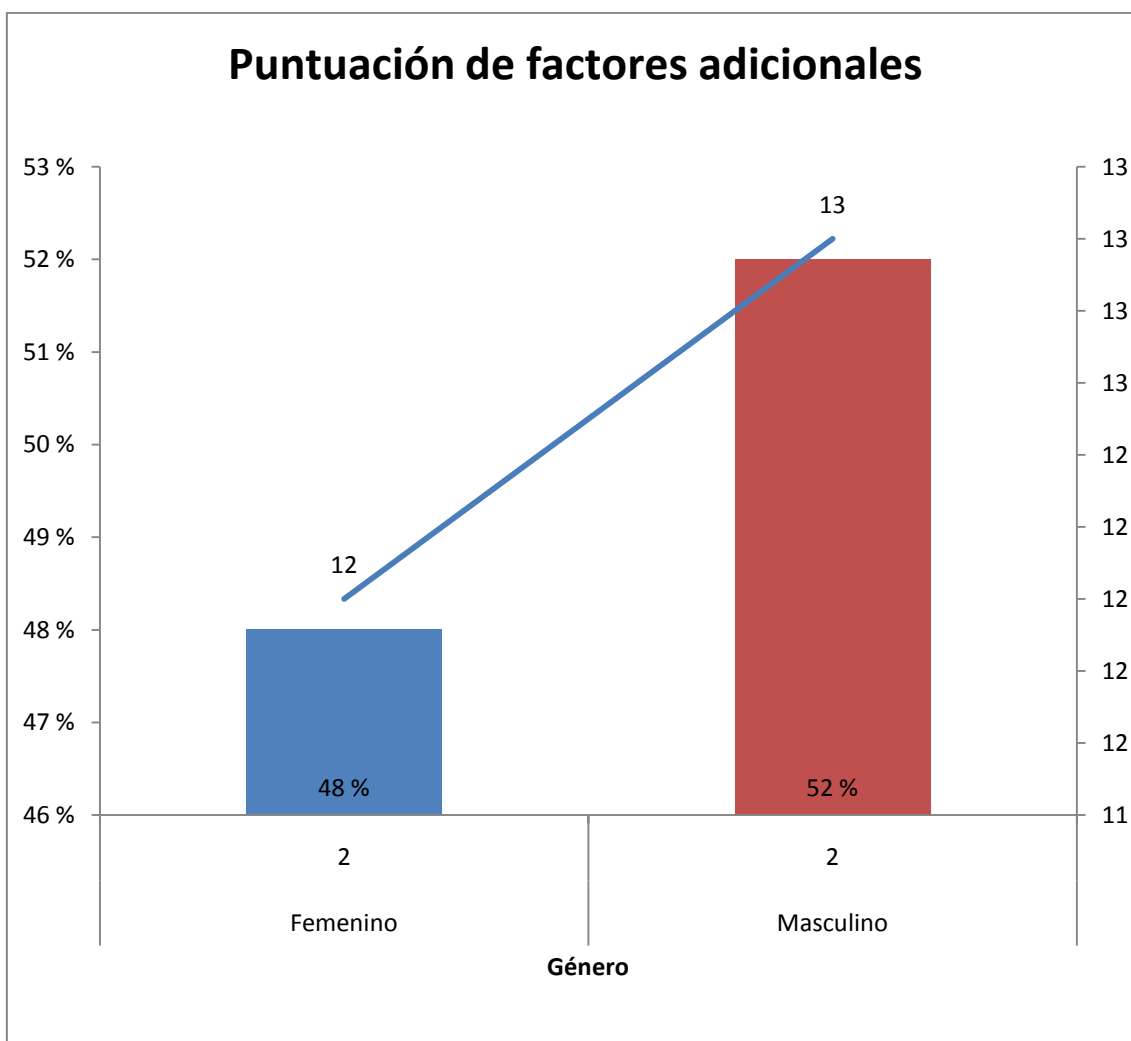


Gráfico 17 Puntuación de factores adicionales Fuente: Danny Rosas

3.2.6 Multiplicador de duración según método OCRA.

El multiplicador de duración es una medida constante ya determinada para la realización de la fórmula de este método, dependerá de la duración del movimiento repetitivo, por ello en el Gráfico 18 se observa que el 40% de estudiantes encuestados practican de 60 a 120 minutos (1 a 2 horas) dando una puntuación en el método de (0,5), mientras que un significativo 60% practican de 121 a 180 minutos (2 a 3 horas) dando una puntuación de (0,65)

