Universidad de Valparaíso
Escuela de Kinesiología
Facultad de Medicina

EVALUACIÓN DELRIESGO DE LESIÓN ASOCIADO A LA POSTURA EN GUITARRISTAS MEDIANTE EL MÉTODO RULA

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN KINESIOLOGÍA

AUTORES: MADAI FLORES ANTICOI
JORGE MAC-IVER GONZALEZ

PROFESOR GUÍA: JONATHAN ARANGUIZ BARRERA
Klgo, MSc.

Escuela de Kinesiología
Facultad de Medicina
Universidad de Valparaíso

Valparaíso-Chile

2018

Dedicado a quién nos sostiene todo el tiempo y nos mantiene de pie incondicionalmente.

Agradecimientos

Agradecemos a nuestras familias por el apoyo incondicional a lo largo del tiempo, a los profesores que nos ayudaron y guiaron durante el proceso de este estudio y también agradecemos a cada guitarrista que participó voluntariamente en este trabajo, dedicándonos su tiempo y experiencia.
Sin ustedes esto no habría sido posible.

Muchas gracias.

ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN 1
2. HIPÓTESIS 3
3.MARCO TEÓRICO 4
3.1 Guitarra: Historia, práctica y postura 4
3.2. Lesiones en guitarristas 10
3.3 Ergonomía 12
4. MATERIALES 14
5. MÉTODO 16
5.1. Diseño del estudio 16
5.2. Población, muestra y reclutamiento 16
5.3. Criterios de inclusión y exclusión 17
5.4. Lugar de evaluación 17
5.5. Procedimiento 18
5.6. Evaluación 19
5.7. Análisis estadístico 23
5.7.1. Análisis descriptivo: 23
5.7.2. Análisis comparativo: 24
6. RESULTADOS 25
6.1. Datos de la muestra 25
6.2. Análisis estadístico 29
6.2.1. Análisis descriptivo: 29
6.2.2. Análisis comparativo: 30
7. DISCUSIÓN 38
8. CONCLUSIÓN 41
9. BIBLIOGRAFÍA 42
10.ANEXOS 44

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Figura N°1: Flujograma metodología……. 19
Figura N°2: Esquema medición de ángulos y RULA……23
Gráfico N°1: Sexo……...26
Gráfico N°2: Edad……...26
Gráfico N°3: Años de práctica con el instrumento……. 27
Gráfico N°4: Horas de práctica a la semana……... 27
Gráfico N°5: Tipo de guitarra que utiliza……... 28
Gráfico N°6: Formación……..... 28
Gráfico N°7: Postura……...29
Gráfico N°8: Lesiones diagnosticadas asociadas a la práctica…….. 30
Tabla Nº1: Puntajes RULA de EESS y cuello-tronco por fotograma.....32
Gráfico Nº 9: Puntajes RULA grupo A y B……...33
Tabla Nº2: Puntaje final RULA hemicuerpos……35
Gráfico N°10: Puntaje final RULA hemicuerpos……..... 36
Tabla Nº 3: Test Van Der Waerden, Comparación entre fotogramas….37

Desv Sta:	Desviación Estándar
EE II:	Extremidades Inferiores
EI:	Extremidad Inferior
EE SS:	Extremidad Superior
FNL:	Final
g:	Guitarrista
GAP:	Guitarrista Autodidacta Popular
GCC:	Guitarrista Clásico de Conservatorio
PMRD:	Playing-Related Musculo Skeletal Disorder
RULA:	Rapid Upper Limb Assessment
Sd:	Síndrome
S Willk:	Shapiro Willk
Skewne:	Skewness
Varianz:	Varianza
Wilcoxo:	Wilcoxon

Resumen

La presente investigación se centra en el estudio de posturas adoptadas por los guitarristas a través del tiempo y la incidencia de estas sobre futuras lesiones músculo-esqueléticas.

Objetivos: Determinar cuáles son los riesgos de lesión en extremidad superior, cuello y tronco que presentan los guitarristas asociados a la postura, mediante el RULA y determinar con este el nivel de intervención necesaria.

Materiales y métodos: Durante el año 2018 se llevó a cabo en la ciudad de Viña del mar un estudio de tipo descriptivo, transversal, no experimental entre un grupo de guitarristas pertenecientes a la V región. Se realizó un cuestionario y evaluó a 16 guitarristas que representaron la totalidad de la muestra, mediante el análisis de videos con el método RULA.

Resultados: Se encuestó y evaluó a 16 guitarristas, de los cuales eran 15 hombres y 1 mujer, de entre 19 y 35 años, Más del 90% tiene experiencia entre 6 y 11 años con el instrumento. El 50% toca más de 12 horas a la semana. El 12% de la muestra adopta una postura clásica con ayuda de un taburete de apoyo. El 18,25% de la muestra se ha lesionado debido a la práctica con el instrumento. El puntaje RULA final promedio de los guitarristas fue de 6,4. En un promedio del 39.6 % es necesario aumentar el estudio y modificar inmediatamente la postura en el lado derecho, mientras que en un promedio del 50% es necesaria una modificación inmediata de la postura en el lado izquierdo.

Conclusiones: Según el RULA, el riesgo de lesión en los guitarristas es alto y se debe intervenir. Hay diferencia significativa en el riesgo de lesión entre ambos hemicuerpos.

Palabras Claves: Guitarristas, lesiones, factores de riesgo, postura, ensayo, RULA, extremidad superior, cuello, músculo-esquelético, PRMD, músicos.

Abstract

The present investigation focuses on the study of the postures of guitarists over time and the incidence of these on future musculoskeletal injuries.

Objectives: To determine the risks of injury to the upperlimb, neck and trunk presented by the guitarists associated with the posture, through the RULA and determine with the level of intervention necessary.

Materials and methods: During the year 2018 a descriptive, transversal, non-experimental study was carried out in the city of Viña del Mar among a group of guitarists belonging to the V region. A questionnaire was conducted and evaluated 16 guitarists whore present the entire sample, through the analysis of videos with the RULA method.

Results: Sixteen guitarists were included and evaluated, of which there were 15 men and 1 woman, between 19 and 35 years old. More than 90% have experience between 6 and 11 years with the instrument. 50% play more than 12 hours a week. 12% of the simple adopts a classic posture with the help of a supports tool. 18.25% of the sample has been injured due to the practice with the instrument. The average final RULA score of the guitarists was 6.4. In an average of 39.6% it is necessary to increase the study and immediately modify the posture on the right side, while an average of 50% requires an immediate modification of the postura on the left side.

Conclusions: According to the RULA, the risk of injury to guitarists is high and should be intervened. There is significant difference in the risk of injury between both hemibodies.

Key Words: Guitarist, injuries, risk factors, posture, essay, RULA, upper extremity, neck, musculoskeletal, PRMD, musicians.

1. INTRODUCCIÓN

La guitarra es un instrumento musical que es usado con frecuencia en nuestra sociedad, ya sea por entretención o bien por profesión. Su sencilla ejecución, su amplio espectro musical y de fácil adquisición la hace el instrumento preferido de muchos aficionados de la música para iniciar su camino en este ámbito. La persona que utiliza este instrumento se denomina "guitarrista" y no sólo se caracteriza por su ejecución musical sino también por la postura que toma mientras toca su instrumento. El guitarrista adopta posturas puntuales junto con técnicas específicas para tocar de manera óptima dicho instrumento. Como toda actividad, uno se posiciona de la forma más confortable para poder realizarla, pero no siempre se tiene consciencia de lo bien o mal que lo está haciendo. Esto en muchos casos, como consecuencia, puede llevar a que el guitarrista adquiera diversas lesiones y disfunciones músculo-esqueléticas.

"Un número importante de músicos "convive" con las molestias una buena parte de su carrera y el músico es poco consciente de los problemas que tiene y, por lo tanto, consulta al especialista demasiado tarde". (Roset-Llobet, Rosinés-Cubells, Saló-Orfila, et al, M. 2000).

El análisis biomecánico del gesto motor del músico es relegado a un segundo plano, esto se ve reflejado en el libro del Dr. Joaquín Farías Martínez (2010) en el cual afirma que “en un estudio que llevó a cabo entre los años 2004 y 2010 sobre 200 guitarristas clásicos el 65% de ellos padecía o había padecido algún tipo de lesión debida a su profesión, con diagnósticos de distintos tipos, todos situados en miembro superior y columna”, donde nuevamente se pasa por alto el desencadenante de dichas patología.

Ante lo expuesto anteriormente se plantea el siguiente problema: ¿Existe riesgo de lesión en guitarristas debido a su postura al ser evaluados con la herramienta RULA?

La investigación mencionada se realizó en la Universidad de Valparaíso, Facultad de Medicina, Angamos 655, Reñaca durante el año 2018.

2. HIPÓTESIS

Existe un alto riesgo de lesión asociado a la postura en los guitarristas, con mayor riesgo en la extremidad superior izquierda.

2.1. Objetivo General

Describir el riesgo de lesión, en base a su postura, de columna y extremidades superiores en guitarristas de la V región durante el año 2018

2.2 Objetivo Específico

- Evaluar el riesgo de lesión de cada guitarrista por medio del RULA.
- Analizar las posturas adoptadas por parte de los guitarristas a lo largo del tiempo (15 minutos).
- Establecer el nivel de intervención requerida según los resultados obtenidos en los guitarristas.

3.MARCO TEÓRICO

3.1 Guitarra: Historia, práctica y postura

El origen y formación de la guitarra es un tema misterioso y complejo que han intentado descifrar a lo largo del último siglo numerosos musicólogos y expertos en el tema. Sin embargo, la escasez de pruebas documentales y de datos históricos concretos ha impedido hasta el momento determinar con absoluta certeza y consenso general cuando o donde se produce el nacimiento de la guitarra, de qué instrumento proviene o a qué pueblo o cultura hay que atribuir su creación. Altamira, et al (2013) profundizó en el conocimiento del contexto histórico y artístico europeo y español y la evolución de los instrumentos musicales durante la época en la que se registra la aparición de las primeras formas de guitarra, estableciendo algunas conclusiones bastante aproximadas sobre su nacimiento y sus primeros pasos en el ´ámbito musical y artístico (Altamira, I. R., 2013. Historia de la guitarra y los guitarristas españoles. Editorial Club Universitario.)

Comenzando con las antiguas civilizaciones de Oriente Medio que florecieron en la zona desde siglos anteriores al nacimiento de Cristo. En la mayoría de estos pueblos (babilonios, sumerios, caldeos, asirios, hititas, hebreos, egipcios), el uso de instrumentos musicales de cuerda era bastante habitual y aunque se trataba de modelos primitivos construidos con palos, cuerdas de tripa y caparazones de animales, muchos de ellos pueden ser considerados como antepasados de la guitarra. Estos fueron los instrumentos introducidos en Europa durante el medioevo, los que procederán en diversos modelos de guitarra. Si bien todos ellos presentaban características todavía diferentes respecto del instrumento que actualmente conocemos. (Altamira, I. R., 2013)

"En ese sentido, la mayoría de las investigaciones en cuestión indican que el primer modelo definido y generalizado de la guitarra clásica o española aparecerá en los reinos hispánicos de la Península Ibérica entre los siglos XIV y XV" (Altamira, I. R., 2013).

