



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción**

**"Análisis ergonómico biomecánico por movimientos
repetitivos en personal de ecografía de un hospital público de
Guayaquil y la correlación con posibles enfermedades
profesionales por trastornos musculo esqueléticos".**

PROYECTO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del Título de:

**MAGÍSTER EN GERENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL
TRABAJO**

Presentada por:

Jonathan Pierre Jácome Pinela

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2021

AGRADECIMIENTO

Darle gracias a Dios quien ha sido mi fortaleza, a mi director de proyecto el Ing. Paul Cajías, quien abrió las puertas para el desarrollo de este contenido, a mis compañeros que colaboraron en la investigación y desarrollo del mismo, y especialmente a mis padres que en todo momento han sido mi inspiración y superación.

DEDICATORIA

El desarrollo de este proyecto esta dedicado a mis padres y esposa que es mi fortaleza y deseo de superación.

TRIBUNAL DE TITULACIÓN

Ángel Ramírez M., Ph.D.
DECANO DE LA FIMCP
PRESIDENTE

Paul Cajias., MSc.
DIRECTOR DE PROYECTO

Cristina Morales L., MSc.
VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Titulación, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

Jonathan Jácome Pinela

RESUMEN

El estudio abarca el análisis ergonómico biomecánico por movimientos repetitivos del personal médico del servicio de imagen del área de ecografía de un hospital público de Guayaquil, bajo el cumplimiento de protocolos y normativas consiguiendo la reducción de riesgos como el síndrome de túnel carpiano como enfermedad ocupacional. Como punto de inicio se identificó la actividad que realiza el personal médico en estudio, siendo esta la realización de distintos tipos de ecografías ante la exposición de riesgos ergonómicos como enfermedades musculoesqueléticas que este personal tiene.

El objetivo de este proyecto es analizar el riesgo ergonómico biomecánico por posturas forzadas en movimientos repetitivos en personal de ecografía de un hospital público de Guayaquil mediante el método R.U.LA y cuestionario Nórdico de Kuorinka para determinar la correlación con posibles enfermedades profesionales por trastornos musculoesqueléticos. En los resultados del método RULA se determinó que el nivel de exposición tuvo una puntuación de 4, lo cual indica que se requieren cambios urgentes en la tarea.

En el cuestionario Nórdico de Kuorinka se evidencia que los profesionales del área de ecografía presentaron molestias en la muñeca o mano y en el hombro durante los últimos 12 meses, estas molestias las señalaron que van desde fuertes a muy fuertes y las atribuyen a los movimientos repetitivos sin descanso. El coeficiente de correlación de Pearson determinó una correlación positiva y significativa tomando en cuenta las características ergonómicas del puesto de trabajo entre el nivel de exposición, el nivel de riesgo y actuación del personal de ecografía.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ABREVIATURAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE TABLAS	x
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1	2
1.EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
1.1 Área de estudio	2
1.2 Objetivos del proyecto	2
1.3 Árbol del problema	3
1.4 Justificación del estudio	4
CAPÍTULO 2	5
2. MARCO TEÓRICO	5
2.1 Antecedentes	5
2.2 Fundamentación teórica	6
2.3 Hipótesis	11
CAPÍTULO 3	12
3. MARCO METODOLÓGICO	12
3.1 Diseño de la investigación	12
3.2 Métodos	12
3.3 Población y muestra	13
3.4 Técnicas de recolección y procesamiento de la información	13
CAPÍTULO 4	14
4. RESULTADOS	14
4.1 Resultados de la aplicación del Método RULA	14
4.2 Análisis de resultados cuestionario Nórdico de Kuorinka	27
4.3 Correlación con posibles enfermedades profesionales por trastornos musculoesqueléticos.	39

CAPÍTULO 5	43
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	43
5.1 Conclusiones	43
5.2 Recomendaciones	43
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

ABREVIATURAS

PRL	Prevención de riesgos laborales
OMS	Organización Mundial de la Salud
EPP	Equipo de Protección Personal
EPI	Equipo de Protección Individual
TME	Trastorno Musculoesquelético.
RULA	Rapid Upper Limb Assessment
INSST	Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

ÍNDICE DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1.1	Árbol del problema	3
Figura 4.1	Ecografía abdominal	15
Figura 4.2	Puntuación de brazo, antebrazo y muñeca adoptadas por el ecografista abdominal	16
Figura 4.3	Puntuación de cuello, tronco y pierna adoptadas por el ecografista abdominal	17
Figura 4.4	Ecografía transvaginal	19
Figura 4.5	Puntuación de brazo, antebrazo y muñeca adoptadas por el ecografista transvaginal	20
Figura 4.6	Puntuación de cuello, tronco y pierna adoptadas por el ecografista transvaginal	21
Figura 4.7	Ecografía de tiroides	23
Figura 4.8	Puntuación de brazo, antebrazo y muñeca adoptadas por el ecografista transvaginal	24
Figura 4.9	Puntuación de cuello, tronco y pierna adoptadas por el ecografista transvaginal	25
Figura 4.10	Lugar de la molestia	29
Figura 4.11	¿Desde hace cuánto tiempo?	30
Figura 4.12	¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	31
Figura 4.13	¿Ha tenido molestias los últimos 12 meses?	32
Figura 4.14	¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos meses?	33
Figura 4.15	¿Cuánto tiempo dura cada episodio?	34
Figura 4.16	¿Ha recibido tratamiento?	35
Figura 4.17	¿Ha tenido molestias los últimos 7 días?	36
Figura 4.18	¿Póngale nota las molestias 0 sin molestias, 5 molestias muy fuertes?	37
Figura 4.19	¿A qué atribuye estas molestias?	38
Figura 4.20	Posibles enfermedades profesionales	41
Figura 4.21	Síntoma asociado con el síndrome de túnel carpiano	41
Figura 4.22	Número de ecografías diarias	42

ÍNDICE DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1	Frecuencias de respuestas a la pregunta de cuestionario nórdico- género	28
Tabla 2	Frecuencias de respuestas a la pregunta de cuestionario nórdico- nivel instrucción	28
Tabla 3	Frecuencias de respuestas a la pregunta de cuestionario nórdico-ha tenido molestias	28
Tabla 4	Frecuencias de respuestas a la pregunta de cuestionario nórdico-lugar de la molestia	29
Tabla 5	Frecuencias de respuestas a la pregunta de cuestionario nórdico-¿desde hace cuánto tiempo?	30
Tabla 6	Frecuencias de respuestas a la pregunta de cuestionario nórdico-¿ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	31
Tabla 7	Frecuencias de respuestas a la pregunta de cuestionario nórdico-¿ha tenido molestias los últimos 12 meses?	31
Tabla 8	Frecuencias de respuestas a la pregunta de cuestionario nórdico-¿cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos meses?	32
Tabla 9	Frecuencias de respuestas a la pregunta de cuestionario nórdico-¿cuánto tiempo dura cada episodio?	33
Tabla 10	Frecuencias de respuestas a la pregunta de cuestionario nórdico-¿ha recibido tratamiento?	34
Tabla 11	Frecuencias de respuestas a la pregunta de cuestionario nórdico-¿ha tenido molestias los últimos 7 días?	35
Tabla 12	Frecuencias de respuestas a la pregunta de cuestionario nórdico- ¿póngale nota las molestias 0 sin molestias, 5 molestias muy fuertes?2	36
Tabla 13	Frecuencias de respuestas a la pregunta de cuestionario nórdico-¿a qué atribuye estas molestias?	37
Tabla 14	Distribución porcentual del riesgo ergonómico biomecánico según el cuestionario de kuorinka	38
Tabla 15	Correlaciones	40
Tabla 16	Número de ecografías diarias	42

INTRODUCCIÓN

En el sector sanitario existen riesgos ergonómicos asociados por cargas físicas biomecánicas como posturas forzadas, movimientos repetitivos, manipulación manual de pacientes. En este estudio se va a referir el riesgo ergonómico biomecánico por movimientos repetitivos que se presentan en el servicio de ecografía que se originan por el uso manual de equipos que no son debidamente controlados con las extremidades superiores. Los médicos de esta área tienen turnos de 4 horas con una agenda diaria de 50 a 60 pacientes por día con un intervalo de 4 minutos por paciente, razón por la cual el personal médico de ecografía de un hospital público de Guayaquil podría estar expuestos a enfermedades músculo esqueléticas.

La realización de este trabajo de investigación se da por el incremento de enfermedades profesionales en el ámbito de la salud derivadas de trastornos ergonómicos; el personal de ecografía se encuentra expuesto a riesgos ergonómicos biomecánicos relacionados con el esfuerzo físico por no cumplir con las normas de seguridad y salud ocupacional. Dichas enfermedades se pueden prevenir haciendo un diagnóstico del nivel de exposición al que se enfrentan los trabajadores para promover acciones que disminuyan los factores de riesgos encontrados y, por tanto, mejorar la capacidad de rendimiento y productividad.

La ergonomía permite analizar el grado de afectación que tienen los trabajadores del servicio de ecografía frente a los niveles de exposición inherentes a labores repetitivas durante varias horas de trabajo. Las actividades propias de la profesión obligan a mantener posiciones con esfuerzo físico en determinadas zonas corporales, mediante la aplicación de pruebas ergonómicas se pueden evaluar la frecuencia y la duración de la tarea, las posturas del cuerpo y la forma como se movilizan las extremidades superiores e inferiores.

El desarrollo de este proyecto es analizar el nivel de exposición y el riesgo de desarrollar enfermedades musculoesqueléticas del personal médico del servicio de ecografía provocada por los movimientos repetitivos al momento de realizar el estudio. Es importante señalar las posturas correctas con estándares ergonómicos para realizar las ecografías, y así disminuir el padecimiento de enfermedades ocupacionales que son prevenibles cuando se aplican correctamente estudios ergonómicos y estrategias que sirvan como herramienta de prevención de riesgo ergonómico. Se inicia con el primer capítulo con la problemática encontrada y los objetivos de la investigación. En el capítulo 2 se detallan de los conceptos y revisión bibliográfica donde se profundiza los riesgos ergonómicos y la asociación con las enfermedades profesionales. En el siguiente apartado se desarrolla el diseño metodológico para obtener los resultados en la población objeto de estudio, mediante la aplicación del instrumento Rapid Upper Limb Assessment R.U.L.A y la aplicación del cuestionario Nórdico de Kuorinka con el procesamiento de datos obtenido con la recolección que servirá de base al finalizar para realizar la correlación de las variables estudiadas. En la última parte del trabajo se detallan las conclusiones y recomendaciones. Para finalizar se muestra la bibliografía que sustenta las fuentes consultadas para la realización del trabajo y los anexos

CAPÍTULO 1

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Área de estudio

Este estudio se enfoca en la exposición física provocada por movimientos repetitivos, que repercute en la salud del personal médico a largo plazo de un hospital público de Guayaquil. El área de ecografía del departamento de imágenes de un hospital del tercer nivel de Guayaquil es el campo de investigación, está conformada por un total de 10 médicos en un horario de trabajo de 8 horas de lunes a viernes, en esta zona se encuentran cuatro ecógrafos, cuatro sillas con respaldar y cuatro chailones.

Al alrededor del 25% de los trabajadores han sufrido alguna lesión en las extremidades superiores provocada por los movimientos repetitivos causando la epicondilitis, la epitrocleitis, el síndrome del túnel carpiano, el síndrome del manguito de los rotadores y el ganglión. Estas afectaciones se convierten en una amenaza para el buen desarrollo de la actividad laboral disminuyendo la productividad diaria con los pacientes (CENEA, 2018).

Al momento de realizar las ecografías se suelen realizar acciones manuales y tareas repetitivas que implican una actividad intensa de movimientos de las manos, siendo la principal causa de enfermedad profesional en la mayoría de los casos representan un riesgo específico debido a que no se está considerando su importancia en la seguridad laboral ni se está evaluando como se debería.

1.2 Objetivos del proyecto

1.2.1 Objetivo General:

Analizar el riesgo ergonómico biomecánico por posturas forzadas en movimientos repetitivos en personal de ecografía de un hospital público de Guayaquil y la correlación con posibles enfermedades profesionales por trastornos músculo esquelético.

1.2.2 Objetivos específicos:

- Diagnosticar mediante la utilización del método RULA el nivel de exposición de riesgo ergonómico del personal médico de ecografía para determinar el nivel de riesgo y actuación.
- Identificar la presencia de dolores corporales en personal de ecografía de un hospital público de Guayaquil mediante el cuestionario Nórdico de Kuorinka.
- Determinar la correlación entre el nivel de exposición y el nivel de riesgo y actuación del personal de ecografía de un hospital público de Guayaquil.