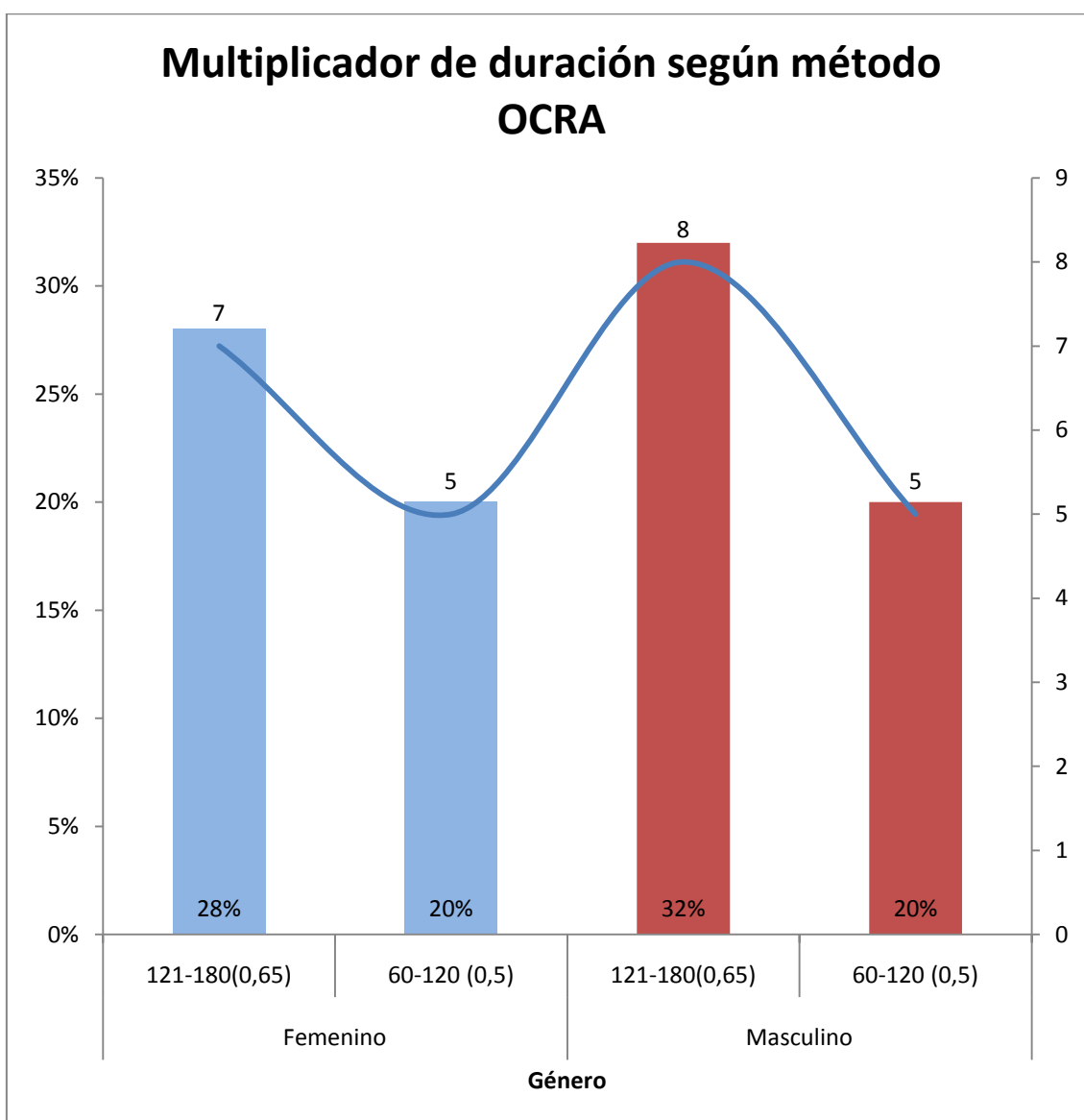


Gráfico 18 Multiplicador de duración según método OCRA Fuente: Danny Rosas

3.2.7 Resultados Finales Índice Check List OCRA

El resultado final de la evaluación ergonómica es la que nos refleja el Gráfico 19 que se puede observar que un 40% de estudiantes tiene un nivel de riesgo de 15 puntos (Riesgo medio) y un 60% posee una puntuación de 19,5 (riesgo medio).