Desde que surgieron las primeras formas modernas de la guitarra en el siglo XV, el instrumento era usado en España sobre todo por el pueblo

llano para acompañar canciones y bailes con acordes rasgueados, mientras la vihuela, instrumento musical parecido al violín de seis cuerdas pulsadas con arco, ejercía de instrumento aristocrático en Cortes y palacios. Pero a partir de mediados del siglo XVI, cuando la nueva guitarra de cinco cuerdas comenzó a imponerse en el país, el popular uso se extendió entre la aristocracia española, desplazando de los salones cortesanos a la refinada e íntima música de vihuela. A partir de ese momento se popularizó en Europa con el nombre de guitarra española. Este nuevo instrumento era más grande que el de 4 cuerdas, presentaba una cintura poco pronunciada, seguía utilizando cuerdas para delimitar los trastes, clavijero macizo y rosetón en la boca, y estaba afinada en España como la guitarra actual (LA, RE, SOL, SI, MI), a falta de la incorporación de la cuerda grave superior, afinada en MI, que se añadiría a finales del siglo XVIII. (Altamira, I. R., 2013).

Para finales del siglo XVIII, la guitarra dispuso de unas condiciones técnicas propicias para la ejecución instrumental y de unas facultades artísticas mucho mayor que finalmente captaron la atención de los círculos musicales académicos. Aunque la guitarra seguirá cumpliendo su función de entretenimiento acompañando nuevas danzas y canciones de moda, los

músicos empezarán a concebir para el instrumento un papel más ambicioso, defendiendo su valor como instrumento clásico de concierto, equiparándolo a otros como el piano o el violín. Los cambios más trascendentes afectaron sobre todo a las cuerdas; en primer lugar, se añadió una sexta cuerda, - el orden grave superior-, y poco después se sustituyeron las cuerdas dobles por cuerdas simples. Estos cambios le dieron a la guitarra más capacidad para poder satisfacer las aspiraciones musicales de la época. Las cuerdas simples hicieron un sonido más limpio en el punteado y permitían una mejor afinación, mientras que la sexta cuerda mejoraba las posibilidades tonales y armónicas, permitiendo el recurso de los bajos. Se dejaron de usar las cuerdas de tripa, comenzando a utilizar cuerdas de hilo de seda entorchado de metal. Otro gran avance en la afinación fue la creación de un clavijero mecánico, con clavijas de hueso o marfil en vez de tornillos de madera. El diapasón sufrió cambios donde se implantó trastes fijos de metal (al igual que las guitarras actuales). Se aumentó el tamaño de la guitarra, se estrechó la cintura tomando la clásica forma en ocho, logrando una mayor sonoridad por la caja de resonancia (Altamira, I. R., 2013).

Poco se sabe de la técnica utilizada para tocar guitarra. En el libro de Altamira se mencionan algunos como Fernando Sor que no solía usar las uñas, pero a otro guitarrista contemporáneo como Dionisio Aguado y García preferían utilizar las uñas para sus interpretaciones. Francisco Tarrega fue el que impuso el uso del anular, modificó la postura del cuerpo y la posición de la mano derecha, flexionando la muñeca y cerrando los dedos casi unidos entre sí (Altamira, I. R., 2013).

(Polemann, 2014) resalta que, otro aspecto fundamental para un buen manejo de la ejecución es la postura corporal para tomar y/o tocar el instrumento musical. En el caso de la guitarra, los mayores problemas giran en torno a cómo tomar y cómo sostener el instrumento. Sobre este tema existen diferentes escuelas y propuestas, También existe un saber popular acumulado que ha ido intercambiando ideas con la academia y viceversa.

(Pérez, 2015) en su estudio menciona que actualmente son dos las posiciones utilizadas con mayor frecuencia; la postura estándar o normal y la clásica.

La postura estándar, casual o normal de un guitarrista se caracteriza por apoyar la guitarra en el muslo derecho de una posición de sentado “natural”. En esta postura el diapasón queda paralelo al plano del piso. El antebrazo reposa sobre la curvatura inferior derecha de la guitarra, dejando la muñeca en una posición libre y óptima para el rasguido. Los pies apoyados en una superficie estable, donde ambos miembros inferiores reposan al mismo nivel. La cara posterior de la guitarra apoya directamente sobre el abdomen del guitarrista. (Polemann, 2014) considera esta postura como la más utilizada por la mayoría de los guitarristas, por su practicidad, comodidad y por carecer de una enseñanza previa o de un elemento externo.

Otra postura es la llamada clásica o tradicional. En esta, la guitarra apoya su borde lateral izquierdo sobre el muslo izquierdo, elevando esta con un banquillo regulable de entre 15 y 25 centímetros de altura. El diapasón queda en diagonal al piso. El borde inferior reposa sobre el muslo derecho, la mano izquierda se mueve libremente por el diapasón, mientras que el antebrazo derecho apoya sobre el borde lateral inferior derecho. La espalda posterior de la guitarra debe permanecer apoyada sobre el abdomen. La elevación de la pierna izquierda se puede lograr ya sea apoyada con un pie o

con cualquier elemento que logre el mismo objetivo. Esta postura es muy utilizada entre guitarristas que tocan música clásica o flamenco. Es considerada la más ergonómica para el músico (Polemann, 2014).

(Pérez, 2015) dice “Pero en rigor de verdad, ninguna de estas posturas resuelve de manera equilibrada la necesidad de tomar el instrumento de manera adecuada para una absoluta disponibilidad de todas sus posibilidades de ejecución junto con la imperiosa necesidad de que el cuerpo no duela, no se resienta en la tarea de ejecución durante un largo periodo”

3.2. Lesiones en guitarristas

Como toda actividad, los guitarristas están vulnerables a padecer patologías relacionadas con la práctica de su instrumento. Actualmente se le denomina PMRD (Playing-Related Musculo-Skeletal Disorder) y se definen como "dolor, debilidad, entumecimiento, hormigueo u otros síntomas que interfieren con la habilidad del músico de tocar su instrumento al nivel al que está acostumbrado". (Berque, Gray, McFadyen, 2016). Este es el malestar que presentan los músicos por motivos relacionados directamente

con la práctica de su instrumento como pueden ser los ensayos repetitivos, posturas incómodas, largas horas de práctica, etc. Respecto a esto, (Kok, et al, 2013) observó un total de 89,2% de prevalencia de desórdenes musculoesqueléticos entre los músicos. Además, (John, et al, 2003) encontró que los guitarristas presentan alrededor del 41,8% del dolor relacionado con la práctica del instrumento.

Otra investigación atingente fue la que compara guitarristas clásicos con no clásicos. En esta se evidencia que la presencia de problemas músculo esqueléticos es significativamente mayor en los primeros (Fjellman-Wiklund, & Chesky, 2006).

Por otro lado, un estudio reciente demostró que hay un aumento de afecciones músculo-esqueléticas relacionadas con el aumento de ensayos intensivos en una semana, mostrando un aumento del 28% al inicio, y llegando a un 80% al final (Kok, et al, 2016).

Un estudio realizado por (Farías, 2010) confirma la presencia de ciertas patologías típicas asociadas a la ejecución de la guitarra. Entre los años 2004 y 2010 evaluó 200 guitarristas clásicos, confirmando que el 65% padecía o había padecido algún tipo de lesión debida a la profesión. Los diagnósticos eran variados, donde la patología más frecuente es la tendinitis con un 24% del total de los casos. Otra patología como la sobrecarga muscular, epitrocleitis y epicondilitis muestran incidencias superiores al 10%. Con menor frecuencia (7%) está la tenosinovitis De Quervain, síndrome de túnel carpiano, distonía focal, lumbalgias, dorsalgias y cervicalgias. El 76% de los guitarristas estudiados padecían también dolores localizados, moderados o agudos en casos puntuales.

3.3 Ergonomía

La ergonomía es el estudio de la interacción entre trabajadores y el lugar de trabajo. Las fuentes de factores de riesgo ergonómicos incluyen, aunque no se limitan, a: lugar de trabajo físico, instrumentos, dispositivos, métodos de trabajo, ambiente de trabajo, características de la personal, demandas metabólicas, tensión física, y estrés emocional. El entendimiento

del riesgo ergonómico es importante porque hay pruebas significativas de que factores de riesgo ergonómicos son causales de desórdenes músculo esquelético de las extremidades superiores y zona lumbar. (León, & Galindo, 2014).

Hay instrumentos de análisis ergonómicos que intentan evaluar el riesgo ergonómico de una tarea o trabajo a una región del cuerpo (Drinkaus y cols. 2003). En esta investigación se utilizará el análisis rápido de extremidad superior (RULA). Es un método creado y validado en el año 1993. Desarrollado para el uso en investigaciones ergonómicas de lugares de trabajo donde se reportan desórdenes de extremidades superiores relacionadas con él. Éste método consiste básicamente en el análisis segmentario en la postura adquirida por el sujeto durante la ejecución de la actividad en cuestión, este análisis permite indicar el nivel de intervención requerida para reducir el riesgo de daño debido a una carga física del sujeto evaluado, por lo que provee un método de examen rápido para los trabajadores expuestos a un probable riesgo de desórdenes músculo-esqueléticos. Además, permite identificar el esfuerzo muscular asociado con la postura de trabajo, la fuerza ejercida y la realización de trabajo estático o repetitivo, y que puede contribuir a la fatiga del músculo.

4. MATERIALES

Para la realización de este estudio se requirió de los siguientes materiales e instrumentos:

- Sony Cyber-Shot DSC-W530 14.1 MP Digital Still Camera para fotografiar y grabar a los guitarristas y complementarlas con el RULA.
- Notebook Lenovo para respaldar los datos obtenidos del estudio y usar Microsoft Excel y RStudio en análisis de datos.
- Notebook Samsung para respaldar los datos obtenidos del estudio y usar Microsoft Excel y RStudio en análisis de datos.
- Teléfono celular como medio de comunicación con los involucrados en los estudios.
- Microsoft Excel es el programa que se utilizará para la cuantificación y estudio de los datos estadísticos obtenidos.
- GeoGebra es un programa que utilizaremos para hacer las comparaciones angulares entre posturas de cada guitarrista a partir de las fotografías.
- Consentimiento informado

- Encuesta personal para recolectar datos básicos y aplicar criterios de inclusión y exclusión.
- **RULA:** Es un método de estudio ergonómico el cual contempla angulación de segmentos involucrados, tiempo en el que se mantiene la postura de trabajo y cargas a las que se expone el individuo durante una actividad determinada, para luego generar una puntuación que hace referencia al riesgo de lesión al que se expone el individuo y determinar en nivel de intervención requerida para la prevención de lesiones. (McAtamney, &Corlett, 1993).

5. MÉTODO

5.1. Diseño del estudio

El diseño de esta investigación será de tipo descriptiva, no experimental, transversal, ya que busca indagar la incidencia y valores en que se manifiestan las variables en un solo momento, en un tiempo único. Es de tipo no experimental ya que no manipula deliberadamente las variables, solo observa los fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para luego ser analizados, no construye una situación, sino que observa situaciones que ya existen las cuales no fueron provocadas por el investigador.

5.2. Población, muestra y reclutamiento

La población estudiada está compuesta por individuos de ambos sexos que toque la guitarra, mientras que la muestra busca guitarristas de la V región durante el año 2018. Se utilizará un muestreo no probabilístico. puesto que el número de la población es indeterminada se trabajó con una muestra por conveniencia, reclutando, de esta forma a todo voluntario que cumpliese con los criterios de inclusión que se nombrarán más adelante.

5.3. Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión:

- Pertenecer a la V Región.
- Practicar mínimo 6 horas semanales.
- Diestros (Para hacer un análisis postural homogéneo entre los sujetos).

Criterios de exclusión:

- Presentar lesión traumática (luxación, fracturas) que puedan alterar la postura del sujeto estudiado o causar deformación del segmento.
- Deportes de fuerza que involucren extremidades superiores, tronco y cuello que puedan llevar a posturas viciosas, interfiriendo en el análisis.
- Presentar prótesis u órtesis que puedan alterar postura.

