



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
SECCIÓN DE POSGRADO**

**CORRELACION CLÍNICA IMAGENOLÓGICA DE HOMBRO  
DOLOROSO EN MÉDICOS RADIOLOGOS ECOGRAFISTAS Y  
SU IMPORTANCIA COMO RIESGO DISERGONÓMICO EN  
INSTITUCIONES DE  
SALUD DE LIMA ESTE 2016**

**PRESENTADO POR  
ROSA JANNET BAZALAR SAAVEDRA**

**ASESOR  
MGTR. ALFREDO RIBOTY LARA**

**EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRA EN MEDICINA OCUPACIONAL  
Y MEDIO AMBIENTE**

**LIMA – PERÚ  
2021**



**Reconocimiento - No comercial - Compartir igual**  
**CC BY-NC-SA**

El autor permite entremezclar, ajustar y construir a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**

**SECCIÓN DE POSGRADO**

**CORRELACION CLÍNICA IMAGENOLÓGICA DE HOMBRO  
DOLOROSO EN MÉDICOS RADIOLOGOS ECOGRAFISTAS Y SU  
IMPORTANCIA COMO RIESGO DISERGONÓMICO EN  
INSTITUCIONES DE  
SALUD DE LIMA ESTE 2016**

**TESIS**

**PARA OPTAR**

**EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRA EN MEDICINA OCUPACIONAL  
Y MEDIO AMBIENTE**

**PRESENTADA POR  
ROSA JANNET BAZALAR SAAVEDRA**

**ASESOR  
MGTR. ALFREDO RIBOTY LARA**

**LIMA, PERÚ**

**2020**

## **JURADO**

**Presidente** : Mtro. CRISTIAN CARRASCO VILLADOMA

**Miembro** : Mag. YOAN NELTONS MAYTA PAULET

**Miembro** : Mag. HENRY LOWELL ALLPAS GOMEZ

A mi esposo e hijos por apoyarme incondicionalmente en todos mis proyectos

## **AGRADECIMIENTOS**

A los médicos radiólogos y ecografistas de las diferentes instituciones sanitarias en estudio, por su invaluable colaboración que se requirió para realizar esta investigación.

## ÍNDICE

	<b>Págs.</b>
<b>Portada</b>	i
<b>Jurado</b>	ii
<b>Dedicatoria</b>	iii
<b>Agradecimientos</b>	iv
<b>Índice</b>	v
<b>Resumen</b>	vi
<b>Abstract</b>	vii
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>II. METODOLOGÍA</b>	21
<b>III. RESULTADOS</b>	26
<b>IV. DISCUSIÓN</b>	30
<b>CONCLUSIONES</b>	33
<b>RECOMENDACIONES</b>	34
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	35
<b>ANEXOS</b>	

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar si existe relación entre los hallazgos clínicos e imagenológicos de hombro doloroso y el riesgo disergonómico en médicos radiólogos ecografistas que laboran en diferentes instituciones de salud de Lima Este.

**Metodología:** El tipo de estudio es observacional, cuantitativo, analítico, retrospectivo, transversal. La muestra fue conformada por 50 médicos radiólogos ecografistas que laboran en diferentes instituciones de salud que pertenecen a Lima Este. La técnica de recolección fue la encuesta. Para el análisis estadístico, se utilizó análisis de regresión logística.

**Resultados:** La edad promedio fue  $46 \pm 6$  años. La mayoría fueron varones (62%), con 6 a 10 años de servicio (56%), nombrados (52%), presentaron hombro doloroso (94%), con un hallazgo ecográfico (52%) principalmente patología del bíceps braquial (70%). El 62% de los médicos presentaron alto riesgo disergonómico y 38%, bajo riesgo. Se comprobó que el tiempo de servicio mayor a 5 años ( $p=0.027$ ;  $OR=7.737$ ) y el número hallazgos ecográficos mayor a 1 ( $p=0.011$ ;  $OR=9.128$ ) se relacionaron significativamente con el alto riesgo disergonómico.

**Conclusión:** Los médicos ecografistas con mayor tiempo de servicio y mayores hallazgos ecográficos patológico presentaron mayor riesgo disergonómico.