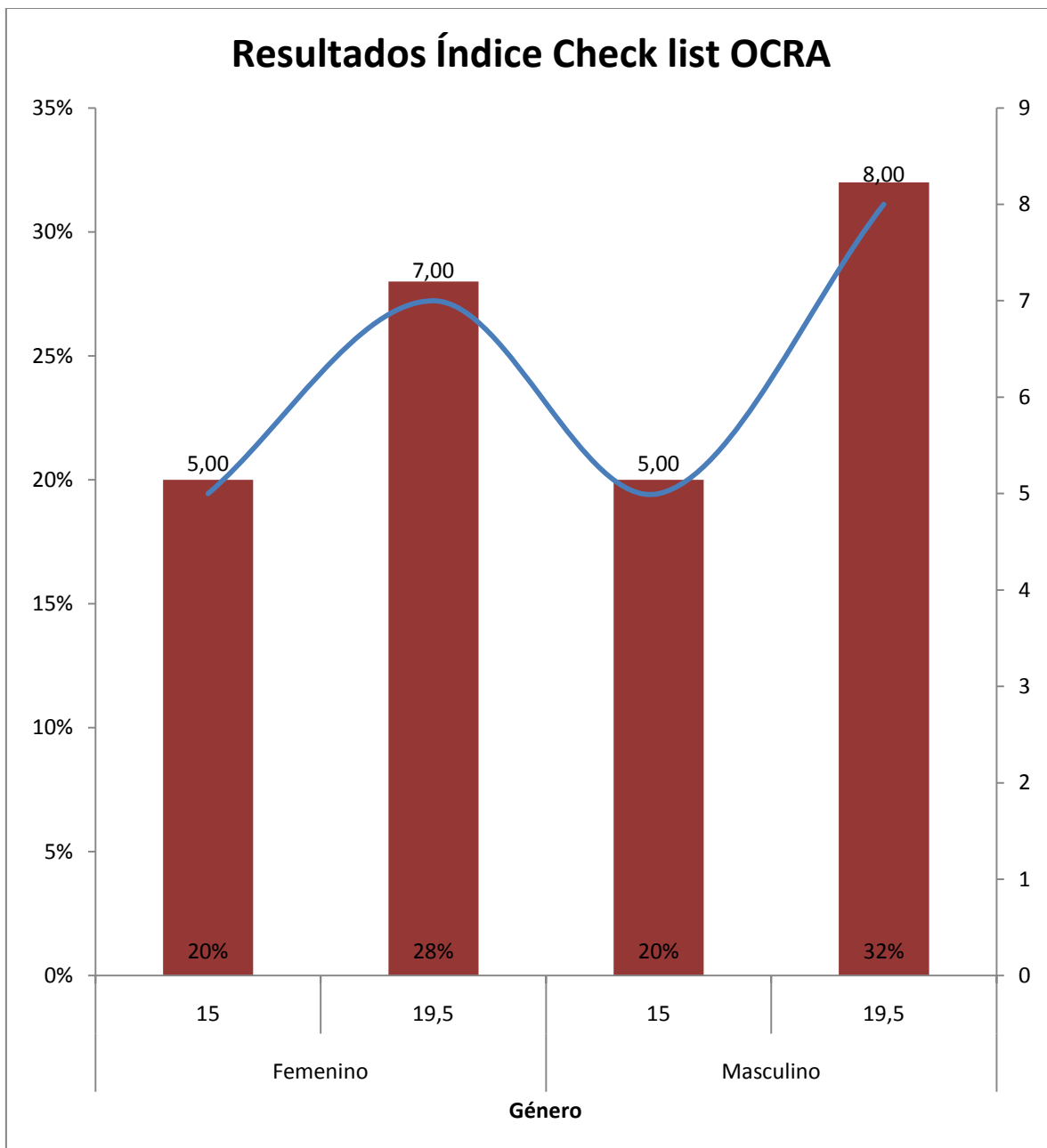


Gráfico 19 Resultados Índice Check List OCRA Fuente: Danny Rosas

3.3 DISCUSIÓN

El dolor en miembros superiores se ve íntimamente relacionado con el tiempo de práctica, como observamos en los resultados anteriores el sexo masculino tienen un promedio de práctica más elevado que las mujeres, además la práctica pianística se relaciona íntimamente con el dolor, ya que este aparece después de ella, por lo que la fatiga de los grupos musculares implicados y la cantidad de horas que practican sin el descanso necesario son una de las causas principales de sus molestias.

Los estudiantes tienen un tiempo de práctica elevado en especial los alumnos de niveles más altos como tecnológico (4 a 6 nivel) esto significa que el nivel de piano en el conservatorio tiene relación con la dificultad de las piezas musicales y al tiempo de práctica llevado a cabo por cada estudiante.

Los resultados del Índice Check list OCRA al sumar algunos factores descritos anteriormente nos ponen en alarma en relación a los conocimientos anteriores del tema por lo que al poseer un riesgo medio (19,5) en el método nos recomienda mejoría del puesto, tener una supervisión médica, además de un entrenamiento adecuado de la técnica pianística en este caso.

CONCLUSIONES

El presente trabajo de investigación se realizó con el objetivo de determinar el nivel de riesgo ergonómico al que se encuentran sometidos los pianistas del conservatorio Jaime Mola, Además de registrar posturas y movimientos a la ejecución de la práctica y de estimar un nivel de riesgo mediante el método de evaluación OCRA.

El método de evaluación ergonómica OCRA se usa especialmente para determinar el nivel de riesgo de miembros superiores, pero además asocia otros factores adicionales como el sonido, temperatura, vibraciones, compresiones en la piel etc. Lo que implica que el método involucra una sumatoria de factores esenciales dentro de los movimientos y posturas registradas en miembros superiores.