5.4. Lugar de evaluación

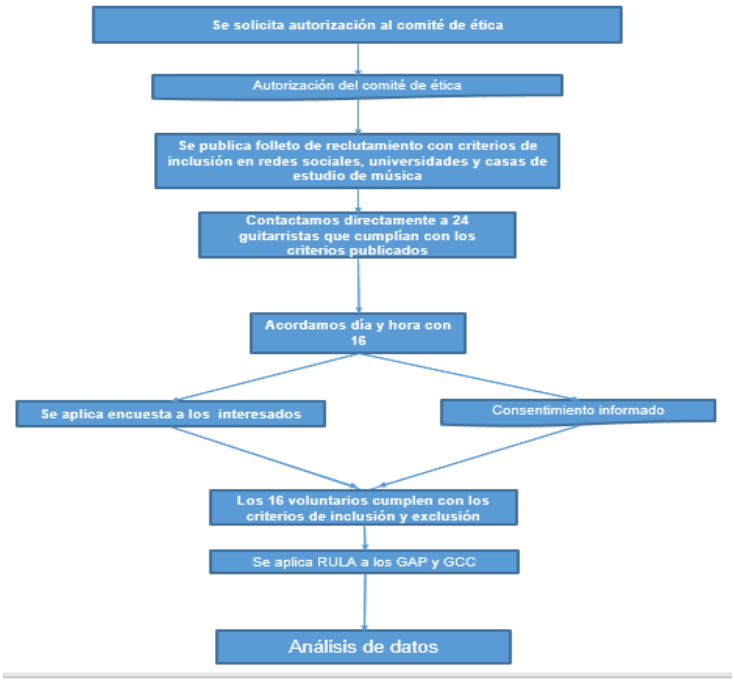
La evaluación se realizó en el laboratorio7.15 (edificio R2) de la Universidad de Valparaíso, Facultad de Medicina, Angamos nº655,

5.5. Procedimiento

Una vez obtenida la aprobación del comité de bioética, se procedió a difundir el folleto con los criterios de inclusión y contacto de los investigadores en redes sociales, universidades y escuelas de música del sector. De esta forma nos contactaron 23 guitarristas interesados que manifestaban cumplir con los criterios de inclusión, pero solo se logró concretar fecha y hora para el llenado de documentos y consiguiente evaluación, con 16 voluntarios.

Tras aplicar la encuesta inicial todos cumplieron con los criterios y una vez firmado el consentimiento informado, se procedió a evaluar a los guitarristas.

Fig. N°1 Flujograma metodología



Fuente: Elaboración propia

En el flujograma Nº1 se muestra un resumen del método utilizado para el reclutamiento y las tomas de decisiones para llegar a la evaluación y análisis de datos.

5.6. Evaluación

El proceso de evaluación se dividió en 5 pasos: grabar a cada guitarrista, tomar fotogramas, medir ángulos en los fotogramas, otorgar puntajes correspondientes al RULA según los ángulos de cada segmento analizado y determinar el nivel de intervención necesario debido al riesgo de lesión presente, derivado del puntaje final obtenido.

Paso 1: Grabar a cada guitarrista

Se grabó a cada uno durante 15 minutos. Durante este tiempo, el voluntario debió estar tocando el instrumento como lo haría en sus prácticas habituales, en vista frontal y sagital bilateral. Se obtuvieron en total 3 videos de cada guitarrista (uno en vista frontal, uno en vista sagital derecha y otro en vista sagital izquierda).

Paso 2: tomar fotogramas

Una vez listos los videos, se tomaron 3 fotogramas de cada uno. El primer fotograma se tomó en el minuto 1, el segundo fotograma se tomó en el minuto 7, y el último fotograma fue tomado en el minuto 14. obteniendo así, 9 fotogramas por cada guitarrista (6 sagitales y 3 frontales).

Paso 3: Medición de ángulos

Se utilizó el programa de computador GeoGebra para analizar los fotogramas de las vistas sagitales. Mediante esta herramienta se midieron ángulos de cabeza, tronco, hombro, codo y muñeca en cada imagen sagital.

Paso 4: Otorgar puntajes según Método RULA - Rapid Upper Limb Assessment:

Luego de obtenidos todos los ángulos de las vistas sagitales se procedió a otorgar los puntajes por segmentos de acuerdo al RULA, el cual establece una puntuación determinada según ciertos rangos de ángulos (por ejemplo, 1 punto si el ángulo de antebrazo es entre 60 y 100º) en cada segmento. Posteriormente se realizaron las modificaciones de puntaje pertinentes a cada segmento, mediante las observaciones de los fotogramas de vista frontal, de esta forma, si hay presencia de posiciones como supino/prono, abducción-aducción, etc. el puntaje otorgado al segmento aumentará.

Una vez determinado el puntaje de cada segmento, se buscó el puntaje total correspondiente al grupo A (brazo, antebrazo y muñeca), en la tabla A del RULA. (Anexo 3) y luego se hizo lo mismo con el grupo B (cabeza, tronco y piernas), ubicando el puntaje correspondiente en la tabla B. Tras tener estos dos puntajes se aplicó la modificación correspondiente a cada uno al ser una postura mantenida, ya echa la modificación de los puntajes A y B se pudo ver en la tabla C cuál fue el puntaje final obtenido por en cada fotograma estudiado.

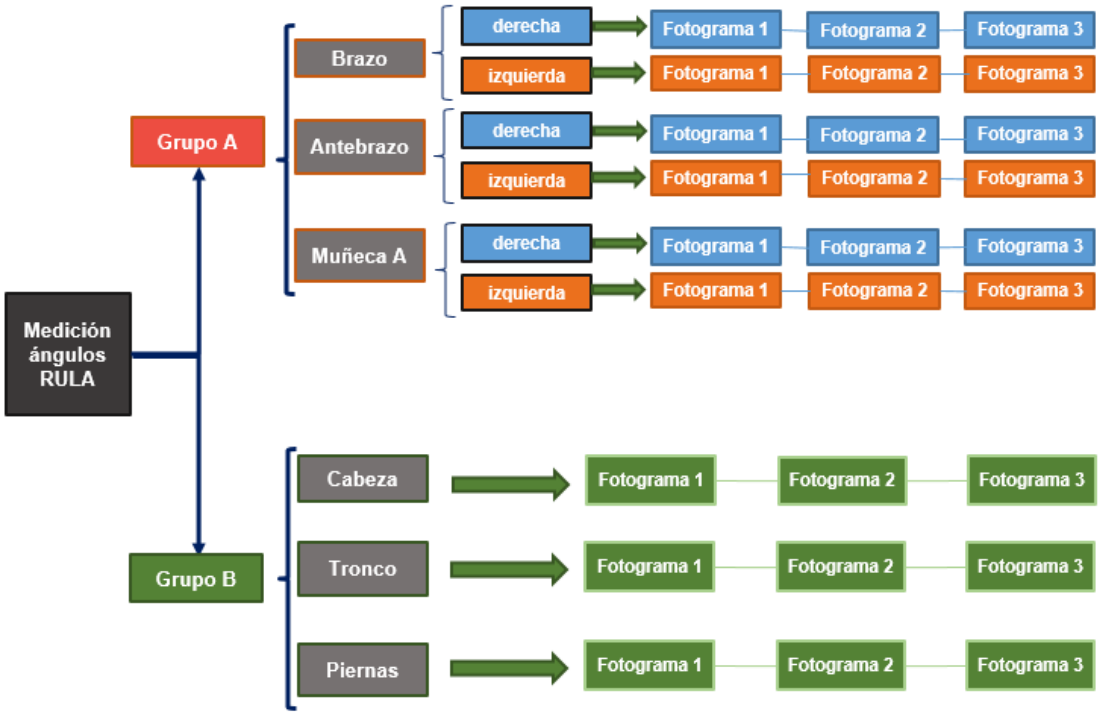
Este proceso se realizó por separado en derecha e izquierda, debido a la asimetría en extremidades superiores de las diversas posturas adoptadas por los guitarristas. Por lo tanto, se obtuvieron puntajes finales del RULA derecha e izquierda, teniendo en total 6 puntajes finales por cada guitarrista (3 puntajes derechos y 3 izquierdos).

Paso 5: Determinar nivel de intervención necesaria según puntaje obtenido

Cada puntaje final refleja el riesgo de lesión asociado a la postura que tiene cada guitarrista, por lo que el RULA realiza una clasificación de niveles de intervención necesarios según rangos de puntajes obtenidos. así que a cada puntaje final se le otorgó un nivel de intervención necesario según los siguientes rangos:

- 1 a 2 puntos= aceptable
- 3 a 4 puntos= ampliar el estudio
- 5 a 6 puntos= ampliar estudio y modificar pronto
- 7 puntos= estudiar y modificar inmediatamente

Figura N°2: Esquema medición de ángulos RULA



Fuente: Elaboración propia

En el flujograma Nº2 se muestra los segmentos a los que se les realizó medición de ángulos para aplicar el RULA. a su vez muestra cómo se midieron derecha e izquierda por separado en el grupo A. Además, cada segmento se midió en tres fotogramas distintos (minuto 1, minuto 7 y minuto 14, respectivamente)

5.7. Análisis estadístico

5.7.1. Análisis descriptivo:

Con los datos recopilados, se procedió a utilizar el RStudio para estudiar las variables de los 16 guitarristas y sus respectivos fotogramas y hemicuerpos. Tras obtener los puntajes del RULA correspondientes se

realizó un análisis estadístico detallado de cada hemicuerpo y segmento tronco por fotograma. Se calculó Moda, Mediana, Media, varianza, desviación estándar, kurtosis y skweness para analizar la distribución de los datos. Para comprobar si la distribución era normal o no, se comprobó utilizando el test Shapiro Willk determinando un $\alpha=0,5$.

5.7.2. Análisis comparativo:

Se realizó un análisis comparativo intra sujeto, ya que al observar los datos y ver aparentes diferencias en los datos entre hemicuerpos y entre fotogramas, se realizó el test comparativo de Wilcoxon para comprobar si existe o no una diferencia entre derecha izquierda y también entre fotogramas, para este test también se determinó un $\alpha=0,5$

6. RESULTADOS

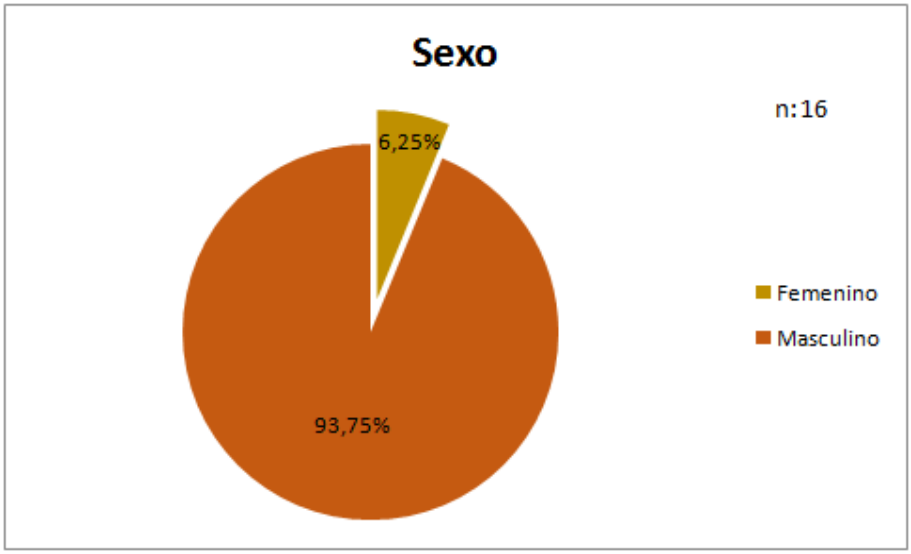
6.1. Datos de la muestra

En el siguiente análisis e interpretación de datos es el resultado de la información recopilada por los 16 guitarristas de la V región que participaron de la evaluación. la muestra fue conformada por 15 hombres y 1 mujer (gráficoNº1) los cuales están en un rango de edad de entre 19 y 35 años (gráfico Nº2).