**Palabras clave:** Hombro doloroso, médicos radiólogos ecografistas, riesgo ocupacional, hallazgos clínico-radiológicos

## ABSTRACT

**Objective:** To determine if there is a relationship between clinical and imaging findings of painful shoulder and dysergonomic risk in sonographers working in different health institutions in East Lima.

**Methodology:** The type of study was observational, quantitative, analytical, retrospective, cross-sectional. The sample was made up of 50 sonographers who work in different health institutions that belong to East Lima. The collection technique was the survey. For the statistical analysis, logistic regression analysis was used.

**Results:** The average age was  $46 \pm 6$  years, the majority were male (62%), with 6 to 10 years of service (56%), appointed (52%), presented with painful shoulder (94%), with an ultrasound finding (52%) mainly pathology of the biceps brachii (70%). The 62% of doctors presented high dysergonomic risk and 38%, low risk. It was found that the service time greater than 5 years ( $p = 0.027$ ; OR = 7.737) and the number of ultrasound findings greater than 1 ( $p = 0.011$ ; OR = 9.128) were significantly related to the high dysergonomic risk.

**Conclusion:** The sonographers with longer service time and greater pathological ultrasound findings presented greater dysergonomic risk.

**Key words:** Painful shoulder, sonographers, occupational risk, clinical-radiological findings

## I. INTRODUCCIÓN

La ergonomía es una disciplina colaborativa de la salud ocupacional para la prevención de riesgos laborales e interconecta los aspectos de calidad de los servicios, la eficiencia de las tareas y las propias condiciones de trabajo. Los médicos ecografistas tienen un mayor riesgo de desarrollar dolor o lesión musculoesquelética relacionada con el trabajo. Aquellos que realizan exámenes ecográficos en grandes cantidades, con sondas de tamaño y peso promedio y en condiciones no ergonómicas están en riesgo de sufrir lesiones del miembro superior ejecutor, especialmente de la articulación acromioclavicular (hombro).

Los movimientos repetitivos en abducción y en rotación externa son altamente perjudiciales para el manguito rotador del hombro, sobre todo para los músculos supraespinoso, infraespinoso y redondo menor. Asimismo, permanecer largos períodos de tiempo frente a la pantalla de visualización de datos en una postura prolongada puede conllevar a padecer este tipo de lesiones, debido al estrés repetitivo. Una investigación ejecutada por Canales M (1), en Lima, informó que el 63.9% de los médicos ecografistas y tecnólogos médicos que laboran en centros hospitalarios privados y nacionales presentaron trastornos musculoesqueléticos a nivel del hombro, sobre todo en aquellos con un tiempo de servicio de hasta 10 años. A pesar de ello, las evaluaciones ergonómicas específicas al tipo de trabajo, que incluyen una evaluación de la articulación acromioclavicular, no son parte de los exámenes médicos ocupacionales estándar, establecidos según Resolución Ministerial N.º 312-2011-Minsa (2).

Por otro lado, a nivel de los establecimientos de salud ubicados en la zona este de Lima, cada vez es mayor la demanda para realizarse estudios ecográficos más complejos que requieren mayor tiempo de ejecución para un diagnóstico más preciso y que sea de utilidad para el médico clínico, lo que obliga al profesional que ejecuta estos exámenes a ejecutar movimientos incómodos del cuerpo que incluyen el torcer y rotar la muñeca, estirar los brazos y ejercer presión en el hombro al utilizar el transductor; ello crea tensión en la muñeca, el codo y, principalmente, en el hombro, lo que aumenta, así, el riesgo de trastornos musculoesqueléticos en esa región.

Por otro lado, es esencial identificar la patología exacta para seleccionar el tratamiento más adecuado; por ello, el examen clínico es de gran importancia, sin embargo, emplearlo solo a menudo no brinda un diagnóstico exacto (3). Debido a ello, se utilizan además las técnicas de diagnóstico por imagen, ya que determinan rápidamente la afección; además, son no invasivas y no producen dolor durante su ejecución.

A pesar de ello, hasta ahora, son pocos los estudios que aborden la correlación entre los hallazgos clínicos y ecográficos en el hombro doloroso presentado en médicos radiólogos ecografistas, aunque la aplicación de las técnicas ecografías este bien sustentada en el examen del sistema musculoesquelético (4).

