

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**



**Factores Asociados al Nivel de Riesgo Disergonómico en**  
**Músicos Percusionistas de Lima**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE**  
**LICENCIADO TECNÓLOGO MÉDICO EN TERAPIA FÍSICA**  
**Y REHABILITACIÓN**

**AUTOR**

**Mónica Milagros Arroyo Castillo**

**ASESORA**

**Sadith Peralta Gonzales**

**Lima, Perú**

**2020**

Factores Asociados al Nivel de Riesgo Disergonómico en  
Músicos Percusionistas de Lima

## DEDICATORIA

A mi Tatita, mi pilar fundamental para mi carrera profesional y mis padres por su apoyo incondicional.

## AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar, a todos los músicos percusionistas de Lima por su confianza, disposición y participación durante el transcurso de este estudio.

Al Lic. Ricardo Rodas por su colaboración y ayuda en el inicio de este proceso y a mi actual asesora Lic. Sadith Peralta por su tiempo y colaboración para la culminación de este estudio de tesis.

## RESUMEN

**Objetivo:** Establecer en los músicos percusionistas los factores asociados al nivel de riesgos disergonómicos. **Materiales y métodos:** Estudio de diseño transversal con enfoque cuantitativo de alcance correlacional no experimental, aplicado a un total de 91 percusionistas de Lima, para la evaluación del nivel de riesgo disergonómico en los percusionistas se empleó el instrumento RULA, además se evaluaron las variables edad, tipo de percusión, horas de trabajo, actividad musical y años de experiencia. **Resultados:** De los 91 percusionistas evaluados, 38.46% se encuentra en el Nivel Muy Alto (score RULA 4), 34.97% en el nivel Alto (SCORE RULA 3), los cuales requieren cambios de posturas inmediatas, mientras que 27.47% de percusionistas están en el nivel moderado (SCORE RULA 2). Se halló relación estadísticamente significativa entre el nivel de riesgo disergonómico con los años de experiencia tocando el instrumento de percusión, edad, tipo de percusión y la actividad musical que realizaba la población estudiada. **Conclusión:** Los años de experiencia, edad, tipo de percusión y actividad musical son los factores asociados al nivel de riesgo disergonómico en músicos percusionistas de Lima.

**Palabras Claves:** Riesgo disergonómico, Percusión, Percusión de altura determinada, Percusión de altura indeterminada.

## ABSTRACT

**Objective:** To establish in the percussionist musicians the factors associated with the level of dysergonomic risks. **Materials and methods:** Cross-sectional design study with a quantitative approach of non-experimental correlational scope, applied to a total of 91 percussionists from Lima, for the evaluation of the dysergonomic risk level in percussionists, the RULA instrument was used, and the age variables were also evaluated. , type of percussion, hours of work, musical activity and years of experience. **Results:** Of the 91 percussionists evaluated, 38.46% are at the Very High Level (RULA 4 score), 34.97% at the High level (SCORE RULA 3), which require immediate posture changes, while 27.47% of percussionists are at the moderate level (SCORE RULA 2). A statistically significant relationship was found between the dysergonomic risk level with years of experience playing the percussion instrument, age, type of percussion and the musical activity carried out by the study population. **Conclusion:** Years of experience, age, type of percussion and musical activity are the factors associated with the level of dysergonomic risk in percussionist musicians from Lima.

**Key Words:** Dysergonomic risk, Percussion, Percussion of determined height, Percussion of undetermined height.

## ÍNDICE

RESUMEN	v
CAPÍTULO I EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	10
1.1 Situación Problemática	10
1.2.1 Problema General	11
1.2.2 Problema Específico	11
1.3 Justificación de la investigación	11
1.4 Objetivos de la investigación	11
1.4.1 Objetivo general	11
1.4.2 Objetivos específicos	11
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	13
2.1 Antecedentes de la investigación	13
2.2 Bases teóricas	14
2.2.1 Ergonomía	14
2.2.2 Factores de Riesgo Disergonómico	14
2.2.2.1 Fatiga	14
2.2.2.2 Actividad	14
2.2.2.3 Posturas forzadas	14
2.2.2.4 Trastornos músculo esquelético	14
2.2.3 Percusión	14
2.2.3.1 Percusión de altura determinada	14
2.2.3.2 Percusión de altura indeterminada	15
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS	16
3.1 Tipo del estudio y diseño de la investigación	16
3.2 Población y muestra	16
3.2.1 Tamaño de muestra	16
3.2.2 Muestreo	16
3.2.3 Criterios de Inclusión y Exclusión	16
3.3 Variables	17
3.3.1 Definición conceptual y Operacionalización de variables	17
3.4 Plan de recolección e instrumentos	18
3.5 Plan de análisis e interpretación de la información	19
3.6 Ventajas y Limitaciones	19
	vii

CAPÍTULO IV RESULTADOS	21
4.1 Resultados del análisis descriptivo	21
4.2 Resultados del análisis inferencial	23
CAPITULO V DISCUSION	27
5.1 Discusión	27
5.2 Conclusiones	28
5.3 Recomendaciones	29
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30
ANEXO 1	32
ANEXO 2	37
ANEXO 3	38



## INTRODUCCIÓN

La ergonomía se define como la ciencia que estudia el diseño de los lugares de trabajo, la interacción del trabajador y su instrumento de trabajo con el fin de mejorar sus capacidades que se relacionan con las características fisiológicas, anatómicas y psicológicas del trabajador. Es decir, busca que los tres elementos del sistema hombre, máquina y ambiente se perfeccionen. Con este fin, la ergonomía podrá proporcionar mayor bienestar, seguridad y eficiencia en el desempeño laboral de los trabajadores (1). así mismo minimizar el nivel de riesgo disergonómico, ocasionado por posturas inadecuadas, que puedan presentar los trabajadores en sus centros laborales.

En Perú, en los últimos años diversas empresas están ejerciendo la ley que se promulgó en el año 2008 la R.M. 375-2008-TR la cual se orienta a la prevención de riesgos disergonómicos en los centros laborales y de enfermedades ocupacionales indistintamente de la profesión (2).

La música a nivel profesional es una actividad que requiere el completo dominio de patrones de movimientos rápidos y precisos debido a la integración de sonidos y silencios bajo los criterios del ritmo, melodía y armonía, razón por la cual los músicos desde temprana edad dedican horas intensivas a la práctica musical. Los músicos profesionales suelen caracterizarse por las prácticas intensivas y presentaciones musicales de larga duración es por ello por lo que movidos por la pasión se auto exigen ignorando las banderas de alerta que indican los límites corporales, hecho que posteriormente pudiera desencadenar en trastornos músculo esqueléticos (3).

Dentro de este contexto, los músicos percusionistas podrían estar expuestos a tener algún riesgo disergonómico al realizar sus actividades musicales. Estas actividades musicales requieren posturas incómodas o forzadas, que podrían demandar levantamiento de cargas frecuente, esfuerzo en manos y muñecas, movimientos repetitivos, impacto repetitivo y vibración de brazo-mano de moderada a alta, en este estudio el riesgo puede ser músculo esquelético ya que al realizar las labores de percusión se implican acciones conjuntas de los músculos, articulaciones de una parte del cuerpo provocando fatiga muscular, sobrecarga, dolor o alguna lesión que podría afectar sus actividades con el uso del instrumento a futuro (4,5).