1.3 Árbol del problema

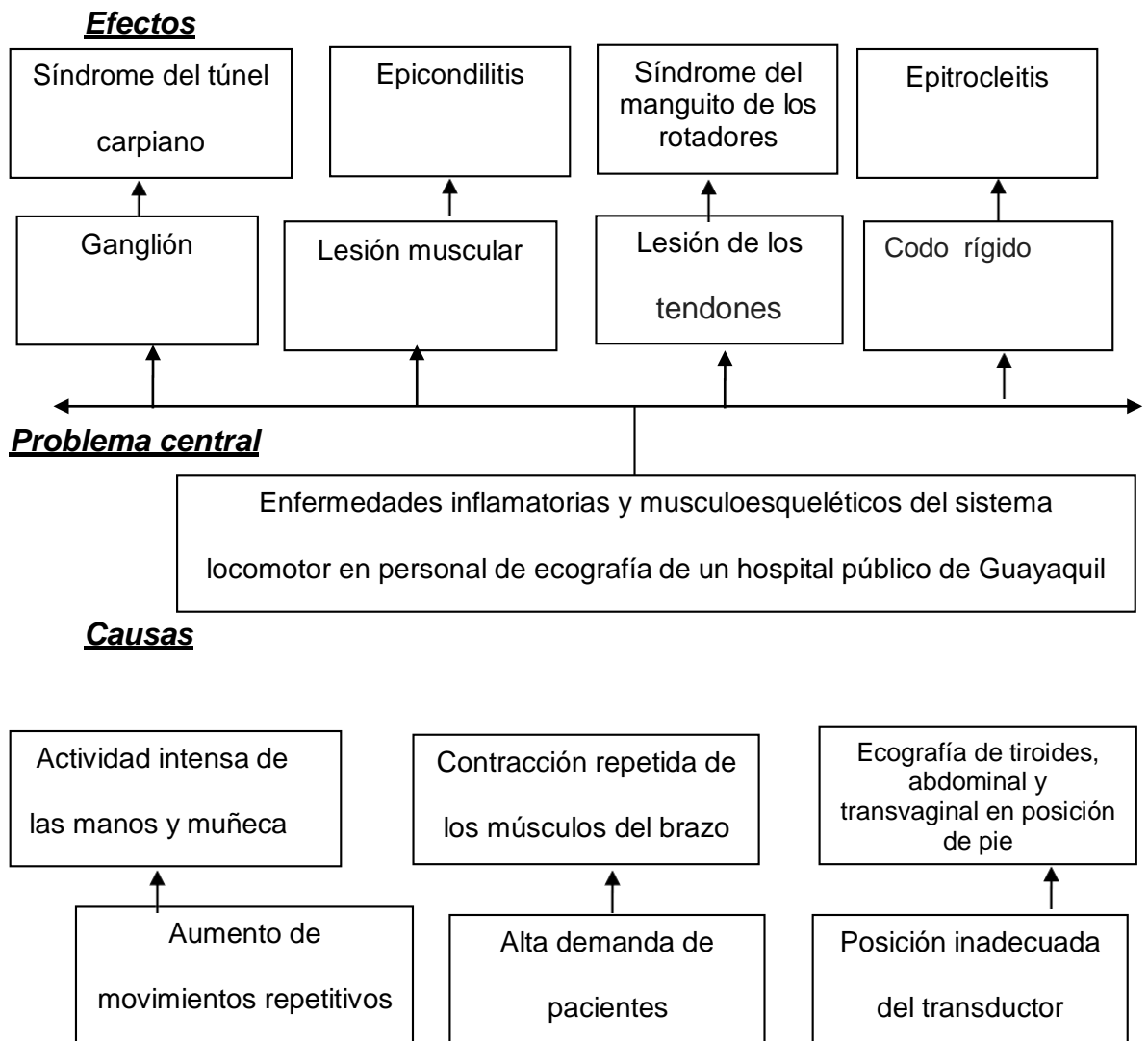


FIGURA 1.1 ÁRBOL DEL PROBLEMA

(Fuente: Elaboración Propia)

Como se observa en la figura 1.1., el problema central son las enfermedades inflamatorias y musculoesqueléticas del sistema locomotor en personal de ecografía de un hospital público de Guayaquil. Se ha elaborado el análisis situacional para diagramar el problema central, las causas y efectos para entender qué es lo que está ocurriendo con el personal médico de ecografía lo que permite conocer por qué está ocurriendo y que es lo que esto está ocasionando. Este esquema permite tener una mejor perspectiva del origen del problema.

Entre las posibles causas más frecuentes se encuentran la actividad intensa de las manos y muñeca debido al aumento de movimientos repetitivos, también se producen por la contracción repetida de los músculos del brazo y las extremidades superiores; esto se origina de la alta demanda diaria de pacientes y la frecuencia con que se deben realizar las ecografías de tiroideas, abdominal y transvaginal, las cuales se ejecutan en posición de pie. El uso del transductor por largas jornadas también puede llevar a ocasionar lesiones.

En consecuencia, los posibles efectos que se pretende evitar son lesiones musculoesqueléticas como, por ejemplo: lesión muscular en los tendones ocasionando epitrocleititis, epicondilitis, ganglión, síndrome del manguito de los rotadores, síndrome del túnel carpiano por hacer movimientos repetitivos de las extremidades superiores. En el hospital no se realiza una adecuada gestión sobre la identificación de los riesgos ergonómicos biomecánicos a los que están expuestos el personal del área de ecografía derivando en incapacidad y ausentismo laboral.

1.4 Justificación del estudio

En la presente investigación se analizan los riesgos ergonómicos por movimientos repetitivos a los que se encuentran expuestos el personal de ecografía de un hospital público de Guayaquil, los TME son una patología que atenta cada vez más contra la salud de un gran número de trabajadores, entre ellos los ecografistas quienes son vulnerables a padecer lesiones por los movimientos repetitivos. Al determinar las causas del problema en la población meta, se puede abordar el tema desde sus raíces enfocando la importancia de la prevención a través de las recomendaciones para disminuir el riesgo de trastornos musculoesqueléticos del personal médico del área de ecografía (Márquez, 2015).

La propuesta se enfoca en el estricto cumplimiento de reglamentos y normas legales establecidas en el Acuerdo Ministerial 135 y en la Constitución de la República del Ecuador que demanda al cumplimiento de las acciones necesarias que garanticen los derechos laborales, de ahí la relevancia del presente estudio en la Prevención de los Riesgos Laborales (Ministerio de Trabajo, 2017).

La finalidad del estudio también permite establecer una buena relación costo-beneficio, evitando accidentes o enfermedades ocupacionales que impliquen el seguimiento y control del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IEES, a través de su Departamento Riesgos del Trabajo norma aplicable mediante Resolución C.D. 513. Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo (IESS, 2017).

La responsabilidad social de las instituciones sanitarias es trabajar con un sistema de gestión de seguridad y salud laboral que permita ubicar al hospital donde se realiza la investigación como una entidad sanitaria de referencia local y nacional con disminución de enfermedades músculo esqueléticas.

CAPÍTULO 2

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Para conocer los factores de riesgo relacionados con la postura de trabajo se tiene que determinar: La frecuencia de movimientos. La duración de la postura. Posturas de segmentos determinados: tronco, cuello, extremidad superior e inferior. Respecto a los movimientos repetitivos se deben considerar: la frecuencia de movimientos, el uso de fuerza, la adopción de posturas y movimientos forzados, los tiempos de recuperación insuficiente y la duración del trabajo repetitivo. Cifras más recientes de la OIT revelan que entre los factores más predominantes a la carga mundial de la enfermedad profesional se encuentran los de riesgo ergonómico y riesgo de lesiones (OIT, 2019).

Las lesiones por ejecutar trabajos que incluyen movimientos repetitivos de las extremidades superiores representan una gran amenaza para el buen desarrollo profesional en el área de ecografía de un hospital público de Guayaquil. Se han encontrado en los trabajadores de varios países sufren afectaciones a corto y a largo plazo, aspecto que supone deriva de su labor. Se necesita abordar los riesgos ergonómicos por movimientos repetitivos para trabajar en la prevención y rehabilitación de las dolencias que padecen los ecografistas, antes de que se convierta en un problema mayor (Baker & Evans, 2017).

Al realizar un trabajo repetitivo implica la ejecución de movimientos idénticos o similares y continuos requiere la acción conjunta de los huesos, músculos y articulaciones de las extremidades superiores que puede provocar lesiones asociadas a posturas forzadas y esfuerzos estáticos. En la revisión bibliográfica se hace referencia a un estudio internacional de Roll, Selhorst y Evans del año 2014, donde el 84% de profesionales se encuentra asociado a la práctica de ecografías. Los dolores en la espalda, cuello hombro y mano derecha fueron las partes del cuerpo con mayor prevalencia. En el estudio predominan los bajos niveles de advertencia, falta de capacitación y prácticas inadecuadas de seguridad y salud ocupacional. El estudio muestra una correlación positiva entre el grado de dolor y los años de práctica, número de pacientes por día y movimientos realizados en el examen (Roll, Selhorst, & Evans, 2014).

En otro estudio en Arabia Saudita, detalla que todos los participantes de la encuesta que trabajan en los principales hospitales de Riad, reportaron un aumento de discomfort musculoesqueléticos al. En las conclusiones detalla los resultados del método RULA con una puntuación entre 3.11 y 5.00 con Doppler venoso en la extremidad superior y exámenes pélvicos transvaginales con un promedio máximo. Las posiciones más deficientes de la extremidad superior se asociaron positivamente con un mayor malestar musculoesqueléticos (Al-Rammah, Aloufi, Algaeed, & Alogail, 2017).

En Ecuador se realizó un estudio para determinar la prevalencia de los trastornos musculoesqueléticos en un Hospital de Quito al personal expuesto a posturas forzadas originadas en la realización de ecografías. Con la aplicación del cuestionario Nórdico a las 8 personas del servicio se observó una alta prevalencia de problemas musculoesqueléticos en zonas similares del cuerpo a las que presentan riesgo en la evaluación. Los problemas musculoesqueléticos presentes en la población de estudio se deben a las posturas forzadas (Ríos, 2019).

2.2 Fundamentación teórica

2.2.1 Factores de riesgo ergonómico por movimientos repetitivos

El riesgo ergonómico en el trabajo, es una característica que incrementa la probabilidad de un trastorno musculoesqueléticos, ya sea por presentarse de manera simultánea o desfavorable con otros factores de riesgo. Existen factores de riesgo ergonómico biomecánicos como son: posturas, tareas repetitivas, aumento de frecuencia y duración de tareas que contribuyen a causar enfermedades profesionales por movimientos repetitivos. El principal problema es que en el país aún no se ha profundizado estudios ergonómicos sobre las condiciones de trabajo que generen riesgos ergonómicos (CENEA, 2021).

2.2.1.1 La generación de fuerzas

La generación de fuerzas de gran intensidad es conocida también con el nombre de frecuencia significativa interna, producida dentro del cuerpo por la realización de esfuerzos físicos debido a la necesidad de realización de fuerzas externas (movimiento de equipos), así como la ejecución de fuerza en las posturas. Un ejemplo habitual de estas acciones es: empleo de equipo manual o con vibración, accionar válvulas y controles, operaciones de manipulaciones manuales de carga. Cuando estas operaciones requieren la utilización de la fuerza, esta se debe automatizar. En el caso del personal de ecografía los TME relacionados con el trabajo se han asociado el diseño de equipos (la consola y el transductor) y posturas corporales incómodas (Bagley, 2016).

2.2.1.2 La alta frecuencia de movimientos

Aunque las actividades laborales no impliquen la realización de un esfuerzo físico significativo, realizarlo con repetitividad afecta las características mecánicas de los tejidos y músculos. Los movimientos o acciones con alta frecuencia se refieren a coger un objeto y posicionarlo una y otra vez. Pero también en estas acciones, se puede requerir hacer muchas otras: abrir, cerrar, estirar, doblar, girar, introducir, apretar, empujar, etc. Los estudios informan que en aproximadamente el 80% de los ecografistas las mesas y las sillas pueden no ser adecuadas para posturas de exploración (Bagley, 2016).

Se debe identificar qué acciones y movimientos no son imprescindibles para hacer el trabajo, replantear los movimientos para reducir el riesgo, promover la alternancia de la mano derecha con la izquierda, usar la otra mano, no solo la predominante también

tiene muchas capacidades.

2.2.1.3 La duración larga de la exposición

El riesgo aumenta con el tiempo que duren las actividades, este exige al cuerpo una mayor demanda, porque se incrementa el tiempo de exposición. Si las tareas que requieren movimientos repetitivos se alternan con otras que no lo precisan, y además, aquellas que exigen posturas forzadas en la espalda, se habrá reducido el riesgo en la duración de la exposición. Gran parte de los trastornos musculoesqueléticos en el personal de ecografía se van desarrollando con el tiempo, es decir se diagnostican a largo plazo y la causa principal es por la exposición "prolongada", en los movimientos repetitivos, con intervalos cortos en la frecuencia de pacientes.

2.2.1.4 La ausencia de periodos de recuperación

Para recuperar todas las capacidades funcionales del cuerpo se necesita efectuar reposo fisiológico para mantenerlo en condiciones óptimas y mucho más cuando se empieza a percibir síntomas de dolor, en ese caso si no hay tiempo para los periodos de recuperación se incrementará el riesgo, que va en aumento cuando se expone a las extremidades superiores a una sobrecarga biomecánica, lo recomendable es hacer una pausa de al menos 8 minutos de duración. Pero también es recomendable manejar periodos de inactividad durante la jornada de trabajo. Se puede iniciar con descanso y mantener las extremidades superiores manteniendo una postura adecuada, evitando, por ejemplo, usar algún dispositivo móvil (CENEA, 2018).

2.2.1.5 El estatismo postural

Es una posición de pie o sentado en el que se permanece inmóvil. Esta condición corporal representa un peligro ergonómico biomecánico, incluso cuando se piensa que es una postura adecuada para realizar la ecografía. Lo recomendable es que la postura de los pies se modifique, y cambiar de una pierna a otra la carga del peso del cuerpo. Cuando se trabaja en posición sentado, el diseño del puesto de trabajo debe permitir que la postura se pueda modificar: flexionar rodillas, estirar las piernas, luego inclinar más la espalda, apoyarse sobre la mesa, etc. El diseño del puesto de trabajo debe ser el adecuado, además, el Ecografista debe tener la conciencia y el hábito de cambiar de postura (CENEA, 2018).

2.2.2 Trastornos musculoesqueléticos

La OMS caracteriza como enfermedades profesionales a los dolores o síntomas "relacionadas con el trabajo" originadas por diversas causas, entre las que señala los movimientos repetitivos. Los daños musculoesqueléticos pueden derivarse de la relación de tareas repetitivas que generan una respuesta inflamatoria. Cuando la zona afectada se expone continuamente a la tarea se genera un daño ocasionando una fibrosis, inflamación crónica y una posible falla del tejido. El resultado final es la impotencia funcional o dolor (Fundación estatal para la prevención de riesgos laborales, 2019).