A partir de la problemática planteada, surge el objetivo general de determinar si existe relación entre los hallazgos clínicos e imagenológicos de hombro doloroso y el riesgo disergonómico en médicos radiólogos ecografistas que laboran en diferentes instituciones de salud. Lima Este. Asimismo, se pretende determinar la relación entre las características laborales con el riesgo disergonómico y la relación entre los hallazgos ecográficos con el riesgo disergonómico en diferentes instituciones de salud. Lima Este, 2016.

La hipótesis principal del estudio es que existe relación entre los hallazgos clínicos e imagenológicos de hombro doloroso y el riesgo disergonómico en médicos ecografistas que laboran en diferentes instituciones de salud. Lima Este 2016.

Luego de la búsqueda bibliográfica, se encontraron los siguientes antecedentes internacionales:

Deshpande S, Phatak S, Marfani G, Gupta N, Daga S y Samad S (5), publicaron, en 2018, un artículo de investigación con el objetivo de estudiar los hallazgos en casos de hombro doloroso y compararlos con el diagnóstico clínico realizado mediante examen físico. Fueron 50 pacientes con dolor de hombro que se incluyeron como muestra. Se encontró que el diagnóstico clínico y ecográfico más frecuente fue la lesión supraespinosa (38% versus 52%, respectivamente). Así también, se halló que la sensibilidad de la exploración física con respecto a la

ecografía fue baja en el diagnóstico de las lesiones en el hombro (sensibilidad 65.88% versus 75%).

Simonsen J, Axmon A, Nordander C y Arvidsson I (6), publicaron, en 2017, un artículo de investigación con el objetivo de explorar la asociación entre las condiciones de trabajo físicas y psicosociales y el dolor en cuello, hombros, codos y manos en médicos ecografistas. Emplearon la información recolectada en 291 cuestionarios sobre las horas de trabajo, el tipo de examen que realizaba y la postura que adoptaba al ejecutar los mismos. Se encontró que el 58% de la muestra presento dolor en el hombro; además, se encontró asociación entre este y el tiempo de trabajo con el transductor mayor a 135 minutos por día (OR: 0.72, IC 95%: 0.52 -0.99;  $p < 0.05$ ).

Singh A, Thukral Ch, Gupta K, Singh M, Lata S y Arora R (7), publicaron, en 2017, un artículo de investigación con el objetivo de evaluar el papel de la ecografía y la resonancia magnética en pacientes con dolor de hombro. Donde 50 pacientes referidos para ecografía y resonancia magnética debido a dolor de hombro se incluyeron como muestra. Se encontró que 40 pacientes presentaron desgarro del manguito de los rotadores tanto en la ecografía como en la resonancia magnética. La ecografía mostró desgarros completos en 25 pacientes y parciales en 15 sujetos; así también, la resonancia magnética detecto 28 desgarros completos y 12 parciales. Además, el nivel de concordancia entre ambos exámenes fue bueno (coeficiente kappa = 0.79).

Hanusch B et al. (8), ejecutaron, en 2016, un artículo de investigación con el objetivo de establecer la importancia del líquido en la vaina de la cabeza larga del tendón del bíceps (LHB) en la ecografía para predecir la enfermedad posterior del manguito rotador identificada en la artroscopia. Se empleó 175 registros de pacientes sometidos a ultrasonidos y artroscopia. Se encontró una correlación altamente significativa entre el líquido en la vaina de LHB y los desgarros del manguito rotador en la artroscopia ( $P < 0.001$ ; Coeficiente de correlación de Spearman ( $\rho$ ) = 0.354). También, se encontró una correlación estadísticamente significativa, pero débil entre el líquido en la vaina de LHB y la enfermedad del tendón del bíceps y la enfermedad de la articulación glenohumeral ( $P < 0.05$ ;  $\rho = 0.187$ ).

Cadogan A, McNair P, Laslett M y Hing W (9), publicaron, en 2016, un artículo que estimó la precisión diagnóstica del examen clínico y las características de imagen para identificar dolor subacromial, donde 208 pacientes adultos con dolor de hombro se consideraron como muestra; encontraron que la combinación de tres variables clínicas (dolor de hombro anterior, distensión muscular y la ausencia de síntomas en la rotación externa del hombro) demostraron una especificidad del 100% (Cociente de probabilidad positivo: infinito; IC al 95%: 2.9, infinito); así también, las características de precisión ecográfica mostraron una especificidad del 98% (IC al 95%: 94, 100).