Dentro de la muestra 3 tuvieron formación de guitarra clásica en conservatorio, aunque solo 2 de ellos se mantienen tocando en esa postura, mientras que el tercero adoptó una postura de guitarra popular. Los guitarristas llevan de entre 5 y 25 años tocando el instrumento (gráfico Nº3) y practican en un rango de entre 5 y 25 horas semanales.

Mediante la encuesta aplicada 16 voluntarios 3 relataron tener o haber tenido una lesión o patología diagnosticada asociada a la práctica del instrumento, las cuales fueron denervación de extremidad superior derecha, tendinitis y Sd. del túnel carpiano (operado).

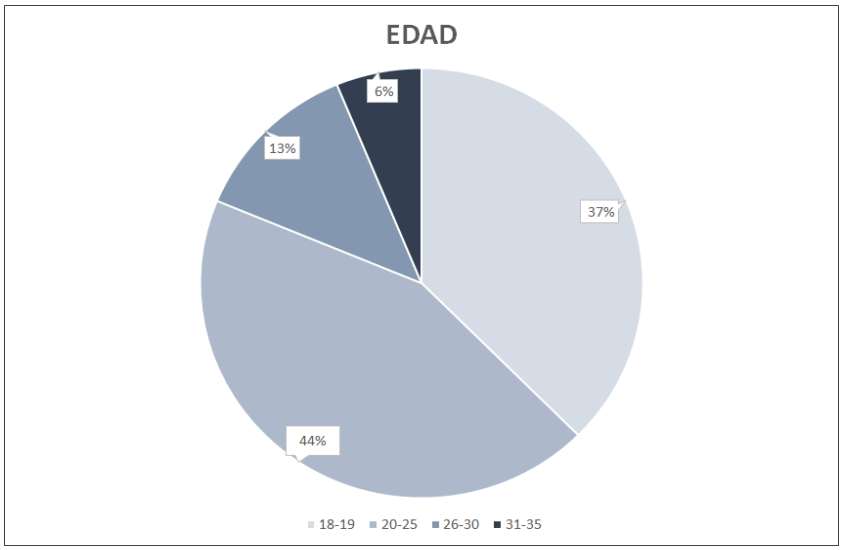
Gráfico N°1



Fuente: Datos de fuente propia

En el gráfico N°1 se puede observar la muestra de 16 guitarristas encuestados donde hay un marcado predominio del sexo masculino sobre el femenino. El sexo masculino refleja un 93.75% de la muestra (15 de 16 guitarristas).

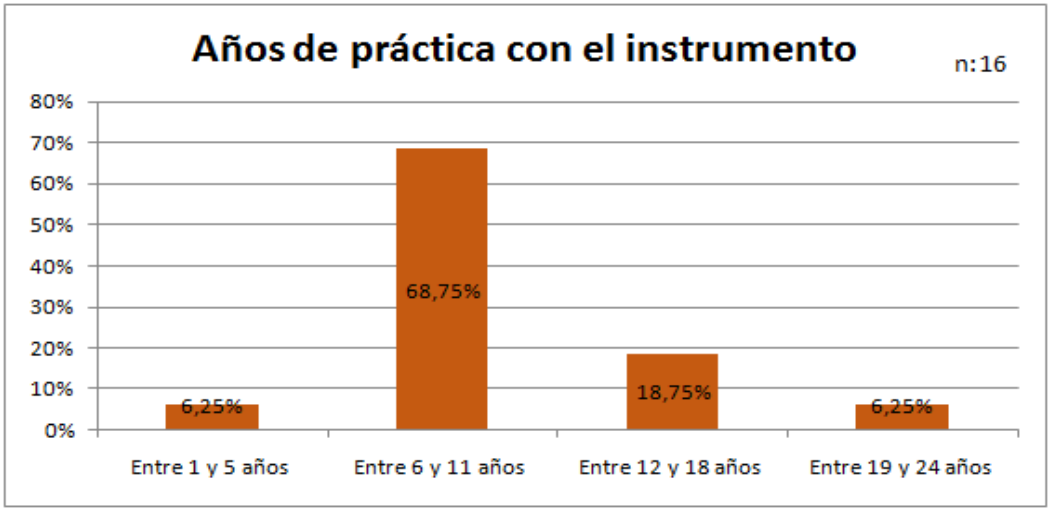
Gráfico N°2



Fuente: Datos de fuente propia

En el gráfico N°2 muestra el rango de edad de los participantes que va entre los 18 y los 35 años. La media de la muestra es de 23 años.

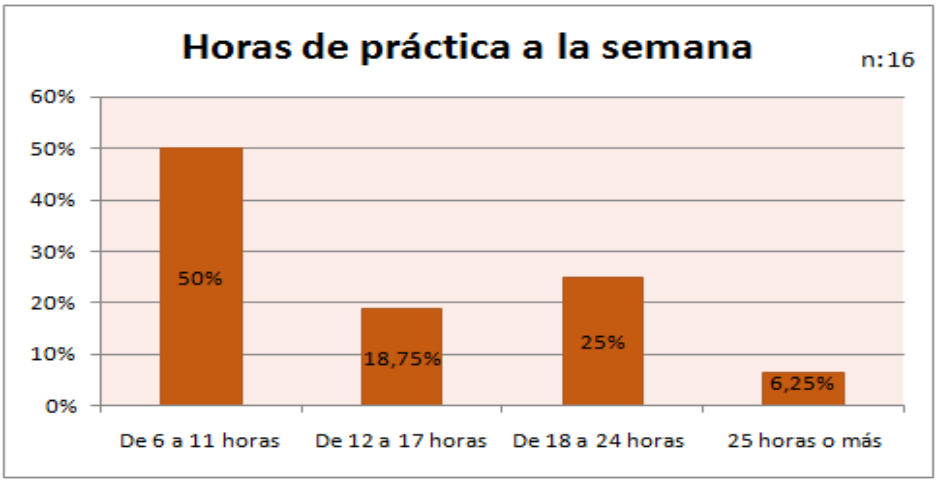
Gráfico N°3



Fuente: Datos de fuente propia

En el gráfico N°3 se puede observar el tiempo de práctica, medido en años de los participantes. Se puede observar que más de la mitad de los guitarristas llevan practicando al menos 6 años con su instrumento. mientras que se registra sólo un caso que toca hace 5 años. La muestra cuenta con guitarristas autodidactas, estudiantes de guitarra y un profesor de conservatorio, siendo el grupo de mayor número el de autodidactas. La muestra es heterogénea

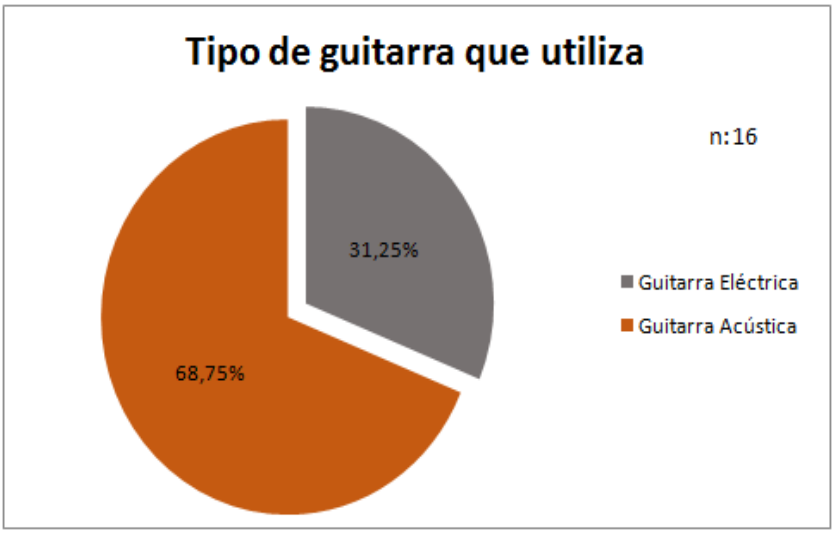
Gráfico N°4:



Fuente: Datos de fuente propia

En el gráfico N°4 se puede apreciar la cantidad de horas que dedican a ensayar los guitarristas a lo largo de 7 días. El 50% ensaya entre las 6 y 11 horas semanales, el 18,75% se dedica entre 12 y 24 horas a la semana, mientras que el 25% lo hace durante 18 a 25 horas. Por último, el 6,25% práctica 25 horas a la semana o más.

Gráfico N°5:



Fuente: Datos de fuente propia

En el gráfico N° 5 se puede ver el tipo de guitarra utilizada durante la práctica de cada participante. Más de la mitad de la muestra utiliza principalmente la guitarra acústica.

Gráfico N°6

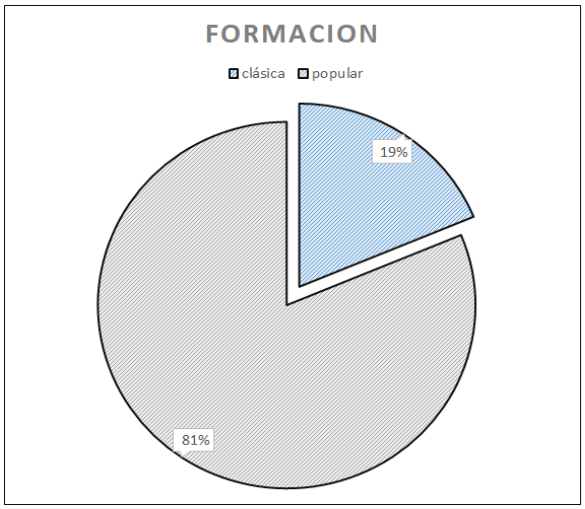
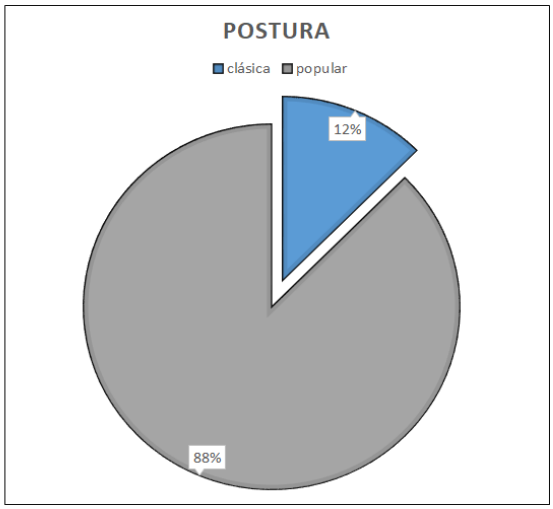


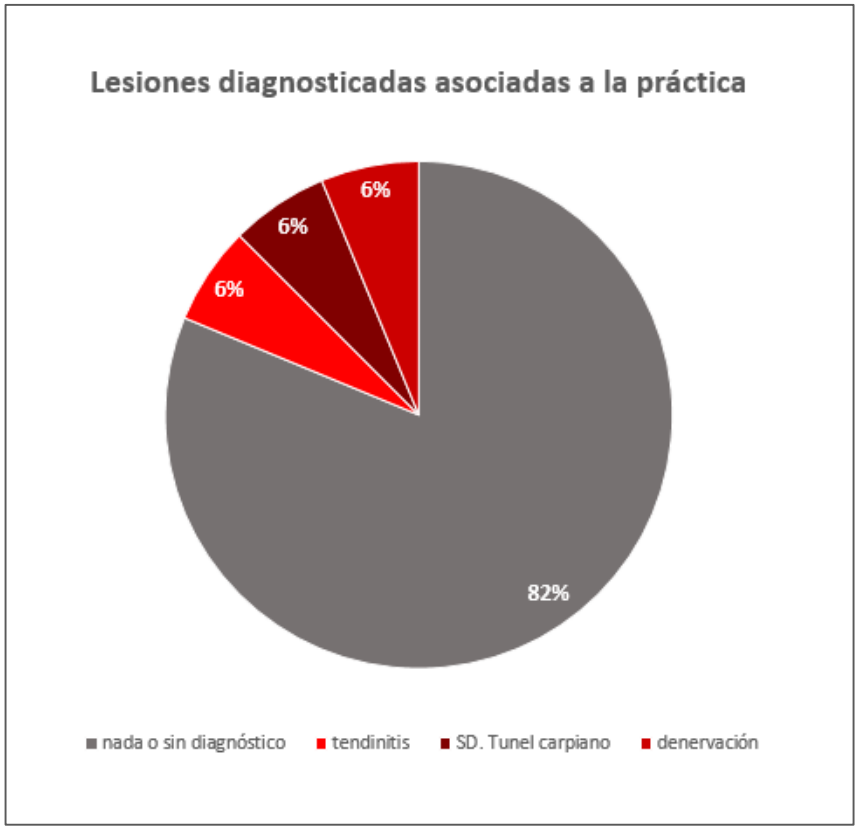
Gráfico N°7:



Fuente: Datos de fuente propia

En el gráfico N° 6 se muestra la formación que tuvieron los participantes para poder tocar su instrumento. El 19% de los guitarristas tuvo un estudio académico de la guitarra pero en contraste al gráfico N 7° donde se analiza la postura, disminuye ese porcentaje a 12%, debido a que algunos guitarristas, pese a saber una postura ergonómica, deciden no utilizarla.