Los diagnósticos más comunes son: el síndrome del Túnel Carpiano, tendinitis, tenosinovitis, mialgias, cervicalgias, lumbalgia, epicondilitis, dorsalgias, epitrocleitis, hombro doloroso etc. El síntoma que predomina es el dolor en la zona anatómica afectada y se caracteriza por la pérdida de fuerza.

Estos dolores producen desde molestias, incomodidad y dolores en la primera etapa, y va evolucionado en cuadros médicos más graves que generan una incapacidad laboral, necesitando en algunos casos tratamiento médico farmacológico. En muchos casos, estos trastornos se vuelven crónicos, y entonces la recuperación e incluso el tratamiento suelen ser insatisfactorios, causando una incapacidad permanente que imposibilita al trabajador volver al puesto de trabajo, resultando un alto coste económico para la empresa (Sandoval, 2017).

2.2.3 Clasificación de los TME según su localización

Los trastornos músculo-esqueléticos se clasifican según la localización de la estructura anatómica afectada, publicaciones del portal del Instituto nacional de seguridad y salud en el trabajo y la Enciclopedia de la Organización Internacional del Trabajo señalan la siguiente clasificación (INSST, 2020) :

- a) Trastornos musculoesqueléticos en hombros y cuello:
 - Síndrome cervical por tensión
 - Tendinitis del manguito de rotadores
 - Hombro congelado
 - Torticolis
- b) Trastornos musculoesqueléticos en mano y muñeca:
 - Síndrome del túnel carpia
 - Tenosinovitis
 - Síndrome del escribiente
 - Ganglión
 - Contractura de Dupuytren
- c) Trastornos musculoesqueléticos en brazo y codo:
 - Síndrome del túnel radial
 - Epicondilitis
 - Bursitis
 - Epitrocleitis
- d) Trastornos musculoesqueléticos en la zona lumbar:
 - Lumbalgia
 - Lumbo agudo
 - Lumbo-ciatalgia

2.2.4 Enfermedades profesionales relacionadas con los TME de las extremidades superiores por movimientos repetitivos en personal de ecografía

2.2.4.1 Tendinitis del manguito de los rotadores

Por causa de los movimientos repetitivos se inflaman los tendones que rodean la cápsula articular de la articulación glenohumeral y que se insertan en el tubérculo mayor y menor del húmero. Los músculos afectados son: teres menor; infra espinoso, subescapular; y el supra espinoso. Afectando los tendones principales de los movimientos del hombro. La inflamación se presenta por el uso repetitivo por abducción y por los movimientos de rotación. El área por la que discurren los tendones es estrecha y ello provoca el rozamiento, por ejemplo con superficies óseas como la del acromión (INSST, 2018).

2.2.4.2 Bursitis Subdeltoidea o Subescapular

Los movimientos de tareas repetitivas ocasionan inflamación de la Bursa o conocida como bolsa sinovial, para la reducción la fricción entre los músculos, tendones y huesos que rodean las articulaciones. Esta enfermedad afecta a los profesionales del área de ecografía por el riesgo biomecánico originado por los movimientos repetitivos por el uso del transductor al no controlar los movimientos al realizar la tarea (Loría & Hernández, 2017).

2.2.4.3 Epicondilitis lateral o “codo de tenista”

El esfuerzo repetitivo en el movimiento de pronación-supinación forzada ejecutada al momento de realizar las ecografías, provoca en los tendones de los músculos de la cara externa del codo una inflamación. Es muy habitual este tipo de afecciones que se derivan de las posturas forzadas por el trabajo repetitivo en el que incide mucho la frecuencia con que se realizan las ecografías sin tener tiempo a la relajación de los músculos entre cada ecografía (Meriño, 2020).

2.2.4.4 Síndrome del Túnel Carpiano

Es una afección neurológica que se produce por el atrapamiento del nervio mediando en el túnel carpiano. El desarrollo de tareas que requieren la ejecución de movimientos repetidos o mantenidos de hiperextensión e hiperflexión de la muñeca o de aprehensión de la mano agrava el cuadro (Rodríguez, 2019).

Los síntomas frecuentes se presentan en la mano dominante como hormigueo, entumecimiento, dolor y adormecimiento de la cara palmar del índice, pulgar, medio y anular; y en la cara dorsal, el lado cubital del pulgar y los dos tercios distales del medio, índice y anular. Las personas afectadas sienten un alivio con el movimiento brusco/sacudida de las manos (signo de Flick).

Al inicio se caracteriza por una sensación de parestesia en la región del nervio, que se irradia entre el codo y el antebrazo y (diagnóstico diferencial con radiculopatías

cervicales); aparece en posición de reposo y el dolor aparece en la noche generalmente. A medida que se agrava la enfermedad, el dolor provoca la interrupción del sueño y durante el día se prolongan afectando principalmente a los dedos anular, pulgar e índice.

Se acompaña de:

- En la región de la punta de los dedos se altera el tacto.
- Existe dificultad en la realización de movimientos
- Siente debilidad muscular en los dedos
- Se presenta en el antebrazo, hombro y brazo irradiación ascendente del dolor.

En situaciones más avanzadas se producen:

- Disminución de la capacidad, trastornos del movimiento, y fuerza para apretar las cosas.
- Pérdida de fuerza de la eminencia tenar (signo de Wallemborg)
- Fenómeno de Raynaud.

Las maniobras de exploración son:

- Déficit motor: el “signo de la botella” es una manera sencilla de explorar el abductor corto del pulgar, si se abraza con la mano una botella, el pliegue cutáneo entre el índice y el pulgar no se amolda al contorno de la botella en la mano parética.
- Trastorno sensitivo: mediante la sensación nocturna que despierta al paciente con intensas parestesias y entumecimiento de los dedos.
- Maniobra de Phalen: Esta maniobra se realiza mediante el mantenimiento de posiciones de flexión o de extensión forzada del carpo. Es positiva cuando aparecen parestesias en el territorio sensitivo del nervio mediano
- Signo de Tinel: A lo largo del túnel carpiano se golpea con el martillo de reflejos. Su positividad consiste en la evocación de parestesias en el territorio sensitivo del nervio mediano.

Las condiciones de riesgo pueden ser:

- Movimientos repetidos de muñeca y dedos.
- Flexión y extensión de la región de la muñeca.
- Prensión con la mano, manteniendo flexión con la muñeca.
- Apoyos sobre el talón de la muñeca y mano prolongados.
- Pronación-supinación de mano
- Movimientos repetidos de prensión o de pinza manual.
- Golpeteo repetido con el talón de la mano.

Las repercusiones pueden ser:

- a) Incapacidad laboral: se genera incapacidad laboral y ausentismo hasta la recuperación funcional y exploración negativa de los síntomas y signos, en ocasiones la recuperación total se da tras tratamiento quirúrgico.
- b) Tiempo estándar de Incapacidad Transitoria: es de 60 días.

2.2.5 Calificación del Síndrome del Túnel Carpiano como enfermedad profesional

Todos los trabajos que involucran los movimientos mantenidos de hiperextensión e hiperflexión de la muñeca, o movimientos repetitivos de aprehensión de la mano. La confirmación de la enfermedad se realiza mediante exploración clínica y estudio electro neurográfico.

- Correspondencia del cuadro clínico con la exposición, analizada mediante métodos de evaluación biomecánica, en lo que se refiere a la realización de movimientos extremos de hiperflexión y de hiperextensión de mano-muñeca movimientos de aprehensión.
- Mejoría o desaparición de los síntomas con el descanso o cambio a tareas de requerimientos ergonómicos diferentes.
- Ausencia de patología en la zona de causa no laboral.

La calificación de las enfermedades profesionales derivadas por los movimientos repetitivos se puede evaluar con diferentes métodos de ergonomía, en este estudio se emplea el método RULA o Evaluación rápida de las extremidades superiores que fue creado en el año 1993 en la Universidad de Nottingham (Institute for Ocupacional Ergonomics) por McAtamney y Corlett, para realizar una evaluación en el nivel de exposición a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores. Para evaluar el riesgo ergonómico se consideran la frecuencia, postura adoptada, duración y las fuerzas ejercidas mantenidas (Ergonautas, 2020).

2.3 Hipótesis

2.3.1 Hipótesis general

H₁: Existe una correlación significativa entre la puntuación RULA y el nivel de riesgo y actuación para prevenir posibles enfermedades profesionales con trastornos musculo esquelético.

H₀: No existe una correlación significativa entre la puntuación RULA y el nivel de riesgo y actuación para prevenir posibles enfermedades profesionales con trastornos musculo esquelético.

CAPÍTULO 3

3. MARCO METODOLOGÍCO

3.1 Diseño de la investigación

El diseño del estudio es no experimental con enfoque cuantitativo. Es no es experimental porque no se va a realizar ningún experimento en el lugar objeto de estudio y es en sentido cuantitativo porque se analizan con datos numéricos. Es correlacional porque se emplea para determinar si dos variables están asociadas o no. Analizando si existe un aumento o disminución en una variable determinada y si coincide con un aumento o disminución en la otra.

Mediante la aplicación metodológica se tiene una visión más clara de la forma en que el personal del área de ecografía desarrolla su trabajo y de esta manera relacionarla con los resultados obtenidos para poder comprobar la hipótesis.

3.2 Métodos

3.2.1 Métodos teóricos

En este estudio se emplean los siguientes métodos teóricos: método inductivo, método deductivo, método científico. El método inductivo se utiliza para extraer ideas sobre los riesgos ergonómicos biomecánico por movimientos repetitivos donde se realiza la investigación analizando las respuestas de los datos recolectados. A través del método deductivo se establecen las conclusiones generales del tema en estudio. El método científico se emplea para determinar el procedimiento con el que se realiza la investigación para plantear los resultados para dar cumplimiento a los objetivos planteados.

3.2.2 Métodos Empíricos

Dentro de los métodos empíricos que se emplean en esta investigación se encuentra el método de la medición que se desarrolla con el objetivo de obtener información numérica medible. En este método se asignan valores numéricos a las variables estudiadas, se apoya en procedimientos estadísticos y los resultados se representan en tablas.

3.2.3 Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

Es un método que analiza en dos grupos las partes afectadas, el Grupo A donde se evalúa miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el Grupo B, incluye la evaluación de las piernas, el tronco y el cuello asignando una puntuación de acuerdo a la medición de los ángulos que se forman. También se analiza en función del tipo de actividad muscular y la fuerza aplicada para obtener la puntuación final (Ergonautas, 2020).

3.3 Población y muestra

La población de la investigación está conformada por el personal del área de ecografía de un hospital de Guayaquil, siendo un total de 10 participantes. Para realizar la investigación se determina una muestra a conveniencia por ser una población reducida conformada por todas las personas que corresponden al área de estudio.

3.4 Técnicas de recolección y procesamiento de la información

La técnica empleada permite tener las percepciones de la muestra, en esta investigación se emplea la encuesta aplicada al personal del área de ecografía de un hospital de Guayaquil, los instrumentos a aplicar serán dos cuestionarios estandarizados.

Para la recolección de datos se emplean dos instrumentos donde los participantes señalan de acuerdo con su criterio cada ítem. Las técnicas son empleadas para recoger los datos que se requieren para posteriormente ser analizados en función a los objetivos del estudio.

En el método RULA se emplea una hoja de campo para escribir la puntuación de cada área evaluada. Se utiliza el programa estadístico SPSS versión 25.0 para sacar el coeficiente de Pearson para conocer si existe correlación entre el nivel de exposición, el nivel de riesgo y actuación del personal de ecografía de un hospital público de Guayaquil. Se realizan mediciones sobre las posturas adoptadas y los ángulos que forman los miembros del cuerpo. Para las mediciones se emplean fotografías de los participantes donde se observa la postura estudiada y basado en esto se mide los ángulos sobre éstas.

Se emplea el Cuestionario Nórdico Estandarizado de Kuorinka fue publicado por primera vez en 1987, creado para la detección de síntomas musculoesqueléticos en mediante la identificación de sintomatología para tomar de forma oportuna acciones preventivas. El cuestionario se emplea como una encuesta auto aplicada es una herramienta para evaluar el cuello, la espalda baja y miembros superiores e inferiores, respecto a los síntomas que presenten (Martinez & Muñoz, 2017).

CAPÍTULO 4

4. RESULTADOS

4.1 Resultados de la aplicación del Método RULA

Mediante la aplicación del método RULA se evalúan la exposición que tiene el personal del área de ecografías a los factores de riesgos que se originan por una elevada carga postural que adoptan durante la ejecución de sus tareas.

En el presente estudio se contempla el análisis de tres tipos de ecografías: ecografía abdominal, ecografía transvaginal y ecografía de tiroides.

A continuación, se detalla con registros fotográficos, por cada tipo de ecografías, la postura adecuada, la frecuencia de ésta y las fuerzas ejercidas. La puntuación obtenida del método RULA establece el nivel de actuación, considerando si la (s) postura (s) son adecuadas, y saber si son necesarios o no los cambios o rediseños en el cada puesto de trabajo correspondiente a los tipos de ecografías.

Datos ecografía abdominal

En la figura 4.1., se observa que la primera postura que adopta el profesional asignado a la ecografía abdominal es de brazo abducido, la posición del antebrazo y muñeca están alineados al tronco; esta postura la realiza con una frecuencia de 5 a 6 minutos durante la atención al paciente; finalmente la fuerza que se estima se calcula basado en la carga soportada al sostener el transductor, esto puede incrementar en un punto porque la actividad es estática, es decir se mantiene más de un minuto seguido.

Se observa la flexión/extensión del cuello que forma un ángulo de $>10^\circ$ y $\leq 20^\circ$ del eje de la cabeza y el eje del tronco. La puntuación del tronco se observa que el Ecografista realiza la tarea de pie. En este sentido el ángulo de flexión del tronco se mide por el ángulo entre el eje del tronco y la posición vertical.

La posición de las piernas depende de la distribución del peso entre las ellas, en la ecografía abdominal el profesional está de pie con el peso simétricamente distribuido y cuenta con espacio para cambiar de posición.