A nivel nacional no se han reportado estudios sobre riesgos disergonómicos en músicos percusionistas de altura determinada y de altura indeterminada; por tal, la presente investigación pretendió determinar los factores asociados a nivel de riesgo disergonómico en percusionistas para así prevenir lesiones a largo plazo en sus actividades laborales.

En el capítulo I observaremos el problema de investigación y el argumento de los posibles factores asociados al nivel de riesgo disergonómico. En el capítulo II, el marco teórico que detalla las bases teóricas y los estudios previos a este, los conceptos de ergonomía, factores de riesgo, fatiga muscular, postura forzada, trastorno musculoesquelético, percusión, percusión de altura determinada e indeterminada. En el capítulo III, la descripción de los materiales y métodos utilizados, así como el tamaño de la muestra y la estadística utilizada para obtener los resultados finales. En el capítulo IV, los resultados descritos en las tablas, así como la explicación de estas. Finalmente, el capítulo V, la discusión donde serán descritos los resultados finales, las recomendaciones y la conclusión.

## **CAPÍTULO I EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1 Situación Problemática**

La ciencia que busca optimizar la interacción entre el trabajador, su instrumento laboral y el ambiente en el que lo realiza su trabajo con el fin de adecuar los puestos, ambientes y la organización de su trabajo, se llama ergonomía. En la actualidad a pesar de que el concepto de ergonomía es muy importante para el óptimo desempeño y salud del trabajador podemos observar que, este se está incorporando recientemente en los centros laborales (6,7) gracias a la ley que se promulgó en el año 2008 la R.M. 375-2008- TR la cual se basa en la prevención de riesgos disergonómicos en los centros laborales (2) para evitar lesiones y proporcionar bienestar y eficacia en los trabajadores.

Los Riesgos disergonómicos están presentes en todas las áreas de trabajo indistintamente de la profesión, por lo cual son factores inadecuados que inciden en aumentar la probabilidad de que un sujeto este expuesto a ellos y pueda desarrollar una lesión en su centro laboral, los aspectos que se relacionan a estos riesgos son la manipulación de cargas, sobreesfuerzos, posturas de trabajo y movimientos repetitivos (7). Ahora con relación a los percusionistas, los posibles factores que podrían asociarse a los riesgos disergonómicos son el tipo de instrumento o el peso que tienen estos y el tiempo de trabajo en posturas inadecuadas en las que el cuerpo debe adaptarse ya sea a nivel de hombros o columna para realizar la actividad musical.

A nivel internacional se reportaron estudios realizados a músicos en forma general ya sean por las lesiones musculoesqueléticas o por el uso de sus instrumentos musicales. Estos estudios muestran que, las regiones corporales más afectadas fueron la muñeca en un 55%, mano en un 45%, dedos en un 35% y antebrazo en un 30%, en cuanto a la postura el 90% adopta una postura clásica con ayuda de un banco apoya pie, también se pudieron identificar que la cantidad de horas dedicadas a la actividad musical es uno de los mayores factores de riesgo (8,9,10). Sin embargo, en músicos percusionistas no se han reportado estudios relacionados a la ergonomía de ningún tipo en estos años, tanto a nivel nacional como internacional.

Durante estos últimos cinco años a nivel nacional como internacional no se han reportado estudios acerca de ergonomía o riesgos ergonómicos en músicos, más aún, en percusionistas; sin embargo, dicha población no se encuentra exenta de padecer alguna lesión músculo esquelética que fácilmente puede evitarse identificando los niveles de riesgo ergonómicos y controlando los factores que pueden asociarse a los mismos. Por tal, este estudio está enfocado en evaluar a los músicos percusionistas con el objetivo principal de poder determinar los factores asociados al nivel de riesgos disergonómicos que puedan estar presentándose por la posición de su cuerpo en relación con los diversos instrumentos con los que trabajan a diario, lo cual a futuro podría influenciar en la salud del músico (5).

## **1.2 Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema General**

¿Cuáles son los factores asociados al nivel de riesgo disergonómico en músicos percusionistas de Lima?

### **1.2.2 Problema Específico**

¿Cuáles son los niveles de riesgo presentes en los músicos percusionistas de Lima?

¿Cuál es la relación entre el tipo de percusión y las edades de los músicos percusionistas de Lima?

¿Cuál es el rango de edad predominante en los músicos percusionistas de Lima?

¿Cuál es el tipo de instrumento de percusión que más tocan los músicos percusionistas de Lima?

¿Cuál es la frecuencia de actividad musical predominante en los músicos percusionistas de Lima?

## **1.3 Justificación de la investigación**

Este estudio de investigación es importante ya que permitirá identificar el nivel de riesgo disergonómico y los factores asociados a la práctica musical de los percusionistas de altura determinada e indeterminada para lo cual se empleó el instrumento RULA que tiene la ventaja sobre la medición de movimientos repetitivos en miembros superiores de forma rápida (7).

Además, tiene un enfoque social importante ya que de esta manera se podrá generar pautas de higiene postural o rediseño de la actividad musical para la prevención de problemas ergonómicos, ya sean alteraciones posturales, trastornos y/o lesiones músculo esqueléticas o principalmente alteraciones en sus actividades de la vida diaria.

Por otro lado, como no se han reportado antecedentes de estudios similares, el presente estudio constituye un aporte teórico importante, ya que aporta información para futuras investigaciones sobre riesgos ergonómicos en profesionales de la música.

## **1.4 Objetivos de la investigación**

### **1.4.1 Objetivo general**

Determinar los factores asociados al nivel de riesgo disergonómico en músicos percusionistas de Lima.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

Describir los niveles de riesgo presentes en los músicos percusionistas de Lima.

Determinar la relación entre los niveles de riesgos disergonómicos y el tipo de percusión de los músicos percusionistas de Lima.

Determinar la relación entre el tipo de percusión y las edades de los músicos percusionistas de Lima.

Determinar rango de edad predominante en los músicos percusionistas de Lima.

Determinar el tipo de instrumento de percusión que más tocan los músicos percusionistas de Lima.

Determinar la frecuencia de actividad musical predominante en los músicos percusionistas de Lima.

### **1.5 Hipótesis**

Hipótesis alterna:

Existen factores asociados al nivel de riesgo disergonómico en los músicos percusionistas de Lima.

Hipótesis nula:

No Existen factores asociados al nivel de riesgo disergonómico en los músicos percusionistas de Lima.

## **CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Antecedentes de la investigación**

A partir de una búsqueda realizada de diferentes artículos científicos que se encuentran relacionados a la ergonomía en los centros laborales se hallaron lo siguiente:

#### **Antecedentes Internacionales**

En un artículo de la revista Medicina y Seguridad del Trabajo de España, publicado en el año 2013 relacionado al trastorno musculoesquelético en músicos profesionales se concluyó que estos trastornos son muy frecuentes en estos músicos debido a las posturas forzadas, las horas de prácticas, las cargas o los movimientos repetitivos que realizaban, es por ello por lo que se recomendó seguir con la investigación y lograr medidas de prevención para las etapas iniciales de la formación musical (8).

De igual forma, en el estudio hecho en Mar de Plata, el objetivo principal fue determinar las patologías, zonas de dolor, posturas y factores que desencadenarían a lesiones de miembros superiores, columna lumbar o cervical de los guitarristas. Una de las conclusiones que se dieron fue que el mayor factor de riesgo se dio en las horas dedicadas al ensayo de forma continua y sin pausas, para esto se evaluaron a 20 guitarristas con una edad promedio de 22 años mediante una encuesta propia (9).