Arvidsson I et al. (10), investigaron, en 2016, la prevalencia del dolor musculoesquelético en mujeres con exposiciones laborales diferentes. Donde 1 591 médicos ecografistas, mujeres docentes, anestesiistas y enfermeras con dolor musculoesquelético fueron consideradas como muestra. Se encontró los ecografistas presentaron una mayor prevalencia de dolor de hombros (51%). El diagnóstico más común fue el síndrome acromioclavicular (7%); además, se demostró que la carga de trabajo y en entorno se encontraban relacionados con la presencia de dolor en la zona mencionada ( $p < 0.001$ ).

En 2015, Micheroli R et al. (3), publicaron un artículo que comparó los hallazgos del examen clínico y la ecografía en pacientes con dolor de hombros, en el que 100 pacientes adultos con dolor de hombro unilateral se consideraron como muestra; encontraron que solo unas pocas pruebas clínicas son lo suficiente sensibles y específicas para permitir un diagnóstico sin imágenes adicionales como el test de caída del brazo (especificidad :100% y sensibilidad: 12%; coeficiente de correlación 0.2), la prueba de Hawkins-Kennedy (especificidad: 86% y sensibilidad:45%; coeficiente de correlación 0.33) y la prueba de Gerber (especificidad:100% y sensibilidad: 55%; coeficiente de correlación 0.34).

Draghi F, Scudeller L, Draghi A y Bortolotto C (11), investigaron, en 2015, si el dolor o el aumento del dolor de hombro podría asociarse con la bursitis subacromial-subdeltoidea no solo en pacientes operados, sino también en la población general. Se emplearon todos los informes ecográficos realizados por dolor de hombro en,

en los que se evaluó el derrame en la bolsa subacromial y subdeltoidea. Se encontró 1587 patologías posreevaluación, el 65.5% de los pacientes tenía una sola patología, el 30.4% tenía dos y el 4.1% presentaba tres patologías. Así, también, la bursitis subacromial-subdeltoidea se asoció significativamente con el dolor en el hombro ( $p < 0,01$ ), donde las principales patologías relacionadas fueron la artritis de la articulación acromioclavicular (39.5%) y la tendinopatía calcificada del tendón supraespinoso (37.4%).

Pozo M, Martínez M, Llerena E y Rodríguez J (12), publicaron, en 2015, una investigación con el objetivo analizar la utilidad de la ecografía en las enfermedades del hombro doloroso. Se empleó una población de 56 pacientes a los que se confirmó el diagnóstico ultrasonográfico de afección del hombro. Se encontró que existe una correlación positiva y lineal entre el diagnóstico clínico y ecográfico de la ruptura del manguito (coeficiente de correlación 0,450;  $p < 0.01$ ) y la tendinitis (coeficiente de correlación 0.343;  $p < 0.01$ ).

Vásconez C (13), publicó, en 2014, un trabajo sobre la necesidad de métodos diagnósticos accesibles para el algoritmo diagnóstico del síndrome de hombro doloroso, donde se empleó la ecografía para valorar a 150 pacientes entre 15 y 60 años derivados de traumatología con diagnóstico clínico de hombro doloroso. Se encontró que la edad promedio de presentación de este síndrome fue de 46 años para mujeres y 47 hombres, 71.3% fueron mujeres y 28.7% hombres. En el estudio de valoración por ecografía, se mostró que la distancia subacromial estuvo relacionada con el puntaje de la escala visual análoga de dolor de manera inversa (correlación de Pearson= -0.577;  $p < 0.05$ ).

Daza J y Tovar J (14), investigaron, en 2014, la relación entre los factores sociodemográficos y ocupacionales en trabajadores y la presencia de lesiones osteomusculares. Para ello, realizaron un estudio en 300 trabajadores, de los cuales 150 manifestaban dolor osteomuscular; la edad media de los trabajadores fue de 41 años, siendo en su mayoría del género masculino; respecto al tiempo laboral en la empresa la mediana fue 6 años; la fuerza muscular abdominal en los trabajadores mayormente fue media 45.5% y la flexibilidad del tren posterior fue moderado en 36% de los trabajadores; la mayoría de los trabajadores tenían una

sola lesión (72%), siendo más frecuentes el dolor lumbar y el hombro doloroso (68.1% y 28.7%, respectivamente), al relacionar la edad de los trabajadores con la presencia del hombro doloroso se observó que 36.4% de los trabajadores entre 20 a 30 años eran los que padecían de este dolor osteomuscular. Se observó que quienes tenían entre uno a cinco años de labor presentaban hombro doloroso.