FIGURA 4.1 ECOGRAFÍA ABDOMINAL

(Fuente: Jonathan Jácome Pinela)

Grupo A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

A continuación se realiza la valoración de las posturas adoptadas por el médico que realiza la ecografía abdominal, sobre su brazo, antebrazo y muñeca. En la Figura 4.2 se muestran las puntuaciones obtenidas de cada uno de los miembros evaluados que conforman el Grupo A.

Puntuación del brazo:

-20° a 20° 20° a 45° 45° a 90° > 90°
 >20° extensión
 Si el hombro está elevado +1
 Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): +1
 Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

3

Puntuación del antebrazo:

>100° 100° 60° 0° a 60°
 Antebrazo cruza la línea media del cuerpo o antebrazo sale de la línea del cuerpo

2

Puntuación de la muñeca:

>15° de flexión/extensión 15° 0° >15°
 Posición neutra 0°-15° de flexión/extensión >15°
 Si la muñeca está desviada radial o cubitalmente

4

Puntuación 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**

1

Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): **0**
 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**

1

Puntuación de carga / fuerza (Grupo A):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: **0**
 entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: **1**
 entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: **2**
 más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas : **3**

0

FIGURA 4.2 PUNTUACIÓN DE BRAZO, ANTEBRAZO Y MUÑECA ADOPTADAS POR EL ECOGRAFISTA ABDOMINAL

(Fuente: Jonathan Jácome Pinela)

Grupo B Análisis de cuello, tronco, pierna

A continuación, se realiza la valoración de las posturas adoptadas por el médico que realiza la ecografía abdominal sobre su cuello tronco y pierna. En la Figura 4.3 se obtiene a partir de cada uno de los miembros evaluados.



FIGURA 4.3 PUNTUACIÓN DE CUELLO, TRONCO Y PIERNA ADOPTADAS POR EL ECOGRAFISTA ABDOMINAL

(Fuente: Jonathan Jácome Pinela)

Resumen de datos ecografía abdominal

Grupo A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

Puntuación del brazo ⁽¹⁻⁶⁾	3	
Puntuación del antebrazo ⁽¹⁻³⁾	2	
Puntuación de la muñeca ⁽¹⁻⁴⁾	4	
Puntuación giro de la muñeca ⁽¹⁻⁴⁾	1	
Puntuación del tipo de actividad muscular. Grupo A ⁽⁰⁻¹⁾		1
Puntuación de carga/fuerza. Grupo A ⁽⁰⁻³⁾		0

Grupo B. Análisis de cuello, tronco y piernas

Puntuación del cuello ⁽¹⁻⁶⁾	2	
Puntuación del tronco ⁽¹⁻⁶⁾	3	
Puntuación de las piernas ⁽¹⁻²⁾	2	
Puntuación del tipo de actividad muscular. Grupo B ⁽⁰⁻¹⁾		1
Puntuación de carga/fuerza. Grupo B ⁽⁰⁻³⁾		0

Niveles de riesgo y actuación

Puntuación final RULA ⁽¹⁻⁷⁾ :	7
Nivel de riesgo ⁽¹⁻⁶⁾ :	4

ACTUACIÓN: Se requieren análisis y cambios de manera inmediata.

Datos de ecografía transvaginal

En la figura 4.4 se observa que la postura que adopta el profesional al momento de realizar la ecografía transvaginal, se evalúa en el Grupo A el lado a priori que está sometido a mayor carga postural, el brazo está colocado alineado con el tronco con un ángulo de entre 20°, el antebrazo cruza la línea media y la muñeca muestra una flexión de > 0° y <15°; la frecuencia de la postura es de 10 a 15 minutos durante la atención al paciente. La utilización muscular se evalúa por que la tarea es estática y de forma repetitiva. La puntuación de la fuerza / carga durante la ejecución de la tarea, es menor de 2 Kg.

Con respecto al cuello, se puede distinguir que encuentra en un ángulo de más de 20° desplazado hacia delante, ahora centrado en la posición del tronco está inclinado hacia delante con un ángulo de entre 0° y 20°: En cuanto a la posición de las piernas, están apoyadas.



FIGURA 4.4 ECOGRAFÍA TRANSVAGINAL

(Fuente: Jonathan Jácome Pinela)

Grupo A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

La valoración de las posturas en el grupo A adoptadas por el médico que realiza la ecografía transvaginal se presenta en la Figura 4.5 con las puntuaciones obtenidas del brazo, antebrazo y muñeca.

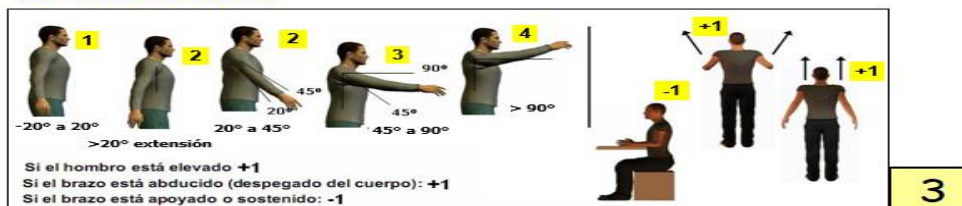
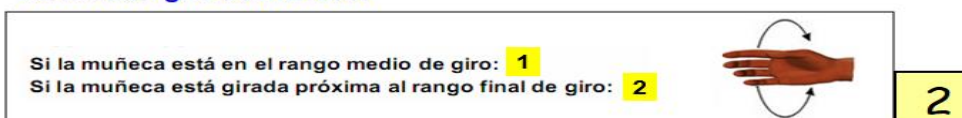
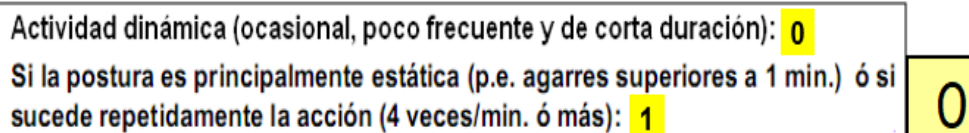
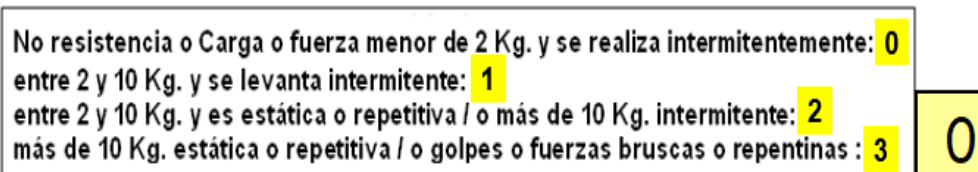
Puntuación del brazo:**Puntuación del antebrazo:****Puntuación de la muñeca:****Puntuación giro de muñeca:****Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):****Puntuación de carga / fuerza (Grupo A):**

FIGURA 4.5 PUNTUACIÓN DE BRAZO, ANTEBRAZO Y MUÑECA.ADOPTADAS POR EL ECOGRAFISTA TRANSVAGINAL

(Fuente: Jonathan Jácome Pinela)

Grupo B Análisis de cuello, tronco, pierna

En la Figura 4.6 se muestran las puntuaciones de los posturas adoptadas por el profesional que realiza la ecografía transvaginal obtenidas del grupo B que incluye brazo, antebrazo y muñeca.

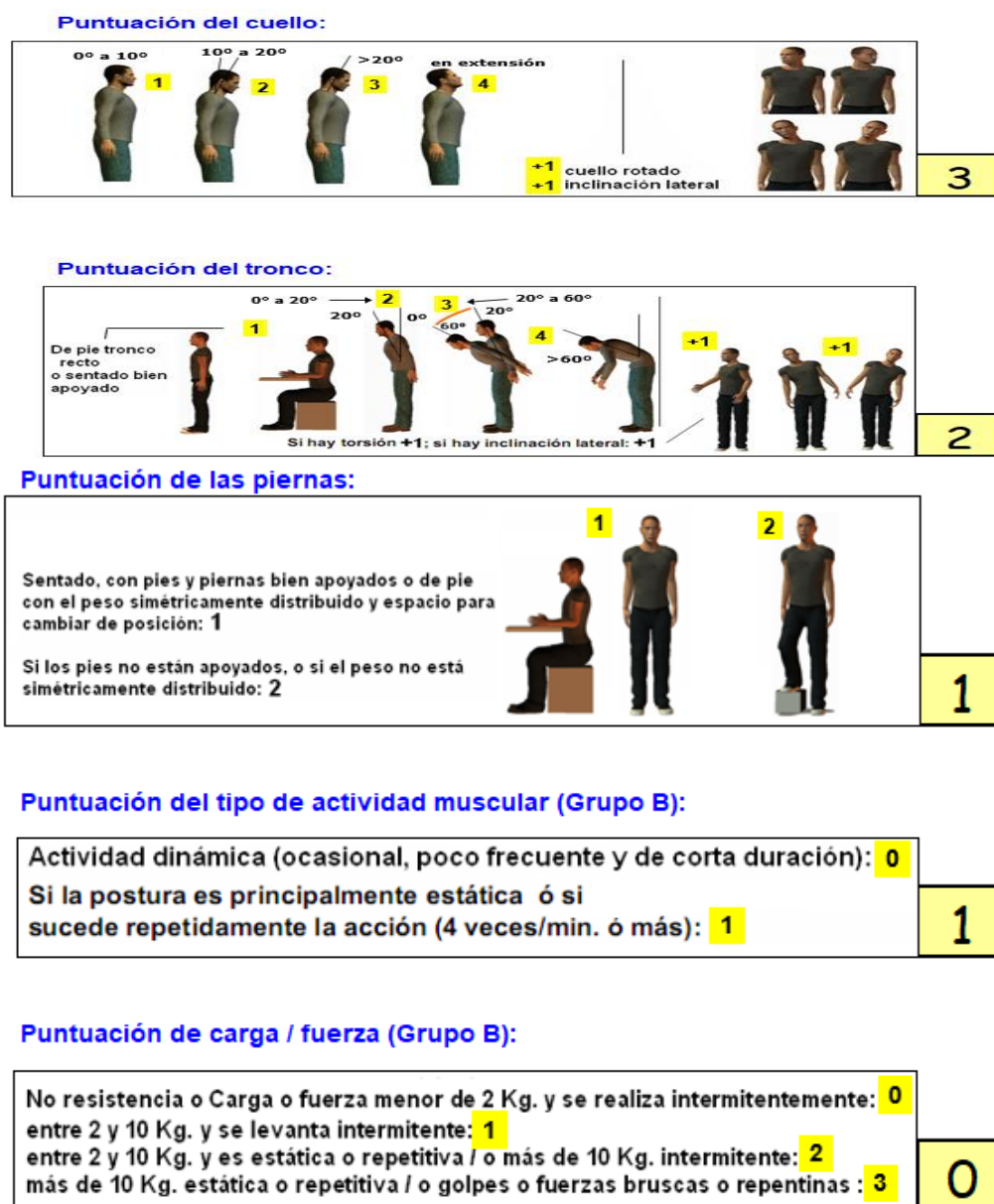


FIGURA 4.6 PUNTUACIÓN DE CUELLO, TRONCO, PIERNA.ADOPTADAS POR EL ECOGRAFISTA TRANSVAGINAL

(Fuente: Jonathan Jácome Pinela)

Resumen de datos ecografía transvaginal

Grupo A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

Puntuación del brazo ⁽¹⁻⁶⁾	3	
Puntuación del antebrazo ⁽¹⁻³⁾	3	
Puntuación de la muñeca ⁽¹⁻⁴⁾	4	
Puntuación giro de la muñeca ⁽¹⁻²⁾	2	
Puntuación del tipo de actividad muscular. Grupo A ⁽⁰⁻¹⁾		0
Puntuación de carga/fuerza. Grupo A ⁽⁰⁻³⁾		0

Grupo B. Análisis de cuello, tronco y piernas

Puntuación del cuello ⁽¹⁻⁶⁾	3	
Puntuación del tronco ⁽¹⁻⁶⁾	2	
Puntuación de las piernas ⁽¹⁻²⁾	1	
Puntuación del tipo de actividad muscular. Grupo B ⁽⁰⁻¹⁾		1
Puntuación de carga/fuerza. Grupo B ⁽⁰⁻³⁾		0

Niveles de riesgo y actuación

Puntuación final RULA ⁽¹⁻⁷⁾ :	5
Nivel de riesgo ⁽¹⁻⁶⁾ :	3

ACTUACIÓN: es necesario realizar un estudio y corregir la postura lo antes posible.

Datos de Ecografía de tiroides

La postura adoptada durante la realización de la ecografía de tiroides se observa en la figura 4.7 la localización de la posición del brazo está alineado con el eje central del tronco formando un ángulo de entre -20° y $+20^{\circ}$ separado del cuerpo. La posición del antebrazo en esta actividad se sitúa a un lado del cuerpo y la muñeca forma un ángulo mayor de 15° . Esta actividad la realiza con frecuencia de 7 minutos en el cual la utilización muscular es principalmente estática y la carga manipulada durante la ejecución de la tarea es menor de 2 Kg.

La posición del cuello y en tronco forma un ángulo de más de 20° , con inclinación lateral, las piernas están apoyadas, respecto al uso muscular se indica que la tarea es repetitiva.



FIGURA 4.7 ECOGRAFÍA DE TIROIDES

(Fuente: Jonathan Jácome Pinela)

Grupo A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

En la figura 4.8 se incluye las valoraciones obtenidas de los miembros superiores brazo, antebrazo y muñeca asignando una puntuación a cada zona en la realización de la ecografía de tiroides en función de la actividad.