#### **Antecedentes Nacionales**

En la investigación realizada en el año 2014 mediante un cuestionario y entrevistas se encontró que los aspectos ergonómicos como el mal diseño de los muebles de la computadora o la silla que usaban los docentes en sus centros laborales hacían que mantengan posturas inclinadas, estas al ser inadecuadas conllevaban al aumento de riesgos de lesiones. Mientras que en los estudiantes los aspectos ergonómicos que más afectaron fueron por el uso del material del asiento y su forma. Por tanto, después de la investigación se concluyó que los aspectos ergonómicos que más influyeron en la incomodidad de los docentes y estudiantes en el aula universitaria fueron la postura tanto de pie como inclinada ya que al finalizar la jornada se encontraban con fatiga o malestar en los muslos y espalda media (10).

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Ergonomía**

Llamada también ingeniería humana, es la ciencia que busca optimizar la interacción entre el trabajador, máquina y ambiente de trabajo con el fin de adecuar los puestos, ambientes y la organización del trabajo a las capacidades y limitaciones de los trabajadores, con el fin de minimizar el estrés y la fatiga y con ello incrementar el rendimiento y la seguridad del trabajador (1,5).

### **2.2.2 Factores de Riesgo Disergonómico**

Es aquel conjunto de atributos de la tarea o del puesto, más o menos claramente definidos, que inciden en aumentar la probabilidad de que un sujeto, expuesto a ellos, desarrolle una lesión en su trabajo. Incluyen aspectos relacionados con la manipulación manual de cargas, sobreesfuerzos, posturas de trabajo, movimientos repetitivos (5,11).

#### **2.2.2.1 Fatiga**

Se define como la consecuencia a un esfuerzo realizado por el trabajador dentro de su actividad. Este equilibrio se rompe si exige al trabajador en su actividad laboral una energía por encima de sus posibilidades, y por consecuencia un riesgo para la salud (1).

#### **2.2.2.2 Actividad**

Se define como el acto o secuencia de esta de forma agrupada en un tiempo determinado con el fin de contribuir a un resultado específico, para el alcance de un objetivo (1).

#### **2.2.2.3 Carga Postural**

Se definen a toda posición de trabajo que supongan que una o varias regiones anatómicas generen hiperextensiones, hiperflexiones y/o hiper-rotaciones osteoarticulares evitando de esta manera una posición natural de confort y aumentando así lesiones por sobrecarga (1).

#### **2.2.2.4 Trastornos músculo esquelético**

Se define como aquella lesión dada en articulaciones, músculos, tendones y nervios que con más frecuencia se localizará en las manos, muñecas, hombros, codos o cuello (1).

### **2.2.3 Percusión**

La palabra percusión proviene del latín *percussio*, es la acción y efecto de percutir (dar golpes repetidos). Su significado más frecuente está vinculado al ámbito de la música para nombrar al conjunto de los instrumentos de percusión de una banda o de una orquesta (12).

#### **2.2.3.1 Percusión de altura determinada**

Son aquellos instrumentos que producen notas identificables, que emiten sonidos melódicos y concretos los cuales pueden ser utilizados o tocados mediante notas musicales o partituras. Por lo tanto, instrumentos con altura de sonido determinada

que producen tonos afinados, ejemplo: batería, timbales, xilófono, cajón, yambé, etc (12).

### **2.2.3.2 Percusión de altura indeterminada**

Son aquellos instrumentos cuyas notas no son identificables, que solo emiten sonidos rítmicos los cuales no necesitan ser afinados y pueden ser utilizados o tocados sin necesidad de notas musicales o partituras. Por lo tanto, instrumentos que producen notas con altura indeterminada que no realizan tonos definidos sino ruidos, ejemplo: güiro, bongó, castañuelas, congas, etc (12).

## **CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS**

### **3.1 Tipo del estudio y diseño de la investigación**

El estudio tiene un enfoque cuantitativo ya que analizó la objetividad del estudio mediante hipótesis medibles, de alcance correlacional al analizar la relación de dos variables y de diseño transversal no experimental, puesto que se recolectó en un solo momento (13).

### **3.2 Población y muestra**

La población corresponde a percusionistas de 18 años a más de Lima.

#### **3.2.1 Tamaño de muestra**

Se realizó un cálculo de tamaño de muestra para estimar proporciones. Se utilizó un nivel de confianza del 95%, un error esperado de 5% y, según otros estudios (14), se usó una prevalencia esperada de 32%. Con dichos parámetros, se obtuvo un tamaño de muestra de 77 personas. Además, esperando tener una tasa de rechazo de 20%, se evaluó a 91 personas.

#### **3.2.2 Muestreo**

El tipo de muestreo fue no probalístico por conveniencia debido a que participaron solo los individuos que se encontraron presentes el día de la evaluación y aceptaron su participación.

#### **3.2.3 Criterios de Inclusión y Exclusión**

##### **Criterios de inclusión**

- Percusionistas de diferentes zonas de Lima en este caso de peñas, casas jaraneras, estudiantes del conservatorio y bandas.
- Percusionistas que dieron su consentimiento para el estudio.

##### **Criterios de exclusión**

- Percusionistas que informaron que presentaban alguna lesión del sistema musculomioarticular de miembros superiores.
- Percusionistas que usaban por primera vez el instrumento de percusión.



### 3.3 Variables

#### 3.3.1 Definición conceptual y Operacionalización de variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo	Escala de Medición	Indicador	Dimensión	Categoría	Instrumento
Nivel de Riesgo Disergonómico	Riesgos que se originan cuando el trabajador realiza sus actividades laborales con movimientos, posturas o acciones que pueden producir daños a su salud	Posibilidad de sufrir algún accidente o lesión debido a la carga postural en miembro superior	Categoría	Ordinal	Score Rula 1 Score Rula 2 Score Rula 3 Score Rula 4		Nivel Bajo Nivel Moderado Nivel Alto Nivel Muy Alto	Prueba de RULA
Actividad Musical	Ejecución de la actividad instrumental musical	Variable que indica la actividad del percusionista con el instrumento	Categoría	Nominal	Según actividad musical		Diario Fin de semana	Cuestionario simple
Edad	Tiempo de vida desde su nacimiento	Años cumplidos al momento de la evaluación	Categoría	Ordinal	Años cumplidos según proceso biológico		18 – 30 años 31 - 43 años 44 – 56 años 57 – 69 años	DNI
Tipo de Percusión	Clasificación que se da en función al tipo de instrumento musical cuyo origen es dado por la emisión del sonido al ser agitado o golpeado algunos de ellos no requieren de notas musicales.	Altura del instrumento de percusión	Categoría	Nominal	Instrumentos que requieren afinación  Instrumentos que no requieren afinación	Altura Determinada  Altura Indeterminada	Cajón Timbales Batería Yambé Xilófono  Castañuelas Bongo Congas Güiro Cencerro	Cuestionario simple
Años de experiencia	El tiempo tocando el instrumento de percusión	Variable que indica la experiencia del percusionista	Categoría	Ordinal	Tiempo en años de experiencia del percusionista		1-15 años 16 -31 años 32-47 años 48- 63 años	Cuestionario simple
Horas de Trabajo	Conformado por el tiempo de horas en que toca el instrumento de percusión	Variable que indica las horas de presentación del percusionista	Categoría	Ordinal	Tiempo en horas de jornada durante presentación		1-4 horas 5-8 horas	Cuestionario simple

### 3.4 Plan de recolección e instrumentos

Para el procedimiento se realizó un primer contacto con los músicos percusionistas para la presentación del estudio y de esta manera se logró la invitación a participar y se explicó en que iba a consistir el estudio. se pidieron los datos de los percusionistas, y se seleccionó a la muestra.