Gráfico N°8:



Fuente: Datos de fuente propia

En el gráfico N° 8 se puede ver algunas de las patologías que presentaron los guitarristas asociados a la práctica en algún momento de su trayecto musical. Al menos un 18,75% sufrió una lesión asociada a la guitarra

6.2. Análisis estadístico

6.2.1. Análisis descriptivo:

Tras realizar el análisis descriptivo y analizar la distribución de los datos mediante la Moda, Mediana, Media, varianza, desviación estándar, kurtosis y skewness fue necesario aplicar el l test Shapiro Willk

determinando un $\alpha=0,05$ (tabla N°1 y 2), para comprobar si los datos poseen una distribución normal o anormal, como sugerían los datos antes nombrados. De esta forma se establecieron las siguientes hipótesis.

H0 si, $p>\alpha$, N=normal

H1 si, $p<\alpha$, N= no normal

Puesto que al aplicar el test el valor p fue menor a el valor α en cada fotograma y hemicuerpo, se rechazó H0, confirmando que la distribución de los datos no es normal.

Estos resultados se cumplen tanto en los puntajes de extremidad superior (derecha e izquierda) y columna, como en los puntajes finales

6.2.2. Análisis comparativo:

Para el análisis comparativo intra sujeto, entre hemicuerpos, se realizó el test comparativo de Wilcoxon y comprobar así, si existe o no una diferencia significativa entre derecha izquierda. Para este test también se determinó un $\alpha=0,05$.

H0= si, $p>0.05$, la diferencia entre las medianas de derecha e izquierda no es significativa

H1= si, $p<0.05$, se rechaza H0 y se acepta H1 (diferencia significativa de medianas)

En la comparación de hemicuerpos el valor p fue mayor a 0,05, lo que nos lleva a aceptar H0 rechazando H1, lo que significa que hay diferencias significativas entre los puntajes de derecha y los de izquierda. Este análisis se hizo en los puntajes de extremidad superior cómo se puede apreciar en la tabla N°1.

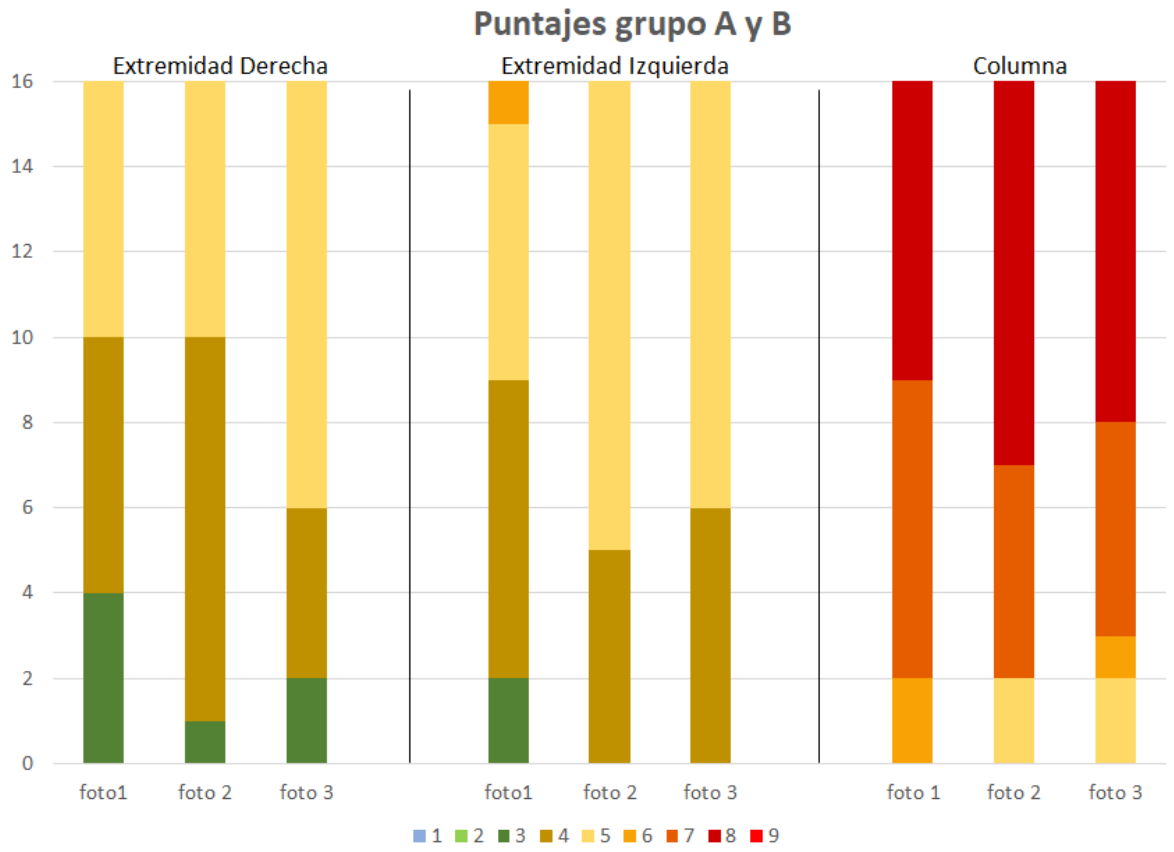
Tabla Nº1: Puntajes RULA de EESS y cuello-tronco por fotograma

	A1	A1	A2	A2	A3	A3	B1	B2	B3
g1	5	4	5	5	5	5	7	5	5
g2	4	4	4	4	5	4	7	7	7
g3	3	4	3	4	3	4	8	8	8
g4	5	5	5	5	5	5	7	8	8
g5	3	4	4	4	3	4	6	7	6
g6	4	4	5	4	5	4	8	8	8
g7	5	4	5	5	5	5	7	5	7
g8	5	3	5	5	4	5	7	7	7
g9	5	5	4	5	5	5	8	8	8
g10	4	3	4	5	4	4	7	8	7
g11	3	4	4	5	4	5	8	8	8
g12	4	5	4	5	5	5	7	7	5
g13	5	5	4	5	4	5	8	8	8
g14	3	5	4	4	5	5	8	8	8
g15	4	5	4	5	5	4	8	8	8
g16	4	6	5	5	5	5	6	7	7
Media	4,13	4,38	4,31	4,69	4,5	4,5	7,31	7,31	7,19
Moda	5	4	4	5	5	5	7	8	8
Median	4	4	4	5	5	5	7	8	7,5
Desv Sta	0,81	0,81	0,6	0,48	0,73	0,5	0,7	1,01	1,05
Varianz	0,65	0,65	0,36	0,23	0,53	0,25	0,49	1,03	1,09
Kurtosis	-1,37	-0,13	-0,38	-1,39	0,14	-1,93	-0,64	1,86	0,54
Skewne	-0,25	0,03	-0,2	-0,89	-1,17	-0,57	-0,54	-1,6	-1,22
S Willk	0,0035	0,036	0,00082	1,33E-05	0,0001	2,57E-05	0,001	0,0001	0,0007
Wilkoxo	0,01		0,00015		0,0016		-	-	-

Fuente: Datos de fuente propia

La tabla N° 1 muestra los resultados de extremidad superior (A) y de columna (B) del RULA obtenidos por cada guitarrista en cada uno de los fotogramas (Min 1, 7 y 14) tanto de izquierda (naranja) como de derecha(azul). En los resultados se puede apreciar valores similares en ambas extremidades, presentando anormalidad en la distribución de los datos. Se puede confirmar esto con la prueba estadística Shapiro Willk (valor $p < 0,05$). En los resultados observados en la columna se puede apreciar que el puntaje de riesgo de lesión sube aún más con cada participante haciendo ver de que necesitan una intervención pronta.

Gráfico Nº 9



Fuente: Datos de fuente propia

En el gráfico N°9 podemos observar la frecuencia de puntajes obtenidos en los grupos A (derecho e izquierdo) y B por cada fotograma. podemos ver que en el grupo A predomina la puntuación entre 4 (25-56,2) y 5 (37,5-62,5%) con excepción de algunos poco guitarristas que presentaron 3 (0-25%) y 6 (0-25%) puntos , mientras que en el grupo B predomina el puntaje entre 7(31,2-43,7%) y 8 (43-62,5%) con algunos voluntarios que obtuvieron 5 y 6 (0-12,5%) puntos.

Para el análisis comparativo intra sujeto, entre hemicuerpos, se realizó el test comparativo de Wilcoxon y comprobar así, si existe o no una

diferencia significativa entre derecha izquierda. Para este test también se determinó un α=0,05.

H0= si, $p>0.05$, la diferencia entre las medianas de derecha e izquierda no es significativa.

H1= si, $p<0.05$, se rechaza H0 y se acepta H1 (diferencia significativa de medianas).