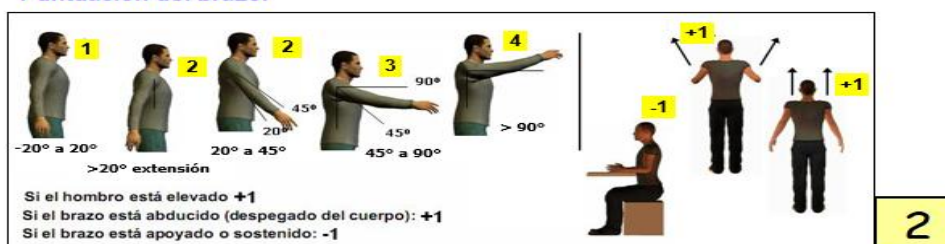
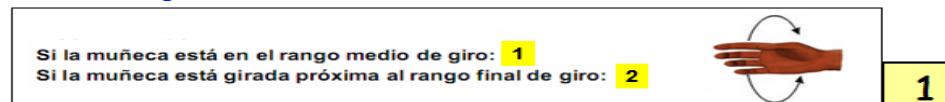
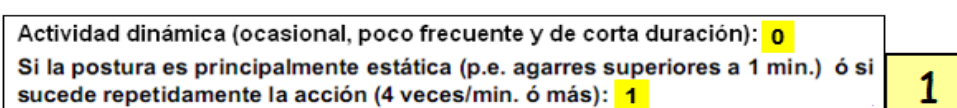
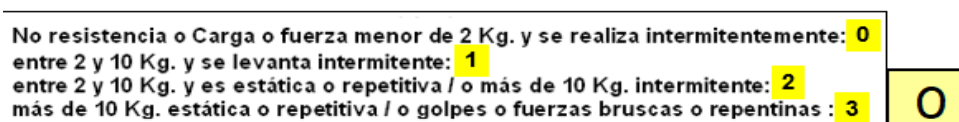
Puntuación del brazo:**Puntuación del antebrazo:****Puntuación de la muñeca:****Puntuación giro de muñeca:****Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):****Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):****Puntuación de carga / fuerza (Grupo A):**

FIGURA 4.8 PUNTUACIÓN DE BRAZO, ANTEBRAZO Y MUÑECA POR EL ECOGRAFISTA DE TIROIDES

(Fuente: Jonathan Jácome Pinela)

Grupo B. Análisis de cuello, tronco, pierna

En la figura 4.9 se detalla la asignación de las puntuaciones de cuello, tronco y pierna midiendo los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo del Ecografista de tiroides.

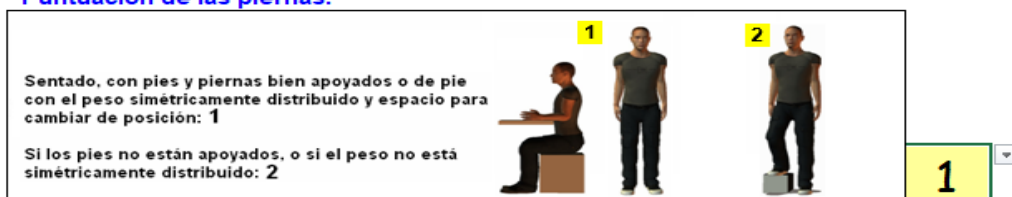
Puntuación del cuello:



Puntuación del tronco:



Puntuación de las piernas:



Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): 0

Si la postura es principalmente estática ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): 1

1

Puntuación de carga / fuerza (Grupo B):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: 0

entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: 1

entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: 2

más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas : 3

0

FIGURA 4.9 PUNTUACIÓN DE CUELLO, TRONCO, PIERNA.ADOPTADAS POR EL ECOGRAFISTA DE TIROIDES

(Fuente: Jonathan Jácome Pinela)

RESUMEN DE DATOS ECOGRAFÍA DE TIROIDES

Grupo A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

Puntuación del brazo ⁽¹⁻⁶⁾	2	
Puntuación del antebrazo ⁽¹⁻³⁾	3	
Puntuación de la muñeca ⁽¹⁻⁴⁾	3	
Puntuación giro de la muñeca ⁽¹⁻²⁾	1	
Puntuación del tipo de actividad muscular. Grupo A ⁽⁰⁻¹⁾		1
Puntuación de carga/fuerza. Grupo A ⁽⁰⁻³⁾		0

Grupo B. Análisis de cuello, tronco y piernas

Puntuación del cuello ⁽¹⁻⁶⁾	4	
Puntuación del tronco ⁽¹⁻⁶⁾	2	
Puntuación de las piernas ⁽¹⁻²⁾	1	
Puntuación del tipo de actividad muscular. Grupo B ⁽⁰⁻¹⁾		1
Puntuación de carga/fuerza. Grupo B ⁽⁰⁻³⁾		0

Niveles de riesgo y actuación

Puntuación final RULA ⁽¹⁻⁷⁾: 7

Nivel de riesgo ⁽¹⁻⁶⁾: 4

ACTUACIÓN: se requieren análisis y cambios de manera inmediata.

Los 7 Ecografistas que participan en esta investigación dos obtuvieron un puntaje RULA de 7 con un nivel de riesgo de 4, y 5 participantes obtuvieron un puntaje de 6, el nivel de riesgo de 3.

Interpretación de resultados del Método RULA

En las ecografías abdominales, transvaginal y de tiroides se utilizó la misma hoja de campo para recolectar los datos divididos en dos grupos de análisis:

1. Grupo A. Brazo, antebrazo y muñeca
2. Grupo B. Cuello, hombro y pierna.

Descripción del Grupo A. Brazo, antebrazo y muñeca en el método RULA

Localización de la posición de los brazos alineados con el eje central del tronco según la posición que adoptaron los brazos con respecto al tronco, se asignó una puntuación de acuerdo con cada ecografía. En la ecografía abdominal y en la ecografía transvaginal la puntuación del brazo obtuvo un valor de 3 porque el ángulo está comprendido entre 45° y 90°. Mientras que en la ecografía de tiroides tuvo una valoración de 2 porque los brazos forman un ángulo (hacia atrás) mayor de -20°.

De acuerdo con la localización de la posición del antebrazo en la ecografía abdominal la puntuación obtenida es de 2 porque el ángulo fuera mayor de 100°, mientras que en la ecografía transvaginal y de tiroides se obtuvo una puntuación de 3 porque forman un ángulo entre 0° y 60° se aplica un +1.

La localización de la posición de la muñeca en la ecografía abdominal y en la

ecografía transvaginal se obtuvo una puntuación de 4 porque forma un ángulo mayor que 15° , bien hacia arriba o bien hacia abajo, y en la ecografía de tiroides se obtuvo una puntuación de 3.

La posición de giro de muñeca en la ecografía abdominal y de tiroides tuvo una puntuación de 1, mientras que en la ecografía de tiroides tuvo una puntuación de 2.

Se obtuvo la localización puntuación postural en el Grupo A mediante los valores obtenidos en los pasos anteriores, en la ecografía abdominal y ecografía de tiroides tuvo una puntuación de 1 y en la ecografía transvaginal tuvo una puntuación de 0. De acuerdo con la puntuación de la fuerza / carga manipulada durante la ejecución de las tres ecografías, las puntuaciones son de 0 porque la carga es menor de 2 Kg.

Posteriormente, la puntuación total del análisis brazo-muñeca se realiza el análisis del Grupo B. cuello, tronco y pierna.

Con respecto a la posición del cuello, en la ecografía abdominal tuvo una puntuación de 2 porque está entre 10° y 20° hacia delante. En la ecografía de tiroides la puntuación es de 4 por la extensión del cuello, hacia atrás y en la ecografía transvaginal es de 3 porque el cuello se encuentra desplazado hacia delante un ángulo de más de 20° .

La localización de la posición del tronco en la ecografía abdominal la puntuación es de 3, porque el tronco está inclinado hacia delante con un ángulo de entre 20° y 60° . En la ecografía transvaginal y ecografía de tiroides se obtuvo una puntuación de 2, debido a que el tronco está inclinado hacia delante con un ángulo de entre 0° y 20° .

De acuerdo con el análisis de posición de las piernas en la ecografía abdominal se obtuvo una puntuación de 2 porque las piernas y los pies no están apoyados y equilibrados, mientras que en la ecografía transvaginal y en la ecografía de tiroides la puntuación de 1 porque las piernas y los pies están apoyados.

A estos valores se añaden la puntuación de uso muscular en las tres ecografías la puntuación es de 1 porque la postura es principalmente estática o repetitiva. Y la puntuación de fuerza – carga es 0.

4.2 Análisis de resultados cuestionario Nórdico de Kuorinka

El cuestionario Nórdico ha sido una de las herramientas más utilizadas en los estudios de ergonomía para la detección de síntomas músculo esqueléticas en trabajadores. En este estudio se aplica a los participantes las preguntas de elección múltiple de forma presencial. Las preguntas se concentraron en los síntomas y la frecuencia con que se presentan. La fiabilidad de este cuestionario se ha demostrado un nivel aceptable. Mediante el cuestionario se recopila información sobre dolor, fatiga o disconfort en distintas zonas corporales.

TABLA 1
FRECUENCIAS DE RESPUESTAS A LA PREGUNTA DE CUESTIONARIO
NÓRDICO- GÉNERO.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Femenino	4	40,0	40,0	40,0
	Masculino	6	60,0	60,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

(Fuente: Jonathan Jácome Pinela)

Análisis

A partir de los datos de la tabla 1, se observa que el 40% de los profesionales del área de ecografía son de género femenino y el 60% de género masculino.

TABLA 2
FRECUENCIAS DE RESPUESTAS A LA PREGUNTA DE CUESTIONARIO
NÓRDICO- NIVEL INSTRUCCIÓN

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Cuarto nivel	10	100,0	100,0	100,0

(Fuente: Jonathan Jácome Pinela)

Análisis

Acorde a la tabla 2, el 100 % de los encuestados tienen instrucción de cuarto nivel.

TABLA 3
FRECUENCIAS DE RESPUESTAS A LA PREGUNTA DE CUESTIONARIO
NÓRDICO-HA TENIDO MOLESTIAS

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	si	7	70,0	70,0	70,0
	no	3	30,0	30,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

(Fuente: Jonathan Jácome Pinela)

Análisis

Según la tabla 3, el 70% de los Ecografista si presenta molestias y el 30% no.

TABLA 4
FRECUENCIAS DE RESPUESTAS A LA PREGUNTA DE CUESTIONARIO
NÓRDICO-LUGAR DE LA MOLESTIA

Frecuencia		Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Hombro	2	20,0	20,0
	muñeca o mano	5	50,0	70,0
	ninguno	3	30,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0

(Fuente: Jonathan Jácome Pinela)

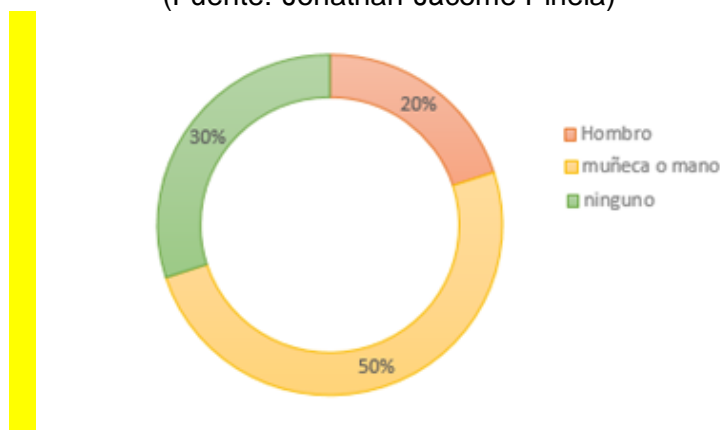


FIGURA 4.10 LUGAR DE LA MOLESTIA

(Fuente: Jonathan Jácome Pinela)

Análisis

En la figura 4.10., el 50% de los profesionales del área de ecografía presentan molestias en la muñeca o mano; el 20% en el hombro y el 30% no presentaron ningún dolor.

TABLA 5
FRECUENCIAS DE RESPUESTAS A LA PREGUNTA DE CUESTIONARIO
NÓRDICO- ¿DESDE HACE CUÁNTO TIEMPO?

Frecuencia			Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	más de 30 días	7	70,0	70,0	70,0
	ninguno	3	30,0	30,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

(Fuente: Jonathan Jácome Pinela)

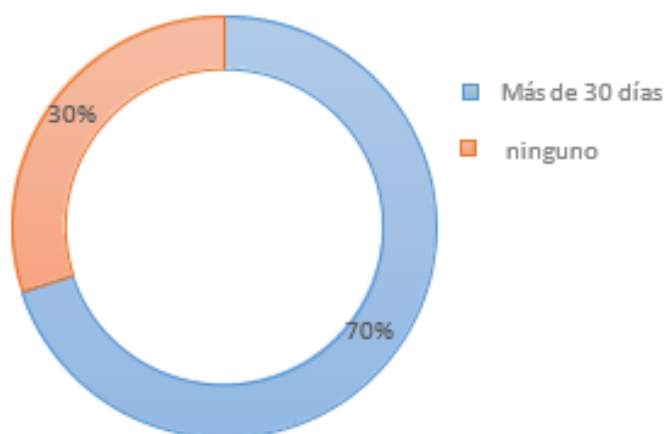


FIGURA 4.11 ¿DESDE HACE CUÁNTO TIEMPO?

(Fuente: Jonathan Jácome Pinela)

Análisis

Acorde a la figura 4.11., según el tiempo en que se han presentado las molestias, en el 70% es de más de 30 días y el 30% no han presentado.

TABLA 6

FRECUENCIAS DE RESPUESTAS A LA PREGUNTA DE CUESTIONARIO NÓRDICO- ¿HA NECESITADO CAMBIAR DE PUESTO DE TRABAJO?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	no	10	100,0	100,0	100,0

(Fuente: Jonathan Jácome Pinela)

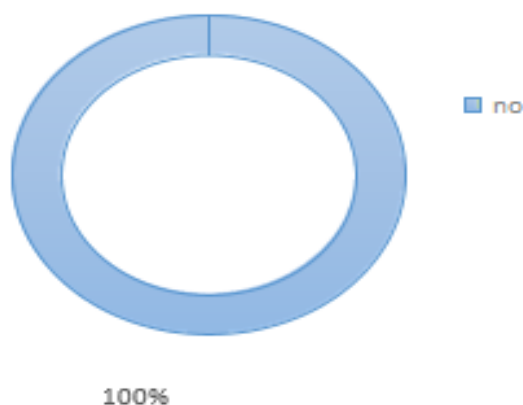


FIGURA 4.12 ¿HA NECESITADO CAMBIAR DE PUESTO DE TRABAJO?