Obtenidos los permisos de los percusionistas se aplicó el método RULA, en el horario brindado por ellos mismos y en el ambiente de trabajo en el que se desenvolvían. La recolección de datos se dividió de la siguiente manera. Primero se buscó a los percusionistas que participaron en el estudio, de acuerdo con su disponibilidad en sus centros laborales o lugares de ensayo, se les acompañó durante las horas de actividad para poder grabar al músico cuando hacía uso de su instrumento musical (aproximadamente de 45 a 60 min por persona), posteriormente se extrajeron mediante capturas de imagen de la grabación las posturas de mayor carga postural para analizarlas mediante el método RULA.

Además, se tomaron fotografías, se realizó un número de tomas entre 4 a 5, con una distancia de 3 a 4 metros aproximadamente desde diferentes puntos de vista (alzado, perfil, vistas de detalle, etc.) según lo estimado por el método RULA. La aplicación del método solicita comenzar con la observación de los ciclos de trabajo, en este caso desde el inicio hasta el final del uso del instrumento musical durante todo el momento de la presentación y la observación del trabajador durante varios de estos ciclos. Finalmente, a partir de las capturas de imagen de las grabaciones y de las fotografías se seleccionaron las posturas más significativas, en relación con la duración y la mayor carga postural.

Obtenidos los resultados la información se vació en las tablas del software online de RULA de la página web de los ergonautas de la Universidad Politécnica de Valencia (16). Por último, los resultados del estudio fueron informados a las percusionistas como una forma de reciprocidad por su colaboración a la investigación.

#### Instrumento

Para la evaluación de los riesgos disergonómicos de este estudio se utilizó el método de *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA), si bien este instrumento no se encuentra aún validado, es utilizado en varios de los estudios de ergonomía. Esta prueba se utilizó para medir la carga postural a las que están expuestos en este caso los percusionistas durante su trabajo (4,6,7).

El método Rula en su traducción al castellano "evaluación rápida de la extremidad superior", fue creado por McAtamney y Corlett doctores de la Universidad de Nottingham (Institute for Occupational Ergonomics) y publicado en el año 1993 en la revista especializada *Applied Ergonomics*. Es un método ergonómico encargado de la evaluación de la persona en sus actividades y la exposición que tienen a futuro a presentar trastornos en los miembros superiores del cuerpo debido a los factores de riesgo, ya sean: posturas, repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas o actividad estática del sistema musculoesquelético (15).

El método RULA permite hacer una evaluación rápida, la cual analiza las posturas adoptadas durante la realización de las actividades, esta evaluación inicia por el cuello, extremidades de MMSS (miembro superior), espalda y piernas. Es así como este método parte en dos segmentos el cuerpo: A: miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas); B: miembros inferiores (piernas, tronco y cuello). Luego de la

evaluación de ambos miembros, el método RULA determina una puntuación a cada zona corporal y, en función a estas puntuaciones se confiere valores generales a cada uno de los segmentos A y B. Finalmente del valor total de la evaluación resultan 4 scores que a su vez indican ciertas acciones que el evaluado debe tener en cuenta para aminorar el riesgo ergonómico presente y prevenir lesiones (16). En el presente estudio se recategorizaron los scores finales con el objetivo de apreciar de una manera más dinámica los niveles de riesgo disergonómico; la recategorización fue la siguiente: bajo (score 1), medio (score 2), alto (score 3), muy alto (score 4).

### **3.5 Plan de análisis e interpretación de la información**

#### **Programa estadístico:**

Se utilizó el software estadístico Stata 15 (*StataCorp, College Station, TX, US*).

#### **Estadística descriptiva:**

De los datos obtenidos de la ficha de datos se utilizaron porcentajes para la variable categóricas principal (Nivel de Riesgo Disergonómico), del mismo modo se usaron para las demás variables como las co-variables (Edad, Tipo de percusión, Horas de trabajo, Años de experiencia, Actividad musical) con esta información se elaboró la tabla de frecuencias y porcentajes.

#### **Estadística inferencial:**

Para comprobar la significancia de los resultados obtenidos se empleó la prueba de chi-cuadrado para determinar si existe alguna relación entre las covariables y el riesgo disergonómico. Los datos se consideraron estadísticamente significativos en función a  $P < 0.05$ .

### **3.6 Ventajas y Limitaciones**

#### **Ventajas**

- Ser un diseño transversal debido a que se ha realizado en un menor tiempo y de esta manera la realización del estudio se facilitó.
- El método RULA es un instrumento estandarizado, que demandó poco tiempo para su aplicación y además fue de uso práctico.

#### **Limitaciones**

- El diseño transversal de este estudio no permitió la evaluación de la causa y efecto entre las variables
- El método RULA al ser instrumento estandarizado limitó analizar las zonas corporales inferiores con mayor detalle.
- Posturas alternantes durante la actividad musical, frente a ello se grabaron videos durante la actividad.
- Percusionistas que tuvieron otros trabajos o profesión además de la percusión y no poder determinar si la lesión es por las horas que trabajaron en la percusión o por su otra labor, frente a ello solo se consideró a los músicos percusionistas de tiempo completo por lo cual se visitaron peñas y asociaciones de músicos hasta completar la muestra deseada.

### **3.7 Aspectos éticos**

Este proyecto de investigación fue aprobado por el comité ética de la Universidad Católica Sede Sapientiae antes de ser ejecutado. Para ser realizada esta investigación se presentó un documento informado a todos los trabajadores percusionistas de Lima en la cual se le brindó toda la información necesaria para la realización de esta prueba en el cual fue necesaria su firma de consentimiento de dicho documento para aceptar su aprobación.

Por realizar la evaluación de las posturas ergonómicas no se presentó ningún riesgo puesto que se realizó las fotos y filmaciones a una distancia determinada del percusionista sin alterar su área de trabajo, las fotos más importantes de su actividad fueron extraídas para determinar los ángulos que presentaron durante la ejecución del instrumento; con estos datos se realizó la prueba de RULA y así se pudo determinar el nivel de riesgo disergonómico. Estas fotos y grabaciones no comprometieron la seguridad de la persona; además se guardó la privacidad de los videos filmados y las fotos obtenidas de ellas para evitar algún tipo de incomodidad o presión al percusionista.

El percusionista al término de la investigación fue informado sobre los resultados de la evaluación, el cual le sirvió para poder informarse si presentaba algún riesgo disergonómico con las posturas que tomaba en su centro laboral.

## **CAPÍTULO IV RESULTADOS**

### **4.1 Resultados del análisis descriptivo**

El análisis de resultados de la **Tabla 1** se observó que un 50.55% de la población perteneció a individuos con el tipo de percusión de altura determinada y un 49.45% pertenecientes a los de altura indeterminada. Con respecto a la edad el 39.56% se encontró entre los 57 a 69 años, en relación con los años de experiencia con el tipo de percusión se encontró entre los 32 a 47 años con un 35.16%. El 78.02% trabajó de 5 a 8 horas. También se apreció que la actividad musical con mayor porcentaje de evaluación fue la de fin de semana con un 62.64%.