En la comparación de hemicuerpos el valor p fue mayor a 0,05, lo que nos lleva a aceptar H0 rechazando H1, lo que significa que hay diferencias significativas entre los puntajes de derecha y los de izquierda. Este análisis se hizo en los puntajes finales de cada hemicuerpo, cómo se puede apreciar en la tabla Nº2

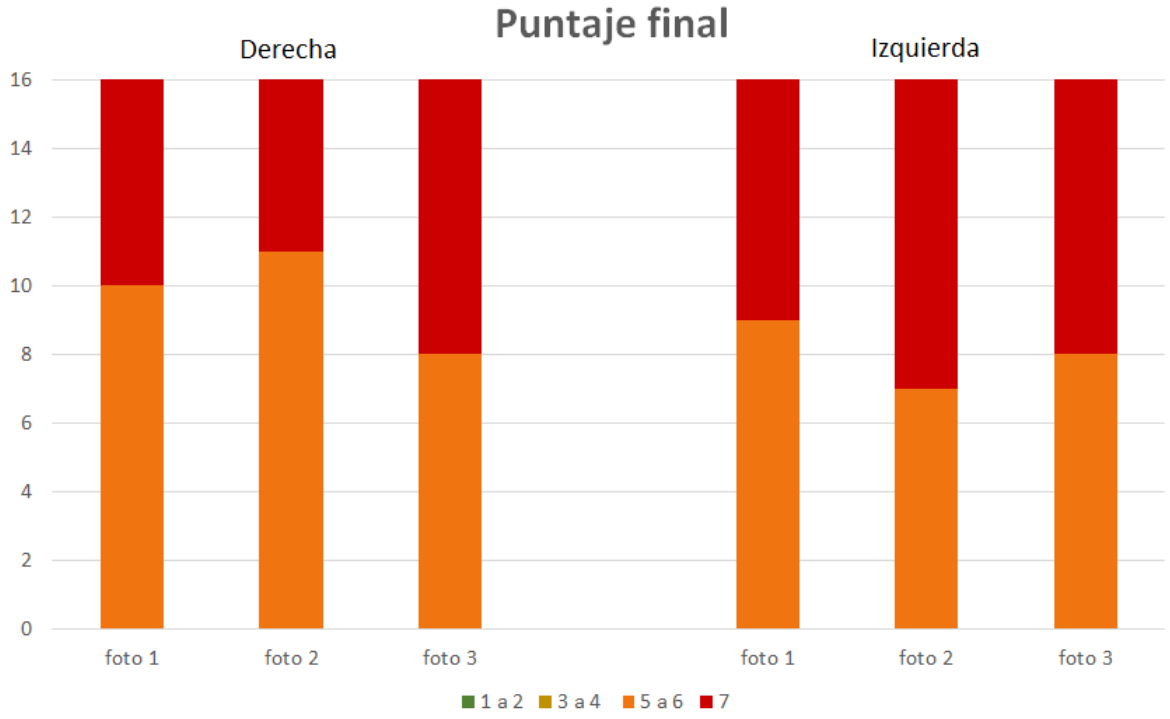
Tabla Nº2 Puntaje final RULA hemicuerpos

	FNL1	FNL1	FNL2	FNL2	FNL3	FNL3
g1	7	6	7	6	6	6
g2	6	6	6	6	7	6
g3	6	6	6	6	6	6
g4	7	7	7	7	7	7
g5	6	6	6	6	5	6
g6	6	6	7	6	7	6
g7	7	6	6	6	7	7
g8	7	6	7	7	6	7
g9	7	7	6	7	7	7
g10	6	6	6	7	6	6
g11	6	6	6	7	6	7
g12	6	7	6	7	6	6
g13	7	7	6	7	6	7
g14	6	7	6	6	7	7
g15	6	7	6	7	7	6
g16	6	7	7	7	7	7
Media	6,37	6,43	6,38	6,48	6,38	6,44
Moda	6	6	6	7	7	6
Median	6	6	6	6	6	6
Desv Sta	0,5	0,51	0,5	0,51	0,5	0,51
Varianz	0,25	0,26	0,25	0,26	0,25	0,26
Kurtosis	1,27	1,06	1,27	1,06	1,27	1,06
Skewne	0,52	0,25	0,52	0,25	0,52	0,25
S Willk	2,57E-05	3,81E-05	2,57E-05	3,81E-05	2,57E-05	3,81E-05
Wilkoxo	0,0011		0,001		0,001	

Fuente: Datos de fuente propia

En la Tabla N°2 se tienen los valores finales obtenidos por cada guitarrista en los que se compara directamente el hemicuerpo derecho con el hemicuerpo izquierdo en cada fotograma (min 1, 7 y 14). Los datos presentan una distribución anormal, también se muestra el test de normalidad Shapiro Willk, el cual dio valor p<0,5 en todas las ocasiones. También se muestra el test de comparación Wilkonxon para ver diferencias significativas entre hemicuerpos que también dio un valor p<0,5 en todos lo casos

Gráfico N°10



Fuente: Datos de fuente propia

Gráfico Nº 10 : En este gráfico se puede apreciar como la totalidad de la muestra obtuvo entre 5 y 7 puntos, tanto en derecha como en izquierda, necesitando así una modificación pronta o inmediata según su puntuación. Además, las puntuaciones están separadas por fotogramas (tanto derecha como izquierda) lo que nos permite observar que no hay un comportamiento lineal del puntaje a través del tiempo de ejecución. En el fotograma 1 vemos en ambos hemicuerpos una mayor tendencia a un puntaje entre los 5 y 6 puntos (62,5% derecha y 56,2% izquierda) , en contraste, en el fotograma 2 el hemicuerpo derecho presenta una tendencia al rango de 5 a 6 puntos (68,7%), mientras que el hemicuerpo izquierdo presenta una tendencia a un puntaje de 7 (56,27%) y finalmente en el fotograma 3 se aprecia un comportamiento idéntico entre ambos hemicuerpos, mostrando un 50% con puntaje de 5 a 6 y al otro 50% con puntaje de 7.

Finalmente, para el análisis comparativo intra sujeto, entre fotogramas (min 1, min 7 y min 14) de los puntajes de extremidad superior y columna, además de los puntajes finales en ambos hemicuerpos, se realizó

el test comparativo de Van Der Waerden para comprobar si existe o no una diferencia significativa entre fotogramas (tabla Nº3). Para este test también se determinó un α=0,05.

H0= si, p>0.05, la diferencia entre fotogramas no es significativa.

H1= si, p<0.05, se rechaza H0 y se acepta H1 (la diferencia entre fotogramas es significativa).

En la comparación de fotogramas el valor p fue mayor a 0,05, lo que nos lleva a aceptar H0 rechazando H1, lo que significa que hay diferencias significativas entre los puntajes de derecha y los de izquierda.

Tabla Nº3: Test Van Der Waerden, comparación entre fotogramas.

	E derecha	E izquierda	Columna	Final derecha	Final izquierda
Van Der Waerden	0,324	0,377	0,861	0,84	0,783

la tabla Nº3 muestra los resultados del valor p al aplicar la prueba comparativa Van Der Waerden entre fotogramas, ya sea para los puntajes del grupo A (extremidad superior izquierda, extremidad superior derecha) , del grupo B (columna) y los puntajes finales de derecha e izquierda. como se puede observar, en todas las comparaciones p>0,05.

7. DISCUSIÓN

Es difícil determinar la muestra total de guitarristas debido a que no existe un registro o una fuente en la que uno se pueda basar. Se puede estimar utilizando el registro de las escuelas de música respecto a sus estudiantes, pero no es suficiente, ya que hay muchos que aprenden sin asistir a dichas escuelas.

En la práctica, las posturas de los guitarristas son más variadas que las explicadas en el marco teórico anteriormente, llevándonos a considerar otros factores que se dejan de lado, como lo son las extremidades inferiores, ya que se encontraron variaciones en el apoyo de estas. Se observaron casos en los que hay apoyo simétrico de ambas EEII en el piso, mientras que, en otros casos, se cruzaba la EI derecha sobre la izquierda a nivel de las rodillas, por medio de una abducción o apoyando el segmento de pierna (derecha) sobre el muslo izquierdo, generando una rotación externa y abducción de cadera. Algunos guitarristas se apoyaban en el respaldo de la silla mientras otros no les era cómodo

El RULA no es un instrumento tan sensible a la hora de diferenciar los riesgos de lesiones entre guitarristas ya que la puntuación es otorgada dentro de rangos de valores muy amplios al considerar los ángulos (60-100º por ejemplo). Además, no considera las EE II como un segmento variable, por lo que se limita a dar un puntaje binario para el total del segmento. En la actualidad no se cuenta con una herramienta sensible para evaluar detalladamente las posturas adoptadas/adquiridas por los guitarristas. El RULA sirve vagamente para hacer una estimación del posible daño que pueden padecer los guitarristas más adelante. Esto nos abre las puertas a considerar la elaboración de una herramienta para poder hacer una pesquisa más detallada y, posiblemente, más determinante.

No se tomó en consideración el peso y el volumen del instrumento, algo que los guitarristas nos comentaron que presentaba relevancia a la hora de practicar. En la bibliografía estudiada no se contempla el peso del instrumento como una variable determinante en la ejecución del guitarrista, pero dado los comentarios por parte de los participantes, podría considerarse para investigaciones futuras.

Los guitarristas están conscientes de que no tocan la guitarra en una postura adecuada, pero no toman la iniciativa de cambiarla. Posterior a la evaluación, se les conversó de posibles alternativas que podrían aplicar en su práctica diaria como usar un taburete para aumentar la altura de una pierna y poder lograr una altura adecuada para la guitarra, o bien, utilizar el respaldo de la silla para prevenir un trabajo extra por parte de los músculos de espalda para mantener una postura idónea.

Se utilizó una silla con respaldo para hacer uniforme el estudio entre guitarristas, pero ellos mismos nos comentaron que no cumple con sus necesidades. Algunos de ellos ensayan de pie debido a las presentaciones que deben realizar y otros practican acostados donde les acomode. Algunos de los guitarristas mencionaron otros instrumentos de forma secundaria a la guitarra como lo es el piano, el bajo, batería. No hubo práctica de deportes en gran medida por parte de los participantes, pero el practicar otro instrumento además de la guitarra debe ser una variable a considerar en futuras investigaciones.

8. CONCLUSIÓN

Con los datos obtenidos en el estudio podemos concluir que en los guitarristas evaluados existe un riesgo de lesión importante. Se debe estudiar y modificar cuanto antes la postura actual que presentan. Hay una diferencia significativa entre hemicuerpos respecto al riesgo de lesionarse. Ambas estadísticamente presentan similitud para lesionarse según los resultados obtenidos por el RULA. Cabe destacar que la muestra no fue suficiente para ser concluyente por lo que se deberían realizarse más estudios futuros contemplando más participantes y/o utilizando otra herramienta más sensible a la evaluación postural.

Hay que destacar el hecho de que debido a los requerimientos para ejecutar el instrumento, no es posible cambiar en gran medida alguna posturas, porque lo que debiese plantearse una intervención kinésica para la prevención de lesiones, además de considerar las medidas antropométricas de cada guitarrista para las medidas del instrumento y mobiliario a utilizar. .

9. BIBLIOGRAFÍA

- Kok, L. M., Haitjema, S., Groenewegen, K. A., &Rietveld, A. B. M. (2016). Theinfluence of a suddenincrease in playing time onplaying-relatedmusculoskeletalcomplaints in high-level amateur musicians in a longitudinal cohortstudy. *PloSone*, *11*(9), e0163472.

- Kok, L. M., Vlieland, T. P. V., Fiocco, M., &Nelissen, R. G. (2013). A comparativestudyontheprevalence of musculoskeletalcomplaintsamongmusicians and non-musicians. *BMC musculoskeletaldisorders*, *14*(1), 9.

- Dhrithi, M. A., Agrawal, P. R., &Aju, K. (2013). Prevalence of playing-relatedmusculoskeletaldisorder (PRMSD) among amateur young guitar players. *Journal of musculoskeletalresearch*, *16*(02), 1330002.

- Berque, P., MMACP, M., & Gray, H. (2016). Playing-RelatedMusculoskeletalProblemsAmong Professional OrchestraMusicians in Scotland. *prevalence*, *31*(2), 78-86.

- Fjellman-Wiklund, A., &Chesky, K. (2006). Musculoskeletal and general healthproblems of acoustic guitar, electric guitar, electricbass, and banjo players. *Medical problems of performingartists*, *21*(4), 169.

- Roset-Llobet, J., Rosinés-Cubells, D., & Saló-Orfila, J. M. (2000). Detección de factores de riesgo en los músicos de Cataluña. *Medical Problems of PerformingArtists*, *15*, 167-174.

- Pérez Díaz, F. N. (2015). Factores de riesgo y lesiones en guitarristas.

- Johnson, D. (2009). Classical Guitar and Playing-RelatedMusculoskeletalProblems-A SystematicReview.

- Polemann, A (2014), Herramientas para la Ejecución Instrumental, Facultad de Bellas Artes, Facultad Nacional de La Plata.