(Fuente: Jonathan Jácome Pinela)

Análisis

En relación a la figura 4.12., el 100% de los participantes no han necesitado cambiar de puesto de trabajo.

TABLA 7

FRECUENCIAS DE RESPUESTAS A LA PREGUNTA DE CUESTIONARIO NÓRDICO-¿HA TENIDO MOLESTIAS LOS ÚLTIMOS 12 MESES?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	si	7	70,0	70,0	70,0
	no	3	30,0	30,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

(Fuente: Jonathan Jácome Pinela)

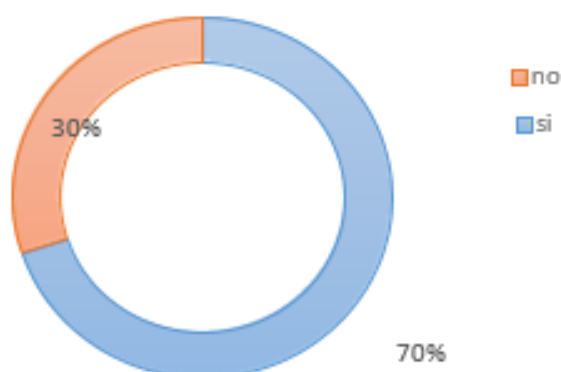


FIGURA 4.13 ¿HA TENIDO MOLESTIAS LOS ÚLTIMOS 12 MESES?

(Fuente: Jonathan Jácome Pinela)

Análisis

En la figura 4.13., se observa el 70% del personal del área de ecografía han tenido molestias los últimos 12 meses.

**TABLA 8
FRECUENCIAS DE RESPUESTAS A LA PREGUNTA DE CUESTIONARIO
NÓRDICO- ¿CUÁNTO TIEMPO HA TENIDO MOLESTIAS EN LOS
ÚLTIMOS MESES?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	8 a 30 días	5	50,0	50,0	50,0
	más de 30 días	2	20,0	20,0	70,0
	Nunca	3	30,0	30,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

(Fuente: Jonathan Jácome Pinela)

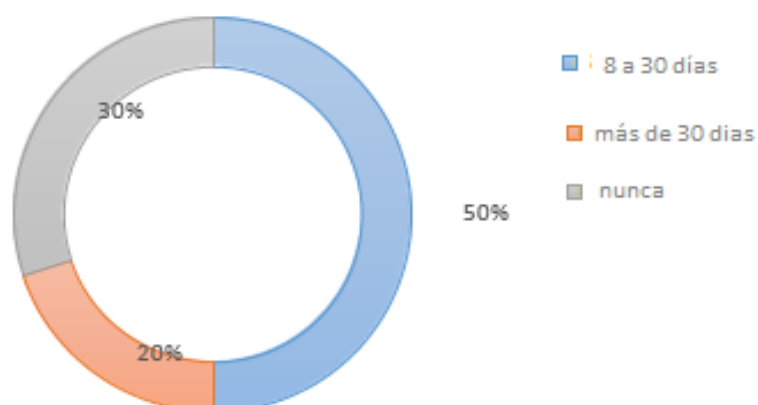


FIGURA 4.14 ¿CUÁNTO TIEMPO HA TENIDO MOLESTIAS EN LOS ÚLTIMOS MESES?

(Fuente: Jonathan Jácome Pinela)

Análisis

En la figura 4.14., del total de participantes, el 50% han tenido molestias en 8 a 30 días; el 20% más de un mes y el 30% no han presentado molestias.

TABLA 9

FRECUENCIAS DE RESPUESTAS A LA PREGUNTA DE CUESTIONARIO NÓRDICO- ¿CUÁNTO TIEMPO DURA CADA EPISODIO?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1 a 24 horas	5	50,0	50,0	50,0
	1 a 7 días	2	20,0	20,0	70,0
	ninguno	3	30,0	30,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

(Fuente: Jonathan Jácome Pinela)

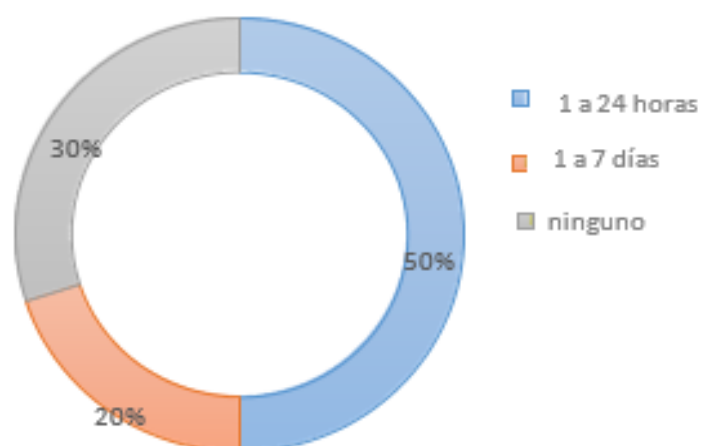


FIGURA 4.15 ¿CUÁNTO TIEMPO DURA CADA EPISODIO?

(Fuente: Jonathan Jácome Pinela)

Análisis

Sobre la figura 4.15., el 50% del personal de ecografía señalaron que el tiempo que dura cada episodio es de 1 a 24 horas; el 20% de 1 a 7 día.

TABLA 10

FRECUENCIAS DE RESPUESTAS A LA PREGUNTA DE CUESTIONARIO NÓRDICO- ¿HA RECIBIDO TRATAMIENTO?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	si	5	50,0	50,0	50,0
	no	5	50,0	50,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

(Fuente: Jonathan Jácome Pinela)

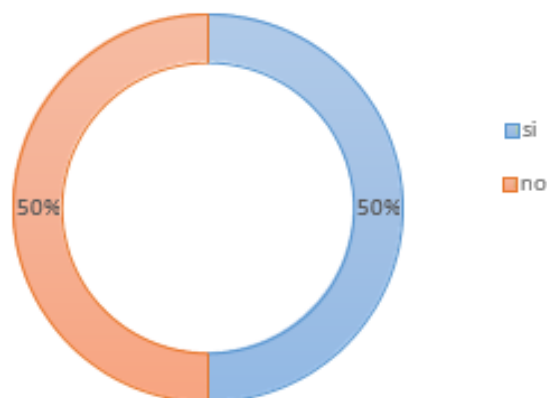


Figura 4.16 ¿HA RECIBIDO TRATAMIENTO?

(Fuente: Jonathan Jácome Pinela)

Análisis

Sobre la figura 4.16., solo el 50% de los profesionales con síntomas han recibido tratamiento.

TABLA 11
FRECUENCIAS DE RESPUESTAS A LA PREGUNTA DE CUESTIONARIO
NÓRDICO- ¿HA TENIDO MOLESTIAS LOS ÚLTIMOS 7 DÍAS?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	si	7	70,0	70,0	70,0
	no	3	30,0	30,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

(Fuente: Jonathan Jácome Pinela)

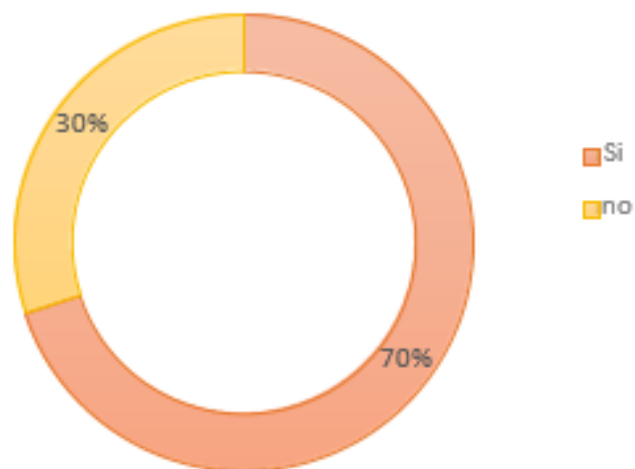


FIGURA 4.17 ¿HA TENIDO MOLESTIAS LOS ÚLTIMOS 7 DÍAS?

(Fuente: Jonathan Jácome Pinela)

Análisis

Del a figura 4.17., el 70% del personal del área de ecografía han tenido molestias los últimos 7 días.

**TABLA 12
FRECUENCIAS DE RESPUESTAS A LA PREGUNTA DE CUESTIONARIO
NÓRDICO- ¿PÓNGALE NOTA LAS MOLESTIAS 0 SIN MOLESTIAS, 5
MOLESTIAS MUY FUERTES?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	p. 0	3	30,0	30,0	30,0
	p. 3	1	10,0	10,0	40,0
	p. 4	3	30,0	30,0	70,0
	p. 5	3	30,0	30,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

(Fuente: Jonathan Jácome Pinela)

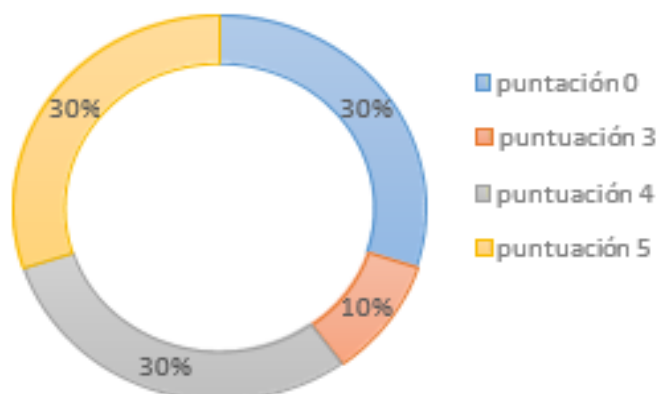


FIGURA 4.18 ¿PÓNGALE NOTA LAS MOLESTIAS 0 SIN MOLESTIAS, 5 MOLESTIAS MUY FUERTES?

(Fuente: Jonathan Jácome Pinela)

Análisis

En la figura 4.8., el 10% del personal del área de ecografía otorgaron una puntuación de 3 a las molestias, el 30% una puntuación de 4; el 30% una puntuación de 5 y el 30% puntuación 0 o sin molestias.

**TABLA 13
FRECUENCIAS DE RESPUESTAS A LA PREGUNTA DE CUESTIONARIO
NÓRDICO-¿A QUÉ ATRIBUYE ESTAS MOLESTIAS?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Posturas forzadas por movimiento repetitivo sin descanso	7	70,0	70,0	70,0
	ninguno	3	30,0	30,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

(Fuente: Jonathan Jácome Pinela)

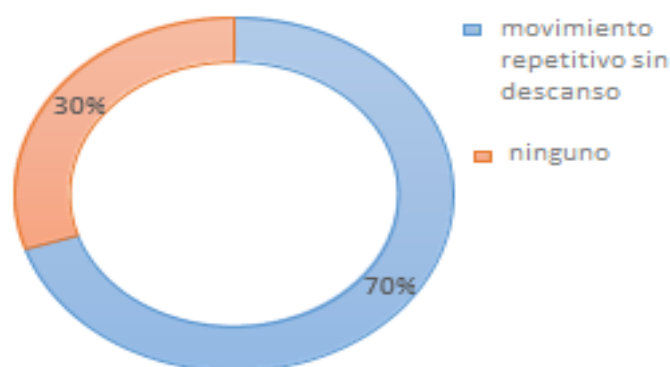


FIGURA 4.19 ¿A QUÉ ATRIBUYE ESTAS MOLESTIAS?

(Fuente: Jonathan Jácome Pinela)

Análisis

De la figura 4.19., del total de participantes del estudio el 70% atribuyen las molestias a las posturas forzadas por movimientos repetitivos sin descanso.

**TABLA 14
DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL RIESGO
ERGONÓMICOBIO MECÁNICO SEGÚN EL CUESTIONARIO DE
KUORINKA**

Descripción	Porcentaje	Nivel de riesgo
Muñeca o mano	50%	Alto
Hombro	20%	Medio
Molestias más de 30 días	70%	Alto
El tiempo que dura cada episodio es de 1 a 24 horas	50%	Alto
Molestias los últimos 12 meses	70%	Alto
Han recibido tratamiento	50%	Medio
Molestias muy fuertes	30%	Medio
Se atribuye las molestias a posturas forzadas por movimiento repetitivo sin descanso	70%	Alto

(Fuente: Jonathan Jácome Pinela)

Interpretación

En el cuestionario de Kuorinka realizado a los participantes del estudio, el 40% (n =4) son de género femenino y el 60% (n =6) de género masculino, todos con instrucción de cuarto nivel. El 70% (n =7) de los participantes señalaron que ha tenido molestias, y el 30% manifestó que no ha tenido ninguna. El 50% (n =5) de los profesionales del área de ecografía presentaron molestias en la muñeca o mano; el 20% (n =2) en el hombro.

Todos ellos han tenido molestias los últimos 12 meses. El 50% (n =5) del personal de ecografía señaló que el tiempo que dura cada episodio es de 1 a 24 horas; el 20%(n =2) de 1 a 7 días. Todos los profesionales han tenido molestias los últimos 7 días, aunque han presentado dolor no sienten la necesidad de cambiar de puesto de trabajo, de los cuales solo 5 han recibido tratamiento. El 10% (n =1) del personal del área de ecografía otorgó una puntuación de 3 a las molestias, el 30% (n =3) una puntuación de 4; el 30% (n =3) una puntuación de 5. Estas molestias las atribuyen a los movimientos repetitivos sin descanso. Con estos resultados se establece una base para poder obtener el coeficiente de correlación de Pearson entre las enfermedades profesionales por trastornos musculo esquelético.