Por último con relación a los niveles de riesgo disergonómicos de los 91 percusionistas evaluados, los resultados con mayor porcentaje fueron los de nivel de riesgo disergonómico muy alto con 38.46% referente al SCORE RULA 4 el cual es equivalente a 35 percusionistas con una puntuación RULA de 7 a más, seguido del nivel de riesgo disergonómico alto con un 34.07% referente al SCORE RULA 3 equivalente a 31 percusionistas con puntuación RULA de 5 a 6 y con un menor porcentaje del 27.47% para el nivel de riesgo disergonómico moderado referente al SCORE RULA 2 equivalentes a 25 percusionistas con puntuación RULA de 3 y 4.

**Tabla 1: Características generales de la muestra**

Características	N	%
<b>Tipo de percusión</b>		
<b>Altura Determinada</b>	<b>46</b>	<b>50.55</b>
Cajón	25	27.47
Timbales	10	10.99
Batería	4	4.40
Yambé	3	3.30
Xilófono	4	4.40
<b>Altura Indeterminada</b>	<b>45</b>	<b>49.45</b>
Castañuelas	5	5.49
Bongo	16	17.58
Congas	19	20.88
Güiro	2	2.20
Cencerro	3	3.30
<b>Edad</b>		
18 - 30 años	20	21.98
31 - 43 años	11	12.09
44 - 56 años	24	26.37
57 - 69 años	36	39.56
<b>Horas de trabajo</b>		
1 - 4 horas	20	21.98
5 - 8 horas	71	78.02
<b>Años de experiencia</b>		
1-15 años	15	16.48
16 -31 años	14	15.38
32- 47 años	32	35.16
48 - 63 años	30	32.97
<b>Actividad Musical</b>		
Diario	34	37.36
Fin de Semana	57	62.64
<b>Nivel de Riesgo Disergonómico</b>		
Nivel Bajo	0	0.00
Nivel Moderado	25	27.47
Nivel Alto	31	34.07
Nivel Muy Alto	35	38.46

## 4.2 Resultados del análisis inferencial

En la **Tabla 2** se mostró la relación entre el nivel de riesgo disergonómico y las co-variables. Con referencia a variable edad los valores encontrados muestran que los primeros rangos de edad que van de 18 a 30 años presentaban nivel de riesgo moderado con un 95%, mientras que el nivel de riesgo muy alto se da en el último rango de 57 – 69 años el 66.67%, además se mostró que el p-valor = 0.000 lo que indicó que la edad si tiene una asociación al nivel de riesgo disergonómico.

Con respecto a los años de experiencia con el uso del instrumento de percusión, se encontró una asociación con el nivel de riesgo disergonómico con un P-valor = 0.000, además de igual manera que la covariable edad los mayores porcentajes de 93.33% y 56.67% se presentaron en el primer y último rango de experiencia.

En la relación con las horas de trabajo la asociación hallada fue no estadísticamente significativo debido a que su P-valor = 0.157.

En la actividad musical el nivel de riesgo disergonómico muy alto se dio en la actividad del fin de semana del percusionista con 56.14% a diferencia del nivel moderado con el 66.65% que presentan los de actividad musical diaria, existe asociación significativa con ambas variables (P- valor = 0.000).

Por último, en la relación con el tipo de percusión, se muestra que si existe relación significativa con el nivel de riesgo disergonómico P- valor = 0.000. Para el tipo de percusión de altura determinada los datos mostraron un nivel de riesgo disergonómico muy alto con el 63.04%, a diferencia del tipo de percusión de altura indeterminada cuyo porcentaje fue del 51.11% en un nivel de riesgo disergonómico moderado.

**Tabla 2: Relación entre Covariables y Nivel de Riesgo Disergonómico**

<b>NIVEL DE RIESGO DISERGNOMICO</b>					
<b>Covariables</b>	<b>Nivel Moderado N (%)</b>	<b>Nivel Alto N (%)</b>	<b>Nivel Muy Alto N (%)</b>	<b>P- valor</b>	
<b>Edad</b>					
18 - 30 años	19 (95.0)	0 (0.0)	1 (5.0)	0.000	
31 - 43 años	6 (54.55)	3 (27.27)	2 (18.18)		
44 - 56 años	0 (0.0)	16 (66.67)	8 (33.33)		
57 - 69 años	0 (0.0)	12 (33.33)	24 (66.67)		
<b>Años de Experiencia</b>					
1 - 15 años	14 (93.33)	0 (0.0)	1 (6.67)	0.000	
16 - 31 años	11 (78.57)	3 (21.43)	0 (0.0)		
32 - 47 años	0 (0.0)	15 (46.88)	17 (53.13)		
48 - 63 años	0 (0.0)	13 (43.33)	17 (56.67)		
<b>Horas de Trabajo</b>					
1 - 4 horas	7 (35.00)	9 (45.00)	4 (20.00)	0.157	
5 - 8 horas	18 (25.35)	22 (30.99)	31 (43.66)		
<b>Actividad Musical</b>					
Diario	23 (67.65)	8 (23.53)	3 (8.82)	0.000	
Fin de Semana	2 (3.51)	23 (40.35)	32 (56.14)		
<b>Tipo de percusión</b>					
<b>Altura Determinada</b>		<b>2 (4.35)</b>	<b>15 (32.61)</b>	<b>29 (63.04)</b>	0.000
<b>Instrumentos</b>	Cajón	0 (0.0)	6 (24.00)	19 (76.00)	
	Timbales	0 (0.0)	1 (10.00)	9 (90.00)	
	Batería	1 (25.00)	3 (75.00)	0 (0.0)	
	Yambé	0 (0.0)	2 (66.67)	1 (33.33)	
	Xilófono	1 (25.00)	3 (75.00)	0 (0.0)	
<b>Altura Indeterminada</b>		<b>23 (51.11)</b>	<b>16 (35.56)</b>	<b>6 (13.33)</b>	
<b>Instrumentos</b>	Castañuelas	5 (100.00)	0 (0.0)	0 (0.0)	
	Bongo	9 (56.25)	6 (37.50)	1 (6.25)	
	Congas	4 (21.05)	10 (52.63)	5 (26.32)	
	Güiro	2 (100.00)	0 (0.0)	0 (0.0)	
	Cencerro	3 (100.00)	0 (0.0)	0 (0.0)	





En la **Tabla 3** se mostró que si existió una relación significativa entre el tipo de percusión y las edades de los percusionistas con un p- valor = 0.000. Con referencia al tipo de percusión de altura determinada los datos mostraron que el mayor porcentaje se dio en el rango de edad de 57 – 69 años con un 60.87%, mientras que en el tipo de instrumento de altura indeterminada el mayor porcentaje del 37.78% se dio en el primer rango de edad que va de los 18 – 30 años.

**Tabla 3: Relación entre el Tipo de Percusión y Edad de los percusionistas**

		Edad				P- valor
		18 - 30 años	31 - 43 años	44 - 56 años	57 - 69 años	
Tipo de Percusión	Altura Determinada	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	0.000
		Altura Indeterminada	3(6.52)	3(6.52)	12(26.09)	
		17(37.78)	8(17.78)	12(26.67)	8(17.78)	

## CAPITULO V DISCUSION

### 5.1 Discusión

El objetivo principal de este trabajo fue determinar los factores asociados al nivel de riesgo disergonómico en los músicos percusionistas. Además, se demostró si existe o no una relación entre el nivel de riesgo y las diferentes co-variables como la edad, los años tocando el instrumento, el tipo de percusión, la actividad musical y horas de trabajo; debido a que es la primera vez que se realizó un estudio basado en percusionistas y sus posturas con el uso del instrumento de percusión para poder hallar de esta manera el nivel de riesgo disergonómico.