- Zaza, C., &Farewell, V. T. (1997). Musicians' playing-relatedmusculoskeletaldisorders: Anexamination of riskfactors. *American journal of industrial medicine*, *32*(3), 292-300.

- McAtamney, L., &Corlett, E. N. (1993). RULA: a surveymethodfortheinvestigation of work-relatedupperlimbdisorders. *Appliedergonomics*, *24*(2), 91-99.

- Farías, J. (2010) Guía práctica de ergonomía musical: Técnica de la guitarra clásica. 1° ed. España: GaleneEditions.

- Altamira, I. R. (2013). *Historia de la guitarra y los guitarristas españoles*. Editorial Club Universitario.

10.ANEXOS

Anexo Nº1

Universidad de Valparaíso
CHILE

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Hoja informativa para guitarristas autodidactas y guitarristas clásicos de la Quinta Región

El propósito del presente documento es invitarlo a participar en el estudio "Riesgo de lesión asociado a postura en guitarristas autodidactas populares y guitarristas clásicos de conservatorio". Usted ha sido elegido por cumplir con los siguientes criterios de inclusión: practicar al menos 6 hrs. semanales, ser diestro y pertenecer a la Quinta Región. El investigador principal es Jonathan Aránguiz Barrera, y los alumnos tesistas son Madai Flores Anticoi y Jorge Mac-Iver González.

Para que usted pueda tomar una decisión informada, le explicaremos a continuación cuáles serán los procedimientos involucrados en la ejecución de la investigación, así como en qué consistiría su participación:

1. **Dónde y cuándo se llevará a cabo la investigación**
   La investigación mencionada se realizará durante el año 2018 en la Universidad de Valparaíso, Facultad de Medicina, Angamos 655.
2. **Motivación y propósito del estudio**
   Este estudio busca determinar el riesgo de lesión al que se pueden ver expuestos tanto guitarristas autodidactas populares como guitarristas clásicos de conservatorio debido a la postura adquirida al tocar su instrumento y el nivel de intervención requerido en cada caso para la prevención de lesiones y buscar probables diferencias en el riesgo de lesiones debido a la diferencia de posturas adoptadas entre ambos grupos de guitarristas.
3. **En qué consiste su participación**
   Usted participará de forma voluntaria en un procedimiento sencillo, el cual consistirá en filmar, mientras usted toca su guitarra, en la postura que acostumbra hacerlo, por un tiempo no mayor a 15 minutos, para registrar su postura en tanto de frente como de lado y efectuar un posterior análisis que nos llevará a determinar el riesgo de lesión al que usted está expuesto. Esto se llevará a cabo en dependencias de la Facultad de Medicina de la Universidad de Valparaíso, Reñaca, durante el año 2018.
4. **Riesgos**
   Este procedimiento no conlleva riesgos para su salud, puesto que Ud. solo llevará a cabo una actividad que efectúa de forma cotidiana y será por un periodo de tiempo breve.
5. **Beneficios**
   Posterior a la toma de datos, podrá contar con los resultados de su análisis postural realizado en esta investigación, lo cual le permitirá tener la información necesaria para tomar una decisión sobre un tratamiento o medida de prevención si lo estima necesario. Todo esto de forma externa a este proceso.
6. **Costos y pagos**
   Esta actividad, por ser voluntaria, no recibirá remuneración. Esta investigación tiene el solo propósito de aportar al bienestar y prevención del deterioro de la población estudiada, por lo que ninguna parte recibirá remuneración por esta actividad.

COMITÉ DE BIOÉTICA FACULTAD DE MEDICINA UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO

1

Universidad de Valparaíso
CHILE

7. **Derechos del participante**
   a. **A manifestar dudas, preguntas:** Ud. tiene todo el derecho de hacer las preguntas que considere pertinentes y aclarar sus dudas respecto al procedimiento, para esto podrá contactar con Jonathan Aranguiz (+56 9 9099 5971), Madai Florca (+56 9 7587 9818) o Jorge Mac-Iver (+56 9 9947 5829) o escribir a los correos jonathan.aranguiz@uv.cl, madai.flores@alumnos.uv.cl y jorge.mac-iver@alumnos.uv.cl respectivamente en el momento que le sea necesario.
   b. **A la participación voluntaria y a la revocación del consentimiento**
   En el caso de considerarlo pertinente, Ud. podrá retirarse del estudio libremente y sin ninguna consecuencia, comunicando a los investigadores en el momento que lo decida.
   c. **Confidencialidad**
   Reserva de la identidad del participante
   Su identidad no será revelada ni antes, ni durante ni después del estudio a terceros en ningún caso.
   De los datos personales y sensibles
   Todos los sujetos serán codificados mediante un patrón alfanumérico, además las encuestas y el material audiovisual serán contenidos en archivadores y un disco duro externo y serán almacenados por el investigador principal en su oficina en la Escuela de Kinesiología, Facultad de Medicina de la Universidad de Valparaíso ubicada en calle Angamos 655, piso 12, Reñaca. Luego de 5 años, serán destruidos, tanto las grabaciones y borradas del disco duro.
8. **Difusión y entrega de los resultados**
   Estos datos serán confidenciales, las publicaciones posibles sólo serán realizadas en revistas relacionadas con el ámbito académico y profesional, además de ser posiblemente utilizadas en otras investigaciones relacionadas al tema, sin exponer a los sujetos de investigación
9. **Evaluación Ético Científica**
   Esta investigación ha sido evaluada y aprobada por el Comité de Bioética en Investigación (CBI) de la Facultad de Medicina (FAMED), de la Universidad de Valparaíso. Si usted lo requiriera, en caso de tener alguna duda acerca de este estudio o respecto de sus derechos como participante en esta investigación, puede contactar a su presidente en el teléfono 32-2603002 o E-mail: etica.facultadmedicina@uv.cl.

COMITÉ DE BIOÉTICA FACULTAD DE MEDICINA UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO

Universidad de Valparaíso
CHILE

ACTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
Participantes: guitarristas autodidactas populares y guitarristas clásicos de conservatorio

Yo, ……..……., RUT ……,
DECLARO que el investigador principal, kinesiólogo Jonathan Aránguiz, junto con los estudiantes tesistas de Kinesiología de la Universidad de Valparaíso, Reñaca, Viña del Mar, Madai Flores Anticoi y Jorge Mac-Iver González me han informado en forma completa en qué consiste la investigación "Riesgo de lesión asociado a postura en guitarristas autodidactas populares y guitarristas clásicos de conservatorio". He leído en forma completa la información proporcionada en este documento y he tomado conocimiento sobre mi participación, la que consistirá en mantenerme durante 15 minutos tocando guitarra, mientras me audio graban en vídeo, en la postura que siempre mantengo mientras realizo esta actividad. Comprendo que puedo revocar mi participación sin que ello implique algún perjuicio para mí.
De acuerdo a lo declarado por mí en este documento, firmo aceptando voluntariamente mi participación. Recibo una copia completa de este documento.

Nombre y Firma Participante C.I.: Fecha:	Nombre y Firma Investigador Responsable C.I.: Fecha:

COMITÉ DE BIOÉTICA
FACULTAD DE MEDICINA
UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO

Nombre y Firma Director del Establecimiento o su Delegado
C.I.:
Fecha:

Valparaíso, ……de …… de 201…...

Anexo N2

Universidad de Valparaíso
CHILE

Encuesta "Riesgo de lesión asociado a postura en guitarristas autodidactas populares y guitarristas clásicos de conservatorio"

Nombre:
Apellido:
Edad:
Sexo:
Teléfono:
Correo:
Dirección:

1) Respecto a su formación y práctica con la guitarra marque la situación que más se ajuste a su realidad:

- ☐ Un profesor de conservatorio le enseñó periódicamente a tocar guitarra clásica en un contexto disciplinario con una técnica específica.
- ☐ Tomó la iniciativa de tocar guitarra popular bajo basándose en sus conocimientos, adoptando la técnica que a usted le parecía más apropiada para dicho instrumento.

2) ¿Cuánto tiempo lleva tocando su instrumento?

---

3) ¿Cuántas horas en la semana dedica a la práctica de su instrumento?

- ☐ Menos de 6 horas
- ☐ 6 horas o más ¿Cuántas horas?___

4) ¿Es diestro o zurdo?

- ☐ Diestro
- ☐ Zurdo

5) ¿Presentó algún tipo de lesión traumática (luxación, fractura) en general?, en caso de ser un "sí", ¿Cuál/les?

- ☐ Sí
- ☐ No

_____

_____

6) ¿Presenta alguna enfermedad crónica?, en caso de ser un "sí" ¿Cuál/les? (Ejemplo: Artrosis, Artritis, Osteoporosis)

- ☐ Sí
- ☐ No

_____

_____

7) ¿Practica algún deporte de fuerza o contacto?, en caso de ser un "sí" ¿Cuál/les? (Ejemplo: Karate, Rugby, Basketball, Levantamiento de pesas)

- ☐ Sí
- ☐ No

_____

8)¿Presenta algún tipo de órtesis o prótesis?

- ☐ Sí
- ☐ No

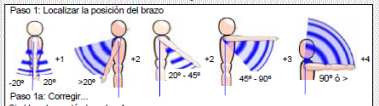
Anexo Nº3

Método R.U.L.A.: Hoja de Campo

Disponible en "EEE-Ergonomía en Español" http://www.ergonomia.cl. (original de Hedge y modificada por Ávila). Dr. Miguel E. Acevedo Álvarez (macevedo@ergonomia.cl)

A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

Paso 1: Localizar la posición del brazo



Paso 1a: Corregir...
Si el hombro está elevado +1
Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): +1
Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

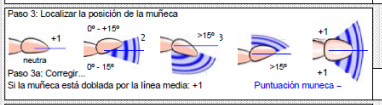
Puntuación brazo=

Paso 2: Localizar la posición del antebrazo

Paso 2a: Corregir...
Si el antebrazo cruza la línea media del cuerpo: +1
Si el antebrazo sale de la línea media del cuerpo: +1

Puntuación antebrazo =

Paso 3: Localizar la posición de la muñeca



Paso 3a: Corregir...
Si la muñeca está doblada por la línea media: +1

Puntuación muneca =

Paso 4: Giro de muñeca
Si la muñeca está en el rango medio de giro: +1
Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro: +2

Puntuación giro de muñeca =

Paso 5: Localizar puntuación postural en Tabla A
Utilizar valores de pasos 1, 2, 3 y 4 para localizar puntuación postural en Tabla A

Puntuación postural A =

+

Paso 6: Añadir puntuación utilización muscular
Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): +1

Puntuación muscular =

+

Paso 7: Añadir puntuación de la Fuerza / Carga
Si carga ó esfuerzo < 2 Kg. intermitente: +0
Si es de 2 a 10 Kg. intermitente: +1
Si es de 2 a 10 Kg. estática o repetitiva: +2
Si es una carga >10 Kg. ó vibrante ó súbita: +3

Puntuación fuerza/carga =

=

Paso 8: Localizar fila en Tabla C
Ingresar a Tabla C con la suma de los pasos 5, 6 y 7

Puntuación final muñeca , antebrazo y brazo =

Empresa: ..... Fecha: .....
Puesto / Sección: .....