En 2013, Cadogan A, McNair P, Laslett M, Hing W, (15), ejecutaron una investigación, cuyo objetivo fue estimar la precisión diagnóstica de las pruebas tradicionales de dolor en la articulación acromioclavicular (AAC) y comparar su precisión con otras características del examen clínico, para lo cual realizaron un estudio en 153 pacientes con dolor de hombro. En los resultados, se encontró que cinco variables del examen clínico (mecanismo repetitivo de inicio del dolor, sin dolor referido debajo del codo, AAC engrosada o hinchada, sin provocación de síntomas durante la abducción glenohumeral pasiva y rotación externa) se asociaron con el diagnóstico de hombro doloroso ( $P < 0.05$ ), además de presentar una sensibilidad de 100% (IC del 95%: 84%, 100%) y una especificidad de 90% (IC del 95%: 84%, 94%), sin embargo, las pruebas tradicionales presentaron un valor diagnóstico limitado (sensibilidad 14% (IC del 95%: 5%, 33%) y especificidad 26% (IC 95% 19%, 35%))

Shah N, Miller T, Stock H, Adler R, (16), elaboraron, en 2012, un artículo de investigación con el objetivo de establecer la correlación entre la posición neutral del brazo y las posiciones Crass y Crass modificada en la evaluación ecográfica de las anomalías del tendón supraespinoso. Se realizó un estudio prospectivo en 31 pacientes con dolor de hombro. Las imágenes se adquirieron en el eje largo del tendón supraespinoso en las posiciones neutra y Crass, para determinar la longitud del tendón visualizado, tendinosis, desgarros de espesor parcial o total, tendinosis calcificada, bursitis subdeltoidea y cambios entesopáticos. Se encontró que las longitudes medias de los tendones visualizados fueron 1.78, 2.83 y 2.77 cm en las posiciones neutra, Crass y Crass modificada, respectivamente. Además, se encontró asociación significativa entre la longitud del tendón y la posición Crass ( $p < 0.0001$ ); al analizar los mismos parámetros mediante resonancia magnética se encontró concordancia entre los hallazgos encontrados (3 casos de tendinosis y 1 caso de tendinosis calcificada).

Finamente, Wall L et al., (17), publicaron, en 2012, un artículo de investigación con el objetivo de determinar el rendimiento diagnóstico y la fiabilidad del observador de la ecografía en la clasificación de la degeneración grasa de los músculos del manguito rotador posterior y superior. Los músculos supraespinoso, infraespinoso y teres menor se evaluaron prospectivamente con imágenes de resonancia magnética (IRM) y ecografía en 80 pacientes con dolor de hombro. En los resultados, se encontró que la precisión de la ecografía para la detección de la degeneración grasa, según la evaluación del porcentaje de concordancia con la RM, fue del 92.5% para los músculos supraespinoso e infraespinoso y del 87.5% para el teres menor. La sensibilidad fue 84.6% para el supraespinoso; 95.6%, para el infraespinoso y 87.5%, para el teres menor. La especificidad fue de 96.3% para el supraespinoso, 91.2% para el infraespinoso y 87.5% para el teres menor. El acuerdo entre la resonancia magnética y la ecografía fue sustancial para el supraespinoso y el infraespinoso ( $\kappa = 0.78$  y  $0.71$ , respectivamente) y moderado para el teres menor ( $\kappa = 0.47$ ).

En relación a la biomecánica del hombro en el diagnóstico por imágenes, se conoce que las actividades que ejecuta un médico ecografista durante los exámenes de diagnóstico incluyen diferentes movimientos del hombro, los cuales suelen ser repetitivos y prolongados.