El nivel de riesgo disergonómico que se encontró en los percusionistas fue "Muy Alto", si bien este hallazgo no es posible de contrastar con estudios precedentes, se debe tener en cuenta que los instrumentos de percusión son reconocidos como los instrumentos que exponen a mayor riesgo a los músicos (17), en consecuencia, los músicos percusionistas podrían padecer de alguna alteración músculo esquelética dados los resultados (8); por su parte, en la investigación sobre los factores de riesgo y lesiones en músicos guitarrista enfatizó que las posturas forzadas y la cantidad de horas dedicadas eran los aspectos ergonómicos que más influyen en el padecimiento de alteraciones músculo esqueléticas (5,9); cabe señalar que en este estudio no se evaluaron alteraciones de origen músculo esquelético.

En el íntegro de los intervalos o grupos de edad establecidos se llegó a la conclusión que, si hay una relación significativa entre el nivel de riesgo disergonómico y esta variable, el porcentaje más significativo fue el nivel de riesgo disergonómico muy alto de RULA, lo cual indicó que existe un alto riesgo de presentar riesgos disergonómicos independiente a la edad del individuo, para este resultado no es posible una comparación con otro estudio debido a la falta de antecedentes que relacionen ambas variables en una misma población. Es importante mencionar que, los resultados logrados mostraron tendencia a presentar menor nivel de riesgo ergonómico con respecto a los mayores los grupos que tenían menor edades, esto podría explicarse en función del tipo de instrumento, debido a que la mayoría tocaba congas, bongó o castañuelas instrumentos de percusión de altura indeterminada, el cual demandaba menor cantidad de posturas forzadas, además de la altura que requerían estos instrumentos, o en su defecto el peso, el cual al ser de menor los percusionistas no mantenían una postura mantenida por un tiempo prolongado (5,18).

En cuanto al tipo de percusión el resultado denotó que existe una relación con respecto al nivel de riesgo que se puede hallar en los percusionistas; los que tocan instrumentos de percusión de altura indeterminada se encuentran en su mayoría en menor nivel de riesgo disergonómico que los de altura determinada. Al momento de la evaluación se pensó que el tipo de percusión podría hacer variar significativamente los niveles de riesgo, ello debido a que se observaron diferentes posturas durante el uso de los instrumentos; estas posturas en el caso del tipo de percusión de altura determinada se caracterizan por ser cifóticas, conllevando al desequilibrio de palancas a nivel de columna vertebral y cabeza, lo cual incidía en el desplazamiento de la base de sustentación aumentando la demanda muscular para mantener el equilibrio entre la postura forzada y la perfección musical; si bien algunos instrumentos como el cajón o la batería permiten la posición sedente, no siempre la alineación vertebral era la idónea, a ello se suman los movimientos repetitivos de flexión y extensión mayores a 15° con desviaciones radiales y cubitales en mano y muñeca. Debido a esto las posturas que adoptan los percusionistas para la ejecución de los dos tipos de percusión conllevarían de igual forma a presentar un nivel de riesgo, pero pueden disminuir o diferenciarse según el tipo de instrumento de cada percusión (17, 19).

Así mismo, el resultado de los años de experiencia denotó que si existe una relación con respecto al nivel de riesgo disergonómico, los que tenían menos años de experiencia con el instrumento de percusión también tenían menos nivel de riesgo disergonómico en contraste con los que tenían más años de experiencia, este resultado podría deberse a que los individuos con menos años de experiencia se destacaban por tocar instrumentos con características que no requerían mayor carga postural o posiblemente se debía a la frecuencia de prácticas con el instrumento, esto podría haber hecho que el músico se adapte y logre mayor control postural para su mayor rendimiento y así generar mayor ahorro de energía en cuanto a su postura y actividad laboral.

Por otro lado, con relación al cruce de las variables tipo de percusión y edades, los resultados hicieron notar que si existe una relación y según el tipo de instrumento de percusión las edades que presenten pueden variar. Con referencia al tipo de instrumento de altura determinada pudimos concluir que los percusionistas que tocaban estos instrumentos son los de mayores rangos de edad, todo lo contrario, sucede con el otro tipo de percusión que es el de altura indeterminada, ya que aquí son los dos primeros rangos de edad quienes presentaron el mayor porcentaje.

## **5.2 Conclusiones**

- Se concluyó principalmente que los factores asociados al nivel de riesgo disergonómico en músicos percusionistas de Lima son la edad, los años de experiencia, el tipo de percusión y la actividad musical.
- Se concluyó que el Nivel de Riesgo Disergonómico en Músicos Percusionistas es Muy alto en un 35%, Alto con un 31% y Moderado con un 25% por lo cual requerirá de cambios en las posturas o en la actividad.
- Se concluyó que si existe relación entre el tipo de percusión y el nivel de riesgo disergonómico.
- Se concluyó que el tipo de percusión de altura determinada que más se toca es el cajón y el de altura indeterminada son las congas.
- Se concluyó que el rango de edad predominante se dio en el último rango que va de los 57 a 69 años.
- Se concluyó que a mayor rango de edad de los percusionistas el nivel de riesgo disergonómico que presentan es alto.
- Se concluyó que no existe relación entre los rangos de hora de trabajo con el instrumento de percusión y el nivel de riesgo disergonómico.
- Se concluyó que la frecuencia de actividad musical predominante es la de fin de semana.

### **5.3 Recomendaciones**

En relación con los resultados obtenidos en la investigación se recomienda profundizar en un estudio más diverso acerca de los diferentes tipos de riesgo disergonómico que pueden obtener los músicos percusionistas, no solamente en los posturales sino por ejemplo los movimientos repetitivos o las cargas que realizaban cuando tocaban el instrumento de percusión.

Además, se recomienda en base a la relación del estudio presentado, que futuras investigaciones ahonden en los niveles de riesgos presentes en las diferentes ramas musicales y sus instrumentos. Adicionalmente se recomienda el estudio de otras variables que estén relacionadas al riesgo ambiental, psicosocial y personal del músico.

Asu vez se sugiere el seguimiento del artista debido a que requiere cambios de postura urgentes con el fin de consolidar la prevención a futuras lesiones musculoesqueléticas asociadas a la edad y experiencia con el instrumento; además que se brinde pautas de higiene postural, ya sea con la creación de manuales posturales los cuales los ayudaría desde el inicio de la formación musical.