El riesgo que están sometidos los pianistas en este trabajo es un riesgo de 15 y 19,5 índice OCRA (Riesgo medio), lo que nos indica que están en un nivel penúltimo de la tabla de riesgo del método, lo que podría conllevar a lesiones por esfuerzos repetitivos (LER) y a lesiones músculo esquelético (LME), De acuerdo al nivel de riesgo existente los factores que determinaron este nivel es la mala postura de miembros superiores (hombro, mano, muñeca y dedos), el no poseer descansos adecuados (Factor recuperación), La frecuencia con lo que se realiza el movimiento repetitivo (Factor frecuencia), La fuerza utilizada conjuntamente con el tiempo que la involucra, la duración de la práctica, el nivel de piano en el conservatorio, tiempos de práctica ,el género, la edad entre otros.

Uno de los factores primordiales que influyeron en este estudio fue el factor postura. Las que más influyen en el dolor son las sostenidas por que el hombro no posee apoyo y permanece ligeramente elevado, además al no tener apoyo en la silla los estudiantes adquieren una posición cifótica, el codo realiza movimientos repentinos de flexión, extensión , pronación, supinación en más de la mitad del tiempo, la muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas repentinas, además dentro del método incluyen los movimientos estereotipados los cuales evalúan la duración de todos los movimientos anteriormente descritos.

Además en la práctica pianística es necesario considerar el tiempo de práctica y los descansos durante la misma, y considerar también que el dolor presentado en una gran cantidad de estudiantes según la escala del dolor EVA indicaron un dolor leve posterior a la práctica, estas molestias pueden elevar su grado de dolor con el paso del tiempo, degenerando en problemas de salud mas graves, por estas razones se deben

tomar medidas para control del dolor y manejo del mismo en especial posterior a la práctica de los artistas.

RECOMENDACIONES

Los alumnos de piano deben ser constantemente evaluados por el personal médico, fisioterapeutas entre otros, para establecer medidas preventivas y asistenciales si se lo requiere.

Se debe realizar con una reeducación postural al sentarse, realizándolo en la parte media de la banca y con la pelvis alineada y recta, al alinearla también mejorará la posición de la columna vertebral y la distribución del peso corporal.