Una postura común en ellos es la abducción hombro explorador o del que no contiene el transductor. Donde un ángulo mayor de  $30^\circ$  es generalmente la posición recurrente en ellos. Así, también para alcanzar la región que necesita ser explorada el hombro del ecógrafo generalmente excede su alcance. Tanto el alcance como la abducción son específicos para cada examen y dependerán de los hábitos corporales del paciente, así como de la capacidad de ajuste del equipo en la sala de examen.

El alcance hacia el panel de control del ultrasonido varía según los controles a los que se accede y el diseño y la profundidad del panel de control del Sistema de ultrasonido. Por lo que se puede requerir una extensión completa del brazo para alcanzar los controles más distantes. En exámenes donde se realiza con el paciente

de pie, ya sea en el piso o en un taburete, obliga a los ecografistas a sentarse o arrodillarse en el piso.

Otros movimientos que ejecuta el hombro, durante un examen de diagnóstico por imágenes, incluye el escaneo con el brazo detrás del hombro, genera que la extensión del hombro que no contiene el transductor para poder acceder al panel de control y escanear con el brazo sin apoyo, ejerciendo presión en la articulación del hombro.

En este contexto de trabajo, surgen los trastornos musculoesqueléticos; dentro de ellos, el hombro doloroso es el más frecuente (18). Por estas razones, describiremos solo esta patología.

El hombro doloroso es una entidad nosológica que se caracteriza por dolor ubicado en la región del hombro a raíz de algunos movimientos del brazo. El hombro doloroso es uno de los principales motivos de consulta médica. Se calcula que afecta a casi el 25% de todas las personas en algún momento de su vida y es más frecuente en adultos mayores o en personas que realizan actividades repetitivas o cargas pesadas (19).

La sintomatología se inicia con movimientos del hombro, ya sea en la cara superior y externa de la articulación, lo que genera disminución de la motilidad e inclusive el impedimento de ciertos movimientos (19).

Usualmente, este dolor se presenta con mayor intensidad en las noches, en donde se ha encontrado que dormir sobre el brazo y moverlo suavemente después, mejora el estado. En algunos casos, cuando el dolor es muy intenso y agudo, se agrava en zonas como la cervical, antebrazo y mano, y se evidencia, en algunos casos muy excepcionales, la pérdida completa de la movilidad (19).

Se estima que el 85% de los médicos ecografistas presentan lesiones musculoesqueléticas; el 40% describe su dolor como grave y el 20% de ellos pierden su carrera como resultado (18). De la misma forma, Rafie F et al., (20) demostraron que el dolor de hombro se presenta en el 43.8% de los mismos, y es

una de las patologías que se presentan con mayor frecuencia. Así también, a nivel nacional Canales (1) determinó que 63,9% de los médicos ecografistas presentaron trastornos musculoesqueléticos, de los cuales el 52,2% tuvieron hombro doloroso.

Aunque esta es una dolencia muy frecuente, muchas veces su causa es desconocida. Se debe a lesiones propias de la articulación, músculos o de los tendones y ligamentos que la componen (causas intrínsecas). Las que corresponden a un 90% de los casos de hombro doloroso, localizados alrededor de la articulación, en los ligamentos, músculos, tendones o bolsas serosas (periarticular), y sólo en el 10% el dolor se ubica dentro de la articulación (intrarticular). También se tienen lesiones más alejadas de la articulación que producen dolor siendo estas las conocidas como causas extrínsecas (21).

Para el diagnóstico, se requiere de una anamnesis. Los pacientes que acuden a consulta suelen acudir por dolor insidioso de hombro, que generalmente se agrava al movilizar el brazo. Es por ello que durante la anamnesis el enfoque debe estar en relación al problema específico del hombro como este se relaciona con la salud y el ambiente del sujeto en cuestión (22).

Desde el inicio del interrogatorio, se debe relacionar la afección con el trabajo que ejecuta la persona con malestar, se toma en cuenta entonces lo antecedentes y la salud médica en general. Cuando se logra identificar el problema principal, se debe enfocar el inicio del mismo (22).