También se sugiere que futuras investigaciones se utilicen instrumentos de evaluación más precisos y detallados para lograr evaluar el nivel de riesgo disergonómicos en poblaciones con estas características.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Silva Vargas JE. "Evaluación ergonómica de movimientos monótonos y repetitivos en la sala de empaque de una empresa farmacéutica". Universidad Nacional de Ingeniería. Lima, Perú: 2011. Disponible en: [http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/1344/1/silva\\_vj.pdf](http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/1344/1/silva_vj.pdf)
- (2) Normas Legales. El Peruano. Lima: 2008. Disponible en: [http://www.sunat.gob.pe/legislacion/nor\\_graf/2008/noviembre/nl20081130.pdf](http://www.sunat.gob.pe/legislacion/nor_graf/2008/noviembre/nl20081130.pdf)
- (3) García M. Las enfermedades profesionales de los músicos, el precio de la perfección. Arch Prev Riesgos Labor.2018;21(1):11-17. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/aprl/v21n1/1578-2549-aprl-21-01-11.pdf>
- (4) McAtamney L, Nigel Corlett. RULA: A Survey Method for the Investigation of Worked Related Upper Limb Disorders. Reino Unido: Applied Ergonomics Vol. 24, No. 2, pp. 91-99; 1993.
- (5) Arroyo C, Mónica, Peralta G, Sadith. Factores asociados al nivel de riesgo ergonómico en músicos percusionistas de Lima. Revista de Investigación y Casos en Salud. Lima, Perú: 2020. Disponible en: <https://casus.ucss.edu.pe/index.php/casus/article/view/243/160>
- (6) Asensio(p) S, Diego J, Alcaide J. Estudio de la aplicabilidad práctica de los métodos de evaluación ergonómica de puestos de trabajo. España. Disponible en: [http://www.aepro.com/files/congresos/2008zaragoza/ciip08\\_1878\\_1890.681.pdf](http://www.aepro.com/files/congresos/2008zaragoza/ciip08_1878_1890.681.pdf)
- (7) Sánchez Lite Alberto, García García Manuel, Manzanedo del Campo Miguel Ángel. Métodos de evaluación y herramientas aplicadas al diseño y optimización ergonómica de puestos de trabajo. International Conference on Industrial Engineering & Industrial Management. España: 2007. Disponible en: [http://adingor.es/congresos/web/uploads/cio/cio2007/health\\_safety\\_at\\_work//0239\\_0250.pdf](http://adingor.es/congresos/web/uploads/cio/cio2007/health_safety_at_work//0239_0250.pdf)
- (8) Almonacid Canseco Gemma, Gil Beltrán Isabel, López Jorge Irene, Bolancé Ruiz Inmaculada. Trastornos músculo-esqueléticos en músicos profesionales: revisión bibliográfica. Medicina y Seguridad del Trabajo. España: 2013. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/mesetra/v59n230/revision2.pdf>
- (9) Pérez Díaz Federico. "Factores de riesgo y lesiones en guitarristas". Universidad FASTA. Mar de Plata, Argentina: 2015. Disponible en: [http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1016/2015\\_K\\_061.pdf?sequence=1](http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1016/2015_K_061.pdf?sequence=1)
- (10) Párraga Velázquez ME. "Diseño ergonómico de aulas universitarias que permitan optimizar el confort y reducir la fatiga de estudiantes y docentes". Universidad Mayor de San Marcos. Lima, Perú: 2014. Disponible en: [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/3618/1/Parraga\\_vm.pdf](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/3618/1/Parraga_vm.pdf)
- (11) Zambrano Arias Suguey, Quispe Puma Amelia. Factores de riesgos disergonómicos a los que están expuestos los trabajadores administrativos de la Empresa Adecco Consulting. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Arequipa, Perú: 2017. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/6045>

- (12) Mercedes del Valle Ríos. Clasificación de los instrumentos de percusión habituales y sus respectivas familias. Londres: 1995. Disponible en: [http://s219540635.mialojamiento.es/mar2010/clasificacion\\_percusion.pdf](http://s219540635.mialojamiento.es/mar2010/clasificacion_percusion.pdf)
- (13) Hernández Sampieri Roberto. Metodología de la Investigación. Sexta Edición. México: 2014. Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- (14) Papandreu M, Vervainioti A. Work-related Musculoskeletal Disorders Among Percussionists in Greece: A Pilot Study. Medical Problems of Performing Artists: vol 25 número 3 pag 116. Grecia: 2010. Disponible en: <http://hypatia.teiath.gr/xmlui/bitstream/handle/11400/8489/1.pdf?sequence=3>
- (15) Corrales Riveros CA, Gomez Alvarez RM Rosalía. Diseño y Validación de un Método de Evaluación de Riesgos Ergonómicos. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú: 2013. Disponible en: <http://www.laccei.org/LACCEI2013-Cancun/RefereedPapers/RP196.pdf>
- (16) Ergonautas.upv.es. Universidad Politécnica de Valencia. España. Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>
- (17) Roset J, Rosinés D, Saló J. Identification of Risk Factors for Musicians in Catalonia. Medical Problems of Performing Artists.2015;15:167-174. Disponible en: [http://conservatoriosegovia.centros.educa.jcyl.es/sitio/upload/Factores\\_de\\_riesgo\\_en\\_musicos\\_de\\_Catalunia.pdf](http://conservatoriosegovia.centros.educa.jcyl.es/sitio/upload/Factores_de_riesgo_en_musicos_de_Catalunia.pdf)
- (18) Tangarife L. Evolución formal y acústica del cajón flamenco. Diseño para percusionistas. Universidad Católica de Pereira. 2015. Disponible en: <http://repositorio.ucp.edu.co/bitstream/10785/1803/2/CDMDI303.pdf>
- (19) Repetto, A. Bases biomecánicas para el análisis del movimiento humano. Edición en CD-Rom. Argentina. 2005. Disponible en: <http://weblog.maimonides.edu/deportes/archives/basesbiomecnicas.pdf>

## ANEXO 1

### MÉTODO DE RULA

El RULA divide el cuerpo en dos grupos:

- Grupo A: Conformado por los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas).
- Grupo B: Comprende los miembros inferiores (piernas, tronco y cuello).

Mediante las tablas que entrega el método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco, etc.) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B. El valor final es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas.

**Grupo A – Brazo:** El primer miembro a evaluar será el brazo. Para determinar la puntuación a asignar a dicho miembro, se deberá medir el ángulo que forma con respecto al eje del tronco, la figura 1 muestra las diferentes posturas consideradas por el método y pretende orientar al evaluador a la hora de realizar las mediciones necesarias.

En función del ángulo formado por el brazo, se obtendrá su puntuación consultando la tabla que se muestra a continuación (Tabla 1).

Tabla 1. Angulación del brazo.

Puntos	Posición
1	desde 20° de extensión a 20° de flexión
2	extensión >20° o flexión entre 20° y 45°
3	flexión entre 45° y 90°
4	flexión >90°

La puntuación asignada al brazo podrá verse modificada, aumentando o disminuyendo su valor, si el trabajador posee los hombros levantados, si presenta rotación del brazo, si el brazo se encuentra separado o abducido respecto al tronco, o si existe un punto de apoyo durante el desarrollo de la tarea. Cada una de estas circunstancias incrementará o disminuirá el valor original de la puntuación del brazo. Si ninguno de estos casos fuera reconocido en la postura del trabajador, el valor de la puntuación del brazo sería el indicado en la tabla 1 sin alteraciones.

Tabla 2. Modificaciones sobre la puntuación del brazo.

Puntos	Posición
+1	Si el hombro está elevado o el brazo rotado.
+1	Si los brazos están abducidos.
-1	Si el brazo tiene un punto de apoyo.



**Grupo A –Antebrazo:** La puntuación asignada al antebrazo será nuevamente función de su posición. La figura 3 muestra las diferentes posibilidades. Una vez determinada la posición del antebrazo y su ángulo correspondiente, se consultará la tabla 3 para determinar la puntuación establecida por el método.

Tabla 3. Puntuación del antebrazo.

Puntos	Posición
1	flexión entre 60° y 100°
2	flexión < 60° ó > 100°

La puntuación asignada al antebrazo podrá verse aumentada en dos casos: si el antebrazo cruzara la línea media del cuerpo, o si se realizase una actividad a un lado de éste. Ambos casos resultan excluyentes, por lo que como máximo podrá verse aumentada en un punto la puntuación original. La figura 4 muestra gráficamente las dos posiciones indicadas y en la tabla 4 se puede consultar los incrementos a aplicar.