Se debe realizar un sistema de pausas activas en los cuales se incluyan estiramientos de las regiones anatómicas implicadas en las posturas y movimientos de los pianistas, realizándolos antes y después de la práctica.

Además se debería permitir tocar un número de piezas determinado según el grado de fatiga del estudiante en cada práctica, en especial en niveles de piano elevados por la gran complejidad de los movimientos y velocidad en la que son realizados.

BIBLIOGRAFÍA

Referencias Libros

- Borg. (1998). Perceived Exertion and Pain Scales Champaign. En Human kinetics.
- Bragge P, B. A. (2006). A systematic review of prevalence and risk factors associated with playing-related musculoskeletal disorders in pianist. Brasilia.
- Byl, N. N. (2002). Correlation of Clinical Neuromusculoskeletal and Central Somatosensory Performance: Variability in Controls and Patients with Severe and Mild Focal Hand Dystonia. 177-203.
- Canales, P. C. (2003). Disonías ocupacionales. Revista chilena de neuro-psiquiatría , 1-4.
- Casado, E. A., & Soto., A. H. (2006). El método OCRA: evaluación del riesgo asociado al trabajo repetitivo de las extremidades superiores. Revista Gestión Práctica de Riesgos Laborales, N° 30 .
- Colombini, D. (2004). Evaluación y gestión del riesgo por movimientos repetitivos de las extremidades superiores.
- Colombini, D., Occhipinti, E., Casado, E. A., Soto, A. H., & Sandoval, S. T. (2012). El método OCRA Checklist. Versión actualizada. Gestión y evaluación del riesgo por movimientos repetitivos. Barcelona - España: Factors Humans.
- Cuesta, S. A., Ceca, M. J., & Más, J. A. (2012). Evaluación Ergonómica de Puestos de Trabajo. Madrid - España: Paraninfo.
- Cuesta, S. A., Diego, J. A., Marzal, J. A., & Valencia, U. P. (2010). Evaluación un puesto de trabajo para reducir la incidencia de trastornos musculoesqueléticos aplicación del método check list OCRA . Madrid.
- Elena Podzharova, R. R.-S. (2010). Pianistas entre la música y la medicina volumen 20. Guanajuato - Mexico.
- Hernandez Soto Aquiles y Álvarez Casado, E. (2006). El método OCRA: evaluación del riesgo asociado al trabajo repetitivo de las extremidades superiores. En E. Hernandez Soto Aquiles y Álvarez Casado, Gestión Práctica de Riesgos laborales (pág. 28).
- Hernández, F. G. (2011). Tratado de medicina del trabajo. España: Elsevier.

Holguin, J. F. (2011). documento de diagnostico estado actual y recomendaciones de accesibilidad en la universidad nacional de colombia. Bogotá.

Juan, M. (1999). Sin estrés 1era edición. España: Safeliz.

Lambea, G. A. (2011). Epitrocleititis En El Ámbito Laboral: Determinación De Contingencia Y Riesgo Ergonómico. Barcelona.

Lorgelly, P. K. (2005). Síndrome del túnel del carpo the search for a cost-effective surgical intervention. 36-40.

Luca, C. (2001). Historia de la Técnica Pianística. Madrid: Alianza Música.

Mondelo, P. R., Torada, E. G., & Bombardó, P. B. (2001). Ergonomia I. Fundamentos. Catalunya.

Pedro Ángel Latorre Román, J. Á. (2003). Prescripción Del Ejercicio Físico para la Salud en la Edad Escolar. Mexico: Paidotribo.

Ricardo, M. M. (2000). Un paso hacia el futuro; el desarrollo de la macroergonomia. España.

Robert T. Sataloff, A. G. (2010). Los problemas médicos del artista. New York.

Rosset-Llobet, J. F. (2005). Análisis clínico de la distonía focal en los músicos. 108-115.

Salter, R. (2000). Trastornos y lesiones del sistema músculo esquelético. Buenos aires - Argentina.

Sherry, E. Y. (2002). Oxford libro de medicina del deporte. Londres.

Referencias Revistas

Aroori, S. y. (2008). Síndrome del túnel del carpo. The Ulster Medical Journal , 6-17.

Chaná, P. y. (2003). Distonías ocupacionales. Revista Chilena de neuro-psiquiatria , 19-24.