PUNTUACIÓN

Tabla A

Brazo	Antebrazo	Muñeca 1 Sin muñeca 1	Muñeca 1 Sin muñeca 2	Muñeca 2 Sin muñeca 1	Muñeca 2 Sin muñeca 2	Muñeca 3 Sin muñeca 1	Muñeca 3 Sin muñeca 2	Muñeca 4 Sin muñeca 1	Muñeca 4 Sin muñeca 2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	3	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	5	5	5	5
	2	4	4	4	5	5	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Tabla C

	1	2	3	4	5	6	7 ó +
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8 ó +	5	5	6	7	7	7	7

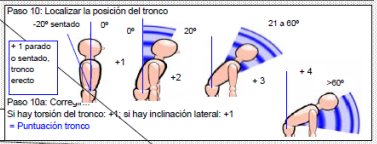
B. Análisis de cuello, tronco y pierna

Paso 9: Localizar la posición del cuello

Paso 9a: Corregir...
Si hay rotación del cuello: +1; si hay inclinación lateral: +1

= Puntuación cuello

Paso 10: Localizar la posición del tronco



Paso 10a: Corregir...
Si hay torsión del tronco: +1; si hay inclinación lateral: +1

= Puntuación tronco

Paso 11: Localizar posición de piernas

Si piernas y pies están apoyados y equilibrados: +1
Si no lo están: +2

= Puntuación piernas

Tabla B

Cuello	Tronco 1 Piernas 1	Tronco 1 Piernas 2	Tronco 2 Piernas 1	Tronco 2 Piernas 2	Tronco 3 Piernas 1	Tronco 3 Piernas 2	Tronco 4 Piernas 1	Tronco 4 Piernas 2	Tronco 5 Piernas 1	Tronco 5 Piernas 2	Tronco 6 Piernas 1	Tronco 6 Piernas 2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	8	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Paso 12: Localizar puntuación postural en Tabla B
Utilizar valores de pasos 1, 2, 3 y 4 para localizar puntuación postural en Tabla B

= Puntuación postural B

+

Paso 13: Añadir puntuación utilización muscular
Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): +1

= Puntuación uso muscular

+

Paso 14: Añadir puntuación de la Fuerza / Carga
Si carga o esfuerzo < 2 Kg. intermitente:
Si es de 2 a 10 Kg. intermitente: +1
Si es de 2 a 10 Kg. estática o repetitiva: +2
Si es una carga >10 Kg. ó vibrante ó súbita: +3

Puntuación fuerza/carga =

=

Paso 15: Localizar columna en Tabla C
Ingresar a Tabla C con la suma de los pasos 12, 13 y 14

= Puntuación final muñeca , antebrazo y brazo

Referencias: .....
Observador: ..... **Firma:** .....

PUNTUACIÓN FINAL: 1 ó 2: Aceptable; 3 ó 4: Ampliar el estudio; 5 ó 6: Ampliar el estudio y modificar pronto; 7: Estudiar y modificar inmediatamente

RULA. Hoja de campo.

EEE- Ergonomía en Español. http://www.ergonomia.cl Dr. Miguel E. Acevedo Álvarez. macevedo@ergonomia.cl

Anexo Nº4

Tabla N°1: Ángulos y puntajes RULA por segmento y fotograma

A — Derecha

	ANTEB1	PUNTO	MODIF	PTJE	ANTEB 2	PUNTO	MODIF	PTJE	ANTEB 3	PUNTO	MODIF	PTJE
g1	67,86	1	0	1	67,8	1	0	1	67,52	1	0	1
g2	96,82	1	1	2	86,58	1	1	2	85	1	1	2
g3	88,42	1	1	1	83,65	1	1	2	84,21	1	1	2
g4	107,42	2	1	3	104,5	2	1	3	102,1	2	1	3
g5	74,07	1	1	2	53,80	2	1	3	61,72	1	1	2
g6	98,69	1	0	1	100,04	2	0	2	97,43	1	0	1
g7	101,5	2	1	3	120,17	2	1	3	107,03	2	1	3
g8	116,84	2	1	3	110,42	2	1	3	92,63	1	1	2
g9	104,45	2	1	3	102,31	2	1	3	122,34	2	1	3
g10	69,54	1	1	2	102,93	2	1	3	75,74	1	1	2
g11	83,53	1	1	2	66,52	1	1	2	74,75	1	1	2
g12	85,49	1	0	1	96,44	2	0	2	71,9	1	0	1
g13	72,62	1	1	2	72,63	1	1	2	73,06	1	1	2
g14	92,1	1	1	2	67,81	1	1	2	116,63	2	1	3
g15	81,66	1	1	2	86,06	1	1	2	101,62	2	1	3
g16	98,5	1	1	2	100,37	2	1	3	101,32	2	1	3
	BRAZO1	PUNTO	MODIF	PTJE	BRAZO2	PUNTO	MODIF	PTJE	BRAZO3	PUNTO	MODIF	PTJE
g1	45,89	3	0	3	45	3	0	3	45,96	3	0	3
g2	50,51	2	0	2	41,99	2	0	2	46,57	3	0	3
g3	15,15	1	0	1	8,5	1	0	1	12,31	1	0	1
g4	52,73	2	0	2	55,92	3	0	3	53,54	3	0	3
g5	7,44	1	0	1	14,54	1	0	1	11,01	1	0	1
g6	50,12	2	0	2	51,8	3	0	3	47,99	3	0	3
g7	47,61	3	0	3	55,93	3	0	3	50,94	3	0	3
g8	49,87	3	0	3	61,08	3	0	3	44,2	2	0	2
g9	23,2	2	0	2	15,33	1	0	1	28,41	2	0	2
g10	27,34	2	0	2	17,54	1	0	1	25,53	2	0	2
g11	11,24	1	0	1	22,8	2	0	2	20,15	2	0	2
g12	34,73	2	0	2	43	2	0	2	46,42	3	0	3
g13	56,57	3	0	3	41,58	2	0	2	24,68	2	0	2
g14	19,02	1	0	1	25,21	2	0	2	24,05	2	0	2
g15	46,81	3	0	3	56,89	3	0	3	38,02	3	0	3
g16	21,34	2	0	2	21,46	2	0	2	17,76	2	0	2
	MANO1	PUNTO	MODIF	PTJE	MANO2	PUNTO	MODIF	PTJE	MANO3	PUNTO	MODIF	PTJE
g1	<1	1	1	2	<1	1	1	2	<1	1	1	2
g2	<1	1	1	2	<1	1	1	2	<1	1	1	2
g3	<1	1	1	2	<1	1	1	2	<1	1	1	2
g4	<1	1	1	2	<1	1	1	2	<1	1	1	2
g5	<1	1	1	2	<1	1	1	2	<1	1	1	2
g6	<1	1	1	2	<1	1	1	2	<1	1	1	2
g7	<1	1	1	2	<1	1	1	2	<1	1	1	2
g8	<1	1	1	2	<1	1	1	2	<1	1	1	2
g9	<1	1	1	2	<1	1	1	2	<1	1	1	2
g10	<1	1	1	2	<1	1	1	2	<1	1	1	2
g11	<1	1	1	2	<1	1	1	2	<1	1	1	2
g12	<1	1	1	2	<1	1	1	2	<1	1	1	2
g13	<1	1	1	2	<1	1	1	2	<1	1	1	2
g14	<1	1	1	2	<1	1	1	2	<1	1	1	2
g15	<1	1	1	2	<1	1	1	2	<1	1	1	2
g16	<1	1	1	2	<1	1	1	2	<1	1	1	2

Izquierda

	ANTEB 1	PUNTO	MODIF	PTJE	ANTEB 2	PUNTO	MODIF	PTJE	ANTEB3	PUNTO	MODIF	PTJE
g1	112,56	2	0	2	114,89	2	0	2	115,5	2	0	2
g2	87,73	1	1	2	89,79	1	1	2	88,93	1	1	2
g3	105	2	0	2	72,59	1	0	1	81,46	1	0	1
g4	103,73	2	0	2	71,9	1	0	1	86,4	1	0	1
g5	120,79	2	0	2	111,9	2	0	2	114,3	2	0	2
g6	95,94	1	1	2	96,2	1	1	2	93,79	1	1	2
g7	114,8	2	0	2	113,84	2	0	2	116,7	2	0	2
g8	78,69	1	0	1	79,2	1	0	1	82,23	1	0	1
g9	103,48	2	0	2	101,43	2	0	2	121,1	2	0	2
g10	102,56	2	0	2	103,7	2	0	2	99,41	1	0	1
g11	95,41	1	0	1	81,69	1	0	1	90,46	1	0	1
g12	116,21	2	0	2	114,24	2	0	2	113,7	2	0	2
g13	94,01	1	0	1	88,13	1	0	1	88,78	1	0	1
g14	95,88	1	1	2	92,17	1	1	2	95,83	1	1	2
g15	118,52	2	1	3	111,32	2	1	3	144,2	2	1	3
g16	107,9	2	1	3	95,01	1	1	2	96,47	1	1	2
	BRAZO1	PUNTO	MODIF	PTJE	BRAZO2	PUNTO	MODIF	PTJE	BRAZO3	PUNTO	MODIF	PTJE
g1	28,33	2	0	2	32,12	2	0	2	32	2	0	2
g2	10,61	1	0	1	15,84	1	0	1	13,08	1	0	1
g3	17,51	1	0	1	11,52	1	0	1	13,44	1	0	1
g4	29,47	2	0	2	20,8	2	0	2	26,79	2	0	2
g5	12,02	1	0	1	1,08	1	0	1	4,3	1	0	1
g6	1,7	1	0	1	1,67	1	0	1	1,39	1	0	1
g7	19,6	1	0	1	31,46	2	0	2	36,48	2	0	2
g8	17,42	1	0	1	20	2	0	2	21,03	2	0	2
g9	38,21	2	0	2	34,18	2	0	2	44,43	2	0	2
g10	16,12	1	0	1	37,8	2	0	2	19,68	1	0	1
g11	14,45	1	0	1	29,57	2	0	2	26,77	2	0	2
g12	32,32	2	0	2	27,55	2	0	2	31,18	2	0	2
g13	22,17	2	0	2	29,49	2	0	2	30,64	2	0	2
g14	25,99	2	0	2	28,66	2	0	2	29,06	2	0	2
g15	14,15	1	0	1	19,58	1	0	1	9,8	1	0	1
g16	29,4	2	0	2	36,25	2	0	2	39,81	2	0	2
	MANO1	PUNTO	MODIF	PTJE	MANO2	PUNTO	MODIF	PTJE	MANO3	PUNTO	MODIF	PTJE
g1	14,535	2	1	3	12,18	2	1	3	18,76	3	1	4
g2	1,04	2	1	3	34,29	3	1	4	17,8	3	1	4
g3	19,4	3	1	4	1	2	1	3	25,35	3	1	4
g4	20,7	3	1	4	33,4	3	1	4	24,97	3	1	4
g5	30,7	3	1	4	22,99	3	1	4	25,86	3	1	4
g6	23,21	3	1	4	25	3	1	4	22,07	3	1	4
g7	17	3	1	4	17,66	3	1	4	29,55	3	1	4
g8	0	1	1	2	28,53	3	1	4	47	3	1	4
g9	39,91	3	1	4	35,44	3	1	4	19,61	3	1	4
g10	0	1	1	2	39,41	3	1	4	33,04	3	1	4
g11	45,9	3	1	4	40,17	3	1	4	32,9	3	1	4
g12	16,65	3	1	4	13,52	2	1	3	17,76	3	1	4
g13	22,17	3	1	4	29,49	3	1	4	33,82	3	1	4
g14	19,65	3	1	4	0	1	1	2	22,01	3	1	4
g15	27,82	3	1	4	45,47	3	1	4	12,9	2	1	3
g16	54,84	3	1	4	43,84	3	1	4	60,35	3	1	4

Fuente: Datos de fuente propia

La tabla Nº 1 muestra los ángulos de cada segmento obtenidos en las mediciones por fotograma**,** acompañados, en la columna contigua, por el puntaje (correspondiente a ese segmento y fotograma) obtenido correspondiente al RULA. Dicho análisis se realizó por separado en cada hemicuerpo (EESS) debido a la asimetría de ES característica de todas las posturas analizadas. El puntaje que se muestra es posterior a las modificaciones atingentes a cada segmento y lado por factores como rotación, pronación/supinacion, abducción, ulnarización/radialización, etc.