En la tabla 14 se observa que acorde a los porcentajes existe un nivel de riesgo ergonómico biomecánico alto a nivel de muñeca o mano, con molestias más de 30 días, o los últimos 12 meses y que dichas molestias se las atribuye a posturas forzadas por movimiento repetitivo sin descanso.

4.3 Correlación con posibles enfermedades profesionales por trastornos musculo esquelético.

En los 7 profesionales del área de ecografía se calcula la puntuación RULA el nivel de riesgo y las actuaciones para establecer la correlación con enfermedades profesionales por trastornos musculoesqueléticos como son síndrome de túnel carpiano o síndrome de manguito de rotadores.

En la Tabla 14 se aprecia el cálculo de la correlación entre la variable X (Puntuación RULA) y la variable Y (Nivel de riesgo y actuación) sobre los 7 participantes estudiados del área de ecografía.

TABLA 15
CORRELACIÓN ENTRE EL RIESGO ERGONÓMICO Y LOS
TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS

		Puntuación RULA	Nivel de riesgo y actuación
Puntuación RULA	Correlación de	1	0,993 **
	Pearson		
	Sig. (bilateral)		0,000
	N	10	10
Nivel de riesgo y actuación	Correlación de	0,993 **	1
	Pearson		
	Sig. (bilateral)	0,000	
	N	10	10

(Fuente: Jonathan Jácome Pinela)

La correlación es positiva y significativa en el nivel 0,01 (bilateral). Se compara con el parámetro de SPSS (1,000). Al obtener en esa comparación se acepta la hipótesis general existe una correlación significativa entre la puntuación RULA y el nivel de riesgo y actuación para prevenir posibles enfermedades profesionales con trastornos musculoesquelético. Este análisis se obtiene por medio del coeficiente de Pearson, que mide el grado de asociación lineal entre las variables estudiadas, el rango de significancia indica que existe una correlación positiva.

Por lo tanto, existe evidencia estadística suficiente para rechazar la hipótesis nula, comprobándose que existe una relación entre las variables analizadas, ya que la dirección de ambas va en positivo con suficiente fortaleza en la significancia en el nivel 0,01 (bilateral).

Con respecto a las posibles enfermedades profesionales derivado del riesgo ergonómico biomecánico causadas por movimientos repetitivos, el síntoma dolor y rigidez alrededor de la articulación del hombro se presenta 2% (n=2) de los Ecografistas, siendo un factor de riesgo para presentar síndrome de manguito de rotadores.

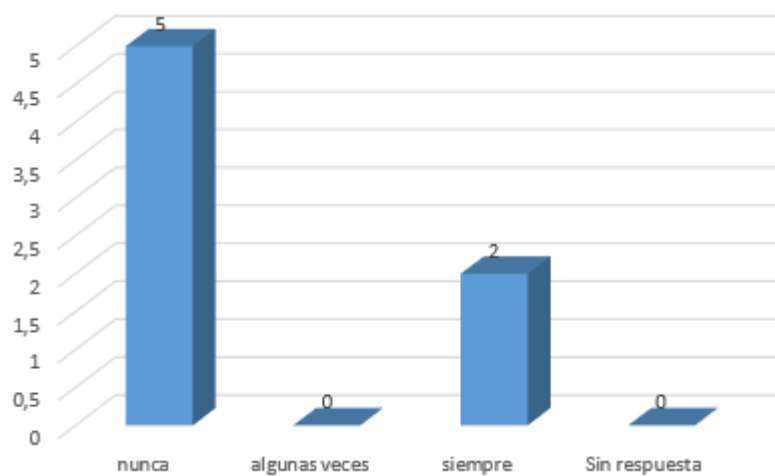


FIGURA 4.20 POSIBLES ENFERMEDADES PROFESIONALES

(Fuente: Jonathan Jácome Pinela)

En la figura 4.21 se muestra el síntoma asociado con el síndrome de túnel carpiano que mostraron el 5% (n =5) de los Ecografistas en la recolección de la información.

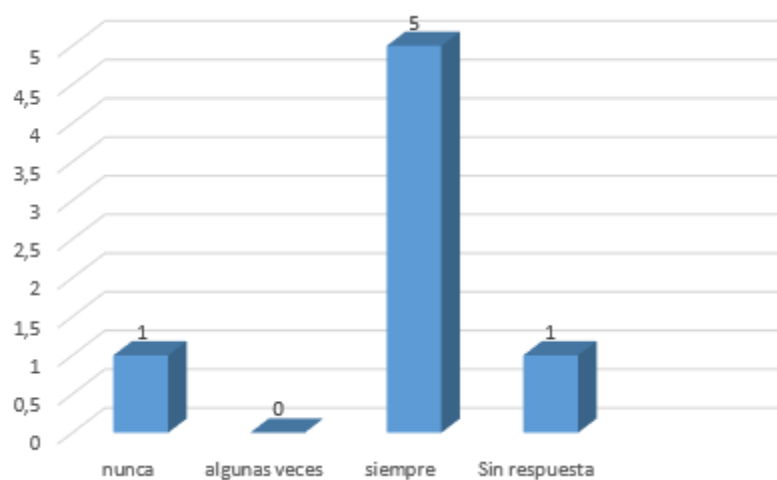


FIGURA 4.21 SÍNTOMA ASOCIADO CON EL SÍNDROME DE TÚNEL CARPIANO

(Fuente: Jonathan Jácome Pinela)

TABLA 16
NÚMERO DE ECOGRAFÍAS DIARIAS

Descripción	Frecuencia	Porcentaje	Puntuación RULA	Nivel de Riesgo
Ecografía abdominal	35	54%	7	4
Ecografía de tiroides	20	31%	7	4
Ecografía transvaginal	10	15%	5	3
Total diarias turno de 8 horas	65	100%		

(Fuente: Jonathan Jácome Pinela)

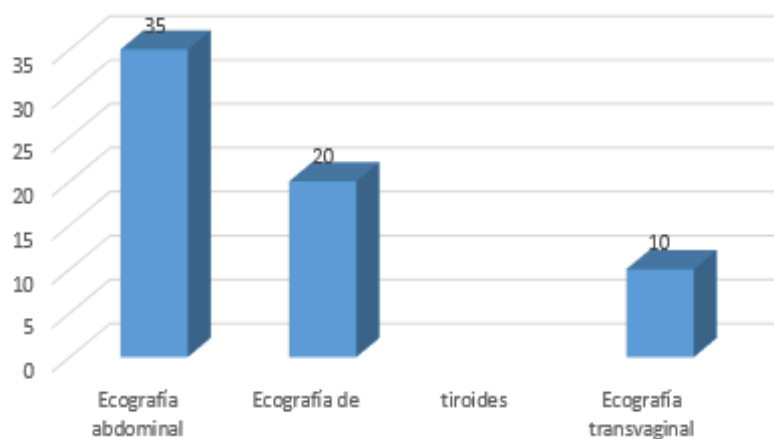


FIGURA 4.22 NÚMERO DE ECOGRAFÍAS DIARIAS

(Fuente: Jonathan Jácome Pinela)

En la tabla 16 se muestran las frecuencias diarias en el turno de 8 horas de los 3 tipos de ecografías analizadas en este estudio, siendo la de mayor demanda la ecografía abdominal con un 54%, la ecografía de tiroides mantiene un rango de 31% y la ecografía transvaginal un 15%. De acuerdo con el nivel de acción que define el método RULA la ecografía abdominal y de tiroides tiene un nivel de acción 4 por tener una puntuación de 7, lo que indica que se requieren investigaciones y cambios inmediatos; mientras que la ecografía transvaginal se ubica en un nivel de acción 3 con una puntuación de 5 que indican que se precisan a corto plazo investigaciones y cambios.

CAPITULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- La investigación realizada al personal de ecografía de un hospital público de Guayaquil permitió conocer el nivel de riesgo ergonómico a los que se encuentran expuestos asociado con posibles enfermedades profesionales derivados de la ejecución de posturas forzadas en movimientos repetitivos. De los cuales 2 Ecografistas obtuvieron una puntuación de 7 y 5 Ecografistas tienen una puntuación de 6.
- A través de la evaluación del riesgo biomecánico por posturas forzadas en movimientos repetitivos en personal de ecografía con el método RULA se determinó que el nivel de exposición tuvo una puntuación de 4 y 3 lo cual indica que se requieren cambios urgentes en la tarea.
- Mediante el cuestionario Nórdico de Kuorinka se evidencia que los profesionales del área de ecografía presentaron molestias en la muñeca o mano y en el hombro durante los últimos 12 meses, estas molestias las señalaron que van desde fuertes a muy fuertes y las atribuyen a los movimientos repetitivos sin descanso.
- En el análisis de resultados de acuerdo con el coeficiente de correlación de Pearson determinó una asociación positiva tomando en cuenta las características ergonómicas del puesto de trabajo entre el nivel crítico de exposición al riesgo ergonómico durante la actuación del personal de ecografía. Existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula y se comprueba que existe una relación entre el nivel de exposición con el nivel de riesgo y actuación del personal de ecografía de un hospital público de Guayaquil, ya que la dirección de ambas va en positivo con suficiente fortaleza en la significancia en el nivel 0,01 (bilateral) es decir, la correlación ocurre cuando ambas variables aumentan.

5.2 Recomendaciones

- Se debe evaluar de forma periódica el puesto de trabajo en el área de ecografía debido a la evidencia del nivel de riesgo.
- Seleccionar el método más apropiado para la evaluación de riesgos ergonómicos tomando en cuenta aspectos como evaluación de posturas forzadas por movimientos repetitivos.
- Es necesario capacitar al personal sobre los riesgos y nivel de exposición.
- Promover la adopción de hábitos para mejorar las condiciones laborales como los tiempos de descanso que permitan la recuperación adecuada de los músculos sobrecargados

BIBLIOGRAFÍA

- Fundación estatal para la prevención de riesgos laborales,. (2019). Recuperado el Agosto 10 de 2020, de <https://saludlaboralydiscapacidad.org/wp-content/uploads/2019/04/riesgos-bloque-1-trastornosmusculoesequeticos-saludlaboralydiscapacidad.pdf>
- Al-Rammah, T., Aloufi, A., Algaeed, S., & Alogail, N. (2017). The prevalence of work-related musculoskeletal disorders among sonographers. *PublMed*, 57(2).
- Bagley, J. E. (33 de 2016). On-the-Job Pain and Injury as Related to Adaptive Ergonomic Equipment in the Sonographer's Workplace and Area. *Journal of Diagnostic Medical Sonography*, 1.
- Baker, J. P., & Evans, K. D. (2017). History of Work-Related Musculoskeletal Disorders Among Sonographers. *Journal of Diagnostic Medical Sonography*, 33(5).
- CENEA. (2018). Recuperado el 5 de Agosto de 2020, de ¿Qué son los riesgo ergonómicos? Guia definitiva: <https://www.cenea.eu/riesgos-ergonomicos/>
- CENEA. (7 de Marzo de 2018). Evaluar los riesgos por movimientos o trabajos repetitivos en puestos de trabajo.
- CENEA. (21 de Enero de 2021). ¿Qué son los riesgos ergonómicos? – Guía definitiva. Obtenido de <https://www.cenea.eu/riesgos-ergonomicos/>
- Ergonautas. (2020). Obtenido de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>
- Escobar, A., Ramos, M., Placencia, B., Indacochea, B., Quimis, A., & Moreno, L. (2018). *Metodología de la investigación científica*. Alicante: Editorial Area de innovación y desarrollo.
- Fundación estatal para la prevención de riesgos laborales. (2019). Recuperado el Agosto 10 de 2020, de <https://saludlaboralydiscapacidad.org/wp-content/uploads/2019/04/riesgos-bloque-1-trastornosmusculoesequeticos-saludlaboralydiscapacidad.pdf>
- IESS. (1 de Junio de 2017). *Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo*. Obtenido de IESS: https://sart.iess.gob.ec/DSGRT/norma_interactiva/IESS_Normativa.pdf
- INSST. (2018). Obtenido de https://www.insst.es/documents/94886/518407/Tendinitis_Manguito_Rotadores.pdf/deac3566-0c28-452f-b3bb-8a87821b1154
- INSST. (2020). Recuperado el 12 de Agosto de 2020, de Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el trabajo: <https://www.insst.es/riesgos-ergonomicos-trastornos-musculoesequeticos>
- Loría, E., & Hernández, A. (2017). Diagnóstico y tratamiento de la bursitis olecraniana. *Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología*, 110-117.
- Márquez, M. (2015). Modelos teóricos de la causalidad de los trastornos musculoesqueléticos. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, 85-102.
- Martinez, M. M., & Muñoz, R. A. (2017). *Validación del cuestionario Nórdico estandarizado*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.

- Meriño, A. F. (2020). Tratamiento y rehabilitación de pacientes afectados por Epicondilitis Humeral (Original). *Revista Científica Olimpia*, 42(17).
- Ministerio de Trabajo. (Agosto de 2017). Acuerdo Ministerial 135 . Quito, Pichincha, Ecuador.
- OIT. (2019). Recuperado el 7 de Agosto de 2020, de Organizacion Inernacional del Trabajo: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/publication/wcms_686762.pdf
- Pinheiro, D. P. (s.f.). Obtenido de <https://www.mdsauade.com/es/ortopedia-es/bursitis-en-el-hombro/>
- Pulido, M. (2015). *Ceremonial y protocolo: métodos y técnicas de investigación científica*. Maracaibo: Universidad del Zulia.
- Ríos, I. S. (2019). *Prevalencia de problemas musculoesqueléticos en personal médicoexpuesto a posturas forzadas durante los estudios ecográficos*. Quito: Universidad Internacional SEK.
- Rodríguez, A. M. (2019). Síndrome de Túnel Carpiano. Revisión no sistemática de la Literatura. *Rev.Médica.Sanitas*, 22(2).
- Roll, S. C., Selhorst, L., & Evans, K. D. (Jan de 2014). Contribution of Positioning to Work-related Musculoskeletal Discomfort in Diagnostic ' . *Medical Sonographers*.
- Sandoval, S. M. (2017). *Trastornos musculoesqueléticos de origen laboral en el cuello y las extremidades superiores de los fisioterapeutas en Cataluña* . Madrid: Universitat de Lleida.