Fuerte, J. A. (2012). Un Vacío Ergonómico Un Origen patológico. SCHEMA , 196.

G, A., & Patricio. (2004). Patología tendínea, vascular y tumoral de la mano: hallazgos. Revista chilena de radiología , 72-80.

Liu, S. y. (2002). Maladies in Musicia. Southern Medical Journal , 727-733.

Secretaría de Salud Laboral Valladolid - España. (2008). Manual de trastornos musculoesqueléticos. España - Valladolid.

Vico, J. F. (2012). Prevención de Riesgos Laborales en un puesto de trabajo de una planta de R.S.U. Almería.

Vilar, E. (2005). Fisioterapia del aparato Locomotor. España - Madrid: McGraw Hill Interamericana.

Partes de Libros en Línea

Murado, A. J. (Mayo de 2008). Filomusica. Recuperado el Marzo de 2014, de <http://www.filomusica.com/filo88/postural.html>

Picazo, A. R., & Miguel, J. L. (2003). Movimientos repetitivos: métodos de evaluación Método OCRA. Recuperado el Marzo de 2014, de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_629.pdf

Tesis y Disertaciones

Vanegas, O. S. (2010). Tesis previa a la obtención del título de Máster en Pedagogía e Investigación Musical. Cuenca.

Referencias Electrónicas

Asociación de ergonomía Argentina. (2010). Recuperado el Marzo de 2014, de <http://www.adeargentina.org.ar/segun-iea.html>

Asociación española de ergonomía. (2008). Recuperado el Marzo de 2014, de <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>

Diego, J. A., & Cuesta, S. A. (2008). Ergonautas. Recuperado el 2014, de <http://www.ergonautas.upv.es/>

Organización Mundial de la salud (OMS). (2004). Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el trabajo. pág. 5.

Instituto de salud laboral Santiago de Chile. (2011). Ergonomía Básica manual para el o la participante primera edición. Recuperado el Marzo de 2014, de <http://www.campusprevencionisl.cl/archivos/biblioteca/Ergonom%C3%ADa/Manuales/ERGONOM%C3%8DA%20B%C3%81SICA.pdf>

Lindberg, D. D. (13 de enero de 2014). MedlinePlus. Recuperado el Abril de 2014, de <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/001229.htm>

Sociedad Colombiana de Ergonomía. (2010). Recuperado el Marzo de 2014, de <http://www.sociedadcolombianadeergonomia.com/ergonomia.html>

Herrick, Jack. (s.f.). WikiHow. Recuperado el Agosto de 2014, de <http://es.wikihow.com/wikiHow:Acerca-de-wikiHow>

ANEXO(S)

Anexo 1

Encuesta

Nombre y apellido:.....

1.- Edad:.....

2.- Género.....

3.-Tiempo de práctica diaria (en horas):

2 horas 3 horas Más de 3 horas

4.- Tiempo de descanso:

1 minuto entre 1 a 10 minutos más de 10 minutos

5.-Nivel de piano en el conservatorio:

1 a 3 nivel 4 a 6 nivel

6.- Ha sentido molestias en sus extremidades superiores (muñecas, manos, brazos, antebrazos o dedos) por ejemplo: dolor, hormigueo, debilidad, calambres, etc. (si su respuesta es NO la encuesta ha terminado, Si su respuesta es SI especifique en que actividad y que molestia)

Si No

7.- En qué momento se presenta la molestia o dolor.

Antes de la práctica Durante la práctica Después de la práctica

Todas

8.- Que cree que causa este dolor

Practica del piano Accidentes previos Mala técnica

9.-Indique que hace usted para manejar este dolor o molestia.

Estiramientos Fortalecimiento Medicación

Nada al respecto

10.- Según su molestia señale en el siguiente gráfico con una X la que más representa impedimento para usted (solo una) y coloque una H si fuese sensación de Hormigueo, F si fuese sensación de Fatiga o D si solamente es debilidad o caso contrario especifique la sensación.

Fatiga	
Hormigueo	
Debilidad	
Otra	

11.- De acuerdo a la zona de dolor anteriormente marcada encierre en un círculo según la carita y la intensidad de dolor que usted presenta en su práctica. (0 es sin dolor y 10 el más alto nivel de dolor).