El examen físico se utiliza para diagnosticar la causa del dolor del paciente, pero también para evaluar las capacidades funcionales. El examen físico inicial para el dolor de hombro debe centrarse principalmente en el complejo musculoesquelético (23). Donde se debe observar ambos hombros para comparar. El examen físico se divide en: Inspección: Se observa la simetría, volumen, deformidades, atrofia por encima o por debajo de la espina escapular. La atrofia en el espacio debajo de la columna escapular sugiere enfermedad del manguito rotador (EMR) o lesión al nervio supraescapular (24). Palpación: como su nombre refiere se palpa la articulación esternoclavicular, clavícula, articulación acromioclavicular, acromion lateral, bíceps en el surco entre el tubérculo mayor y

menor del húmero (23). Así, también, se determinará el rango de movimiento general (ROM por sus siglas en inglés) y se ejecutarán las pruebas de provocación del dolor: las pruebas de ROM identifican limitaciones en la ROM y localizan el dolor. Se inician con estas pruebas de ROM básicas con el paciente de pie. Probando primero la ROM activa y agregando la ROM pasiva si el paciente tiene dolor o movimiento limitado. Todas las maniobras comienzan desde la posición anatómica con los brazos laterales y las palmas hacia adelante (23). Se pueden realizar pruebas específicas para determinar la movilidad y fuerza del hombro (25). Se recomiendan las maniobras de abducción, dado su mejor desempeño en revisiones sistemáticas en el diagnóstico de afecciones patológicas específicas del hombro.

Por otro lado, la ecografía es una herramienta de imagen útil en la evaluación del sistema musculoesquelético, sobre todo a nivel del hombro, además de poseer algunas ventajas sobre las otras técnicas de imagen como la capacidad de generar una imagen sin la necesidad de emplear métodos invasivos, además por su capacidad de repetibilidad, la falta de radiación, la buena aceptación del paciente y los costos relativamente limitados (26).

Se usa de manera consistente en la evaluación del manguito rotador y en la detección de desgarro en la misma estructura. Puede usarse como un examen enfocado que proporciona un diagnóstico y tratamiento rápidos y en tiempo real en las situaciones clínicas deseadas (27).

Además, para realizar un correcto examen se requiere de un operador experto y experimentado con un muy buen conocimiento de la anatomía del hombro, la técnica de escaneo y los hallazgos normales (26).

Generalmente, un transductor lineal de 10-18 MHz (con superficie plana) son los ideales para evaluar el hombro ya que permite el examen de estructuras tan superficiales como profundas, el emplear además las técnicas Doppler permitiría la identificación de la inflamación activa. Con respecto a la posición del paciente, este debe estar sentado (posición neutra); por ello, se recomienda emplear un taburete

giratorio que permitiría un mejor acercamiento a los aspectos anterior y posterior del hombro (26).

Además, para reducir la tensión, el médico radiólogo ecografista debe colocarse de tal manera que su hombro este más alto que el del paciente y el codo debe estar cerca del cuerpo en lugar de extender su brazo. El transductor también debe estabilizarse apoyando el borde de la mano o el meñique sobre el paciente para reducir la tensión en el hombro y permitir el control durante la exploración (28).

Así, también, el examen debe incluir planos de exploraciones tanto longitudinales como transversales, seguidos de evaluaciones dinámicas y bilaterales. Los hitos óseos básicos, utilizados para ayudar a colocar el transductor, son el surco bicipital, el extremo lateral de la clavícula, el acromion y la apófisis coracoides (26).

En relación a la fuerza que se aplica durante la exploración, el médico radiólogo ecografista debe ejercer una presión continua para mantener el transductor en contacto con el cuerpo del paciente, que puede mantenerse hasta por 90 minutos. La presión requerida para sujetar el transductor depende del tamaño y la forma del mango, así como de la preferencia de agarre (transductor grande, 37.09 Newton (N) versus transductor pequeño, 54.33 N) (18).

Los médicos radiólogos ecografistas trabajan en una variedad de entornos clínicos y realizan una variedad de exámenes. En un día normal, la mayoría de los ecografistas realizan entre 9 y 11 exámenes que pueden durar entre 20 y 45 minutos (29). Esto resulta en un promedio de 5 a 7 horas por día realizando exámenes de ultrasonido de forma activa. Obtener una imagen ecográfica de calidad a veces puede resultar desafiante y exige ángulos extraños y una mayor presión en el hombro, el codo, la mano y la muñeca. Debido a la exposición física, los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo han sido un problema en la profesión de la ecografía durante muchos años y las tasas de incidencia son cada vez más generalizadas (30).