ANEXOS

ANEXO A

METODO RULA. HOJA DE CAMPO

A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

Paso 1: Localizar la posición del brazo

Si el hombro está elevado: +1
Si el brazo está abducido (alejado del cuerpo): +1
Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

Puntuación brazo

Paso 2: Localizar la posición del antebrazo

Paso 2a: Corrección:
Si el brazo cruza la línea media del cuerpo: +1
Si el brazo sale de la línea del cuerpo: +1

Puntuación antebrazo

Paso 3: Localizar la posición de la muñeca

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

Puntuación muñeca

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.) o si sucede repetidamente la acción (p.ve. acciones, ó más): +1

Puntuación muscular

Paso 7: Añadir puntuación de la Fuerza / Carga

Si carga o 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 súbito: +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

PUNTAJÓN

Tabla A

	Inclinación			
	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	2	3	4	5
3	3	4	5	6
4	4	5	6	7
5	5	6	7	8
6	6	7	8	9
7	7	8	9	10
8	8	9	10	11
9	9	10	11	12
10	10	11	12	13
11	11	12	13	14
12	12	13	14	15
13	13	14	15	16
14	14	15	16	17
15	15	16	17	18
16	16	17	18	19
17	17	18	19	20
18	18	19	20	21
19	19	20	21	22
20	20	21	22	23

Tabla B

	Inclinación					
	1	2	3	4	5	6
1	1	2	3	4	5	6
2	2	3	4	5	6	7
3	3	4	5	6	7	8
4	4	5	6	7	8	9
5	5	6	7	8	9	10
6	6	7	8	9	10	11
7	7	8	9	10	11	12
8	8	9	10	11	12	13
9	9	10	11	12	13	14
10	10	11	12	13	14	15
11	11	12	13	14	15	16
12	12	13	14	15	16	17
13	13	14	15	16	17	18
14	14	15	16	17	18	19
15	15	16	17	18	19	20
16	16	17	18	19	20	21
17	17	18	19	20	21	22
18	18	19	20	21	22	23
19	19	20	21	22	23	24
20	20	21	22	23	24	25

Tabla C

	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	4	5	6	7
2	2	3	4	5	6	7	8
3	3	4	5	6	7	8	9
4	4	5	6	7	8	9	10
5	5	6	7	8	9	10	11
6	6	7	8	9	10	11	12
7	7	8	9	10	11	12	13
8	8	9	10	11	12	13	14
9	9	10	11	12	13	14	15
10	10	11	12	13	14	15	16
11	11	12	13	14	15	16	17
12	12	13	14	15	16	17	18
13	13	14	15	16	17	18	19
14	14	15	16	17	18	19	20
15	15	16	17	18	19	20	21
16	16	17	18	19	20	21	22
17	17	18	19	20	21	22	23
18	18	19	20	21	22	23	24
19	19	20	21	22	23	24	25
20	20	21	22	23	24	25	26

B. Análisis de cuello, tronco y piernas

Paso 9: Localizar la posición del cuello

Si hay rotación: +1, si hay inclinación lateral: +1

Puntuación cuello

Paso 10: Localizar la posición del tronco

+1 puntos o unidades tronco erecto

Paso 10a: Corrección:
Si hay torsión: +1, si hay inclinación lateral: +1

Puntuación tronco

Paso 11:

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

Puntuación piernas

Paso 12: Localizar puntuación postural en Tabla B

Utilizar valores de pasos 9, 10 y 11 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.) o si sucede repetidamente la acción (p.ve. acciones, 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 súbito: +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 cuello, antebrazo y brazo

Empresa: Fecha:

Puesto / Sección: Referenciales:

Observador: Firma:

PUNTAJÓN 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

ANEXO B

CUESTIONARIO NÓRDICO DE KUORINKA

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
1. ¿ha tenido molestias en.....?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> izdo	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> izdo	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> izdo
			<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> dcho			<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> dcho	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> dcho
							<input type="checkbox"/> ambos		<input type="checkbox"/> ambos	

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

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
2. ¿desde hace cuánto tiempo?										
3. ¿ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no
4. ¿ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no

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

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
5. ¿cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> 1-7 días		<input type="checkbox"/> 1-7 días		<input type="checkbox"/> 1-7 días		<input type="checkbox"/> 1-7 días		<input type="checkbox"/> 1-7 días	
	<input type="checkbox"/> 8-30 días		<input type="checkbox"/> 8-30 días		<input type="checkbox"/> 8-30 días		<input type="checkbox"/> 8-30 días		<input type="checkbox"/> 8-30 días	
	<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos		<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos		<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos		<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos		<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos	
	<input type="checkbox"/> siempre		<input type="checkbox"/> siempre		<input type="checkbox"/> siempre		<input type="checkbox"/> siempre		<input type="checkbox"/> siempre	

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
6. ¿cuánto dura cada episodio?	<input type="checkbox"/> <1 hora		<input type="checkbox"/> <1 hora		<input type="checkbox"/> <1 hora		<input type="checkbox"/> <1 hora		<input type="checkbox"/> <1 hora	
	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas		<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas		<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas		<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas		<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas	
	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días		<input type="checkbox"/> 1 a 7 días		<input type="checkbox"/> 1 a 7 días		<input type="checkbox"/> 1 a 7 días		<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	
	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas		<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas		<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas		<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas		<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	
	<input type="checkbox"/> > 1 mes		<input type="checkbox"/> > 1 mes		<input type="checkbox"/> > 1 mes		<input type="checkbox"/> > 1 mes		<input type="checkbox"/> > 1 mes	

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
7. ¿cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> 0 día	<input type="checkbox"/> 0 día	<input type="checkbox"/> 0 día	<input type="checkbox"/> 0 día	<input type="checkbox"/> 0 día
	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días
	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas
	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
8. ¿ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
9. ¿ha tenido molestias en los últimos 7 días?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
10. Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1
	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2
	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3
	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4
	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
11. ¿a qué atribuye estas molestias?					

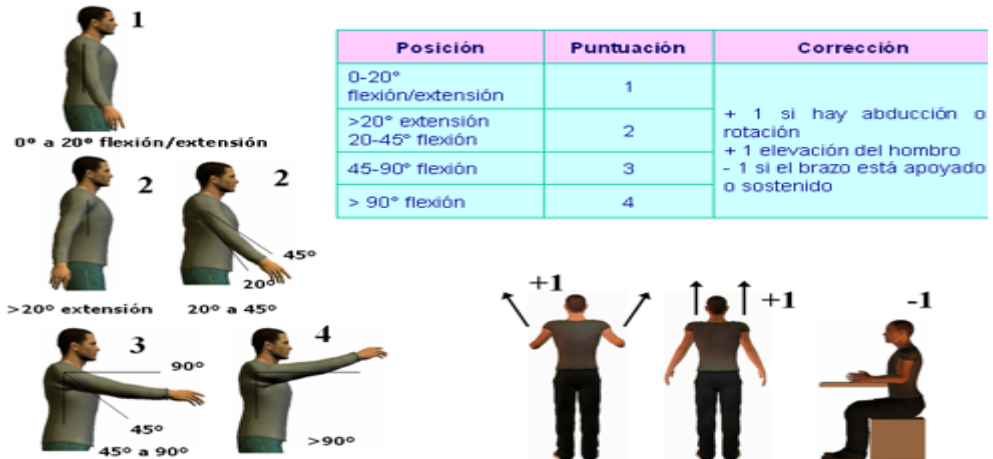
Puede agregar cualquier comentario de su interés aquí abajo o al reverso de la hoja. Muchas gracias por su cooperación.

ANEXO C

EJEMPLO DE CUANTIFICACIÓN DE DATOS DEL MÉTODO RULA

Grupo A: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas:

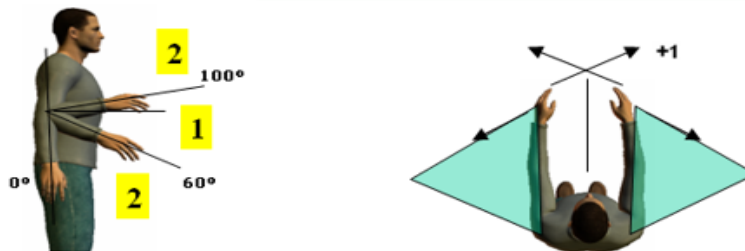
Brazo



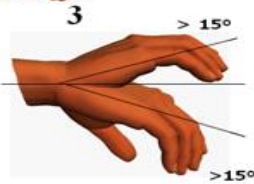
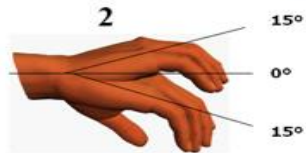
Posición	Puntuación	Corrección
0-20° flexión/extensión	1	+ 1 si hay abducción o rotación + 1 elevación del hombro - 1 si el brazo está apoyado o sostenido
>20° extensión 20-45° flexión	2	
45-90° flexión	3	
> 90° flexión	4	

Antebrazo

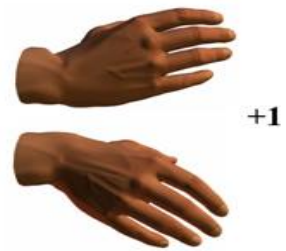
Movimiento	Puntuación	Corrección
60°-100° flexión	1	+ 1 si cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad a un lado de éste.
< 60° flexión flexión > 100°	2	



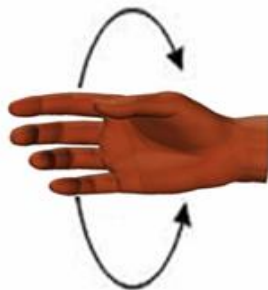
Muñeca



Movimiento	Puntuación	Corrección
Posición neutra	1	+ 1 desviación radial o cubital
0°-15° flexión/ extensión	2	
> 15° flexión/ extensión	3	



Giro de Muñeca

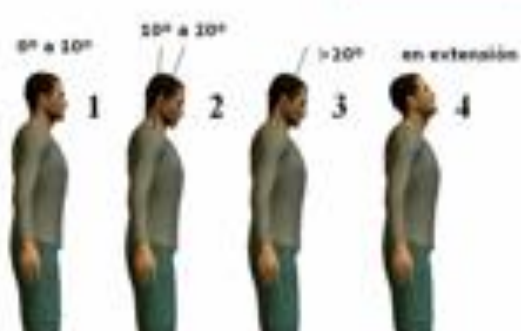


Movimiento	Puntuación
Si la muñeca está en el rango medio de giro	1
Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro	2

Grupo B: Análisis de cuello, tronco y piernas:

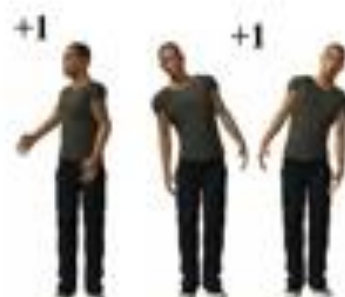
Cuello

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-10° flexión	1	Añadir + 1 si el cuello está girado + 1 si el cuello está inclinado
10°-20° flexión	2	
20° o más de flexión	3	
0° está en extensión	4	

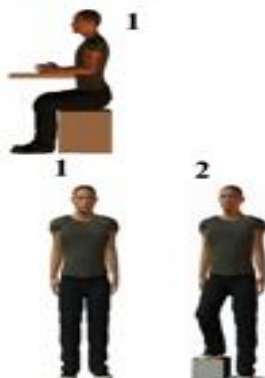


Tronco

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erigido, sentado, bien apoyado	1	Añadir + 1 si el tronco está girado + 1 si el tronco está inclinado
0°-20° flexión	2	
20°-60° flexión	3	
> 60° flexión	4	



Piernas



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

Del mismo modo que para el grupo anterior, una vez obtenidas las puntuaciones para el cuello, tronco y piernas de la postura evaluada, procederemos a obtener el valor correspondiente en la **tabla B** al cruzar estas tres puntuaciones:

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

Puntuación de la actividad muscular

Actividad	1 Si la actividad es principalmente estática (si la postura analizada se mantiene más de un minuto seguido).
	1 Si la actividad es repetitiva (se repite más de 4 veces/minuto).
	0 Si la tarea se considera de actividad dinámica (es ocasional, poco frecuente y de corta duración).

La puntuación de actividad muscular por lo tanto puede ser 0 o 1.

Puntuación de fuerza ejercida o carga manejada

0	1	2	3
No resistencia o menos de 2kg de carga fuerza intermitente	2 – 10 kg de carga o fuerza intermitente	2 – 10 kg de carga o fuerza estática 2 – 10 kg de carga fuerza repetida	10 kg o más de carga o fuerza estática 10 kg o más de carga o fuerza repetida Sacudidas o fuerzas que aumentan rápidamente

TABLA F: PUNTUACIÓN FINAL

PUNTUACIÓN D (cuello, tronco, pierna)

	1	2	3	4	5	6	7+	
PUNTUACIÓN C (miembro superior)	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+	5	5	6	7	7	7	7

Por último la puntuación final obtenida nos situará dentro de uno de los cuatro niveles de acción que define el método:

Nivel de acción 1

Una puntuación de **1 ó 2** indica que la postura es aceptable si no se mantiene o repite durante largos períodos

Nivel de acción 2

Una puntuación de **3 ó 4** indica que podrían requerirse investigaciones complementarias y cambios.

Nivel de acción 3

Una puntuación de **5 ó 6** indica que se precisan a corto plazo investigaciones y cambios.

Nivel de acción 4

Una puntuación de **7** indica que se requieren investigaciones y cambios inmediatos.