Tabla 4. Modificación de la puntuación del antebrazo.

Puntos	Posición
+1	Si la proyección vertical del antebrazo se encuentra más allá de la proyección vertical del codo
+1	Si el antebrazo cruza la línea central del cuerpo.

**Grupo A –Muñeca:** Para finalizar con la puntuación de los miembros superiores (grupo A), se analizará la posición de la muñeca. En primer lugar, se determinará el grado de flexión de la muñeca. La figura 5 muestra las tres posiciones posibles consideradas por el método. Tras el estudio del ángulo, se procederá a la selección de la puntuación correspondiente consultando los valores proporcionados por la tabla 5.

Tabla 5. Puntuación de la muñeca.

Puntos	Posición
1	Si está en posición neutra respecto a flexión.
2	Si está flexionada o extendida entre 0° y 15°.
3	Para flexión o extensión mayor de 15°.

El valor calculado para la muñeca se verá modificado si existe desviación radial o cubital (figura 6). En ese caso se incrementa en una unidad dicha puntuación.

Tabla 6. Modificación de la puntuación de la muñeca.

Puntos	Posición
+1	Si está desviada radial o cubitalmente.

Una vez obtenida la puntuación de la muñeca se valorará el giro de la misma. Este nuevo valor será independiente y no se añadirá a la puntuación anterior, si no que servirá posteriormente para obtener la valoración global del grupo A.

Tabla 7. Puntuación del giro de la muñeca

Puntos	Posición
1	Si existe pronación o supinación en rango medio
2	Si existe pronación o supinación en rango extremo

**Puntuación global para los miembros del grupo A:**

Puntos	Posición
0	Si la carga o fuerza es menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente.
1	Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente.
2	Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.
2	si la carga o fuerza es intermitente y superior a 10 Kg.
3	Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva.
3	Si se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas.

**Grupo B – Cuello:** El primer miembro a evaluar de este segundo bloque será el cuello. Se evaluará inicialmente la flexión de este miembro: la puntuación asignada por el método se muestra en la tabla 8. La figura 8 muestra las tres posiciones de flexión del cuello, así como la posición de extensión puntuadas por el método

Tabla 8. Puntuación del cuello.

Puntos	Posición
1	Si existe flexión entre 0° y 10°
2	Si está flexionado entre 10° y 20°.
3	Para flexión mayor de 20°.
4	Si está extendido.

La puntuación hasta el momento calculada para el cuello podrá verse incrementada si el trabajador presenta inclinación lateral o rotación, tal y como indica la tabla 9.

Tabla 9. Modificación de la puntuación del cuello.

Puntos	Posición
+1	Si el cuello está rotado.
+1	Si hay inclinación lateral.

**Grupo B – Tronco:** El segundo miembro a evaluar del grupo B será el tronco. Se deberá determinar si el trabajador realiza la tarea sentado o bien la realiza de pie, indicando en este último caso el grado de flexión del tronco. Se seleccionará la puntuación adecuada de la tabla 10.

Tabla 10. Puntuación del tronco.

Puntos	Posición
1	Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas >90°
2	Si está flexionado entre 0° y 20°
3	Si está flexionado entre 20° y 60°.
4	Si está flexionado más de 60°.

La puntuación del tronco incrementará su valor si existe torsión o lateralización del tronco. Ambas circunstancias no son excluyentes y por tanto podrán incrementar el valor original del tronco hasta en 2 unidades si se dan simultáneamente.

Tabla 11. Modificación de la puntuación del tronco.

Puntos	Posición
+1	Si hay torsión de tronco.
+1	Si hay inclinación lateral del tronco.

**Grupo B – Piernas:** Para terminar con la asignación de puntuaciones a los diferentes miembros del trabajador se evaluará la posición de las piernas. En el caso de las piernas el método no se centrará, como en los análisis anteriores, en la medición de ángulos. Serán aspectos como la distribución del peso entre las piernas, los apoyos existentes y la posición sentada o de pie, los que determinarán la puntuación asignada. Con la ayuda de la tabla 12 será finalmente obtenida la puntuación.

Tabla 12. Puntuación de las piernas.

Puntos	Posición
1	Sentado, con pies y piernas bien apoyados
1	De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición
2	Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido

**Puntuación final:** La puntuación obtenida de sumar a la del grupo A la correspondiente a la actividad muscular y la debida a las fuerzas aplicadas pasará a denominarse puntuación C. De la misma manera, la puntuación obtenida de sumar a la del grupo B la debida a la actividad muscular y las fuerzas aplicadas se denominará puntuación D. A partir de las puntuaciones C y D se obtendrá una puntuación final global para la tarea que oscila entre 1 y 7, siendo mayor cuanto más elevado sea el riesgo de lesión.

NIVEL DE ACCIÓN	ACTUACIÓN
1	Cuando la puntuación final es de 1 o 2. La postura es aceptable.
2	Cuando la puntuación final es de 3 o 4. Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.
3	La puntuación final 5 o 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario actividades de investigación.
4	La puntuación final 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea

## ANEXO 2

### **Documento de consentimiento informado para identificar los riesgos disergonómicos en percusionistas**

Como parte de la formación en la carrera de terapia física y rehabilitación de la Universidad Católica Sedes Sapientiae realizaremos un proyecto de investigación en el que se busca identificar los factores asociados al nivel de riesgos disergonómicos en músicos percusionistas de Lima y mediante este formulario se le invita a participar en el estudio.

La participación en este estudio es totalmente voluntaria, su forma de intervención será mediante una prueba de evaluación disergonómica para el cual solo necesitaremos la grabación de un video del cual extraemos las fotografías necesarias con el uso de su instrumento de percusión para la resolución de esta prueba.

Para la participación en el estudio, se le asegurará al participante que su intervención no tendrá ningún tipo de riesgo, del mismo modo, su privacidad será salvaguardada en todo momento (antes, durante y después de la realización de la prueba) y los datos que brinde serán utilizados solo en el desarrollo de la investigación, también se le informa que, al concluir la investigación, los resultados finales se los compartiremos.

Por lo tanto, usted es libre de participar o no en el estudio, de no hacerlo, no le afectará de ningún modo; es su elección y todos sus derechos (privacidad, libertad, etc.), serán respetados.

De tener algún interrogante o duda respecto a su participación en el estudio de investigación, la forma de abordaje, la emisión de resultados y demás puede contactarse con la siguiente persona: Mónica Milagros Arroyo Castillo al correo: [moka049@gmail.com](mailto:moka049@gmail.com).

### ANEXO 3

#### **Ficha de consentimiento**

He decidido participar en el proyecto de investigación aceptando que me graben un video en el momento del uso de mi instrumento de percusión el cual después será utilizado para realizar una prueba de riesgo disergonómico.

Además, he leído la información brindada y he tenido la oportunidad de resolver mis interrogantes (preguntas) de forma adecuada por lo que **consiento voluntariamente** mi participación y entiendo las restricciones en cuanto a la confidencialidad del estudio, procedimiento y participación.

Actividad Musical: (...) Diaria (...) Fin de semana

Tipo de Instrumento del participante: .....

Edad del participante: .....

Horas de trabajo: .....

Años de experiencia: .....

Fecha (día/mes/año): .....

Firma del participante: .....

Firma del investigador: .....