Hasta el 90% de los médicos radiólogos ecografistas escanean con dolor (29). El dolor de hombro es más común, se presenta en el 73% al 90% de los ecografistas,

con el 69% que informa de dolor en la parte inferior de la espalda y el 54% tiene trastornos en la muñeca y la mano (31). Los puntos gatillo miofasciales activos, el pinzamiento del manguito rotador subacromial y el movimiento disfuncional de la articulación escapulotorácica se reportan como trastornos en el lado del transductor. La aparición de malestar físico puede ser tan pronto como dentro de los 6 meses de empleo (15% de incidencia), con tasas que aumentan a 45% después de tres años y 72% después de diez años de empleo. Las molestias en los dedos, manos y muñecas ocurren con mayor frecuencia en este grupo de ecografistas mayores y más experimentados (29).

Según la Society of Diagnostic Medical Sonography, los principales riesgos físicos incluyen:

La fuerza, definido como el esfuerzo físico para ejecutar una tarea los ejemplos de fuerza incluyen: empujar / jalar, levantar, agarrar y pellizcar. En la ecografía, la fuerza a menudo se asocia con la presión hacia abajo aplicada con el transductor para obtener una imagen y la fuerza de agarre utilizada para sostener el transductor.

La repetición, conceptualizado como el ejecutar tareas iguales o similares, ya sea de manera continua o frecuente durante un periodo prolongado de tiempo sin un tiempo de recuperación adecuado. La gravedad del riesgo aumenta con una mayor repetición de movimientos, en particular con otros factores de riesgo ergonómicos como la fuerza y / o la postura incómoda. Los ecografistas que realizan el mismo tipo de exámenes repetidamente, o los exámenes que usan una actividad muscular similar tienen un aumento en la exposición a factores de riesgo asociados con la repetición.

Posturas incómodas o sostenidas ocurren cuando el hombro se coloca lejos de su posición neutral. Estas posturas pueden poner tensión en la articulación y sus músculos asociados. El riesgo potencial aumenta a mayor distancia de la neutralidad y cuanto más prolongada es la postura incómoda. Los ejemplos incluyen: exceso de abducción de los hombros y flexión hacia adelante de los hombros (estiramiento). Los médicos radiólogos ecografistas a menudo exhiben

posturas incómodas durante la exploración en un esfuerzo para acceder a la región de interés o como resultado de una capacidad de ajuste insuficiente del equipo.

Presión de contacto: es el contacto sostenido entre una parte del cuerpo y un objeto externo. En la ecografía, los ejemplos incluyen descansar la cadera o el antebrazo contra la mesa de exploración mientras se escanea (32).

De ellos, particular atención ha llamado el mal posicionamiento. Para completar las evaluaciones, los médicos radiólogos ecografistas a menudo trabajan en posiciones incómodas y sostenidas que son un resultado combinado de la antropometría del ecografista y el entorno/equipo de trabajo. Un examen especialmente incómodo es un neurosonograma neonatal portátil en el que los ecografistas deben maniobrar a través de numerosas líneas y tubos médicos, girando el brazo y la mano de exploración en posiciones comprometidas para colocar el transductor en la fontanela de los bebés prematuros dentro de isolettes (33). Al igual que con la posición requerida para este examen, la abducción sostenida del hombro, el agarre apretado del transductor y la torsión y flexión de la muñeca durante largos períodos de tiempo pueden ser factores relacionados con la aparición de molestias y trastornos en la extremidad superior en los ecografistas (34). A medida que aumenta el grado de abducción del hombro, los músculos se fatigan más rápido; de hecho, cuando el ángulo de abducción del hombro aumenta de 30 grados a 120 grados, el tiempo de fatiga disminuyó de 60 minutos a 5 minutos (30).

## **II. METODOLOGÍA**

### **2.1 Tipos y diseño**

La presente investigación fue analítica, prospectiva y transversal.

Según su finalidad, fue analítica, debido a que la investigadora pretende demostrar la asociación entre las variables a estudiar (hallazgos clínico-radiológicos y movimientos repetitivos).

Según su cronología, fue prospectiva, ya que la realización del proyecto fue anterior a la obtención de la información necesaria para la realización del informe final.

Según su temporalidad, fue transversal, pues los sujetos que intervinieron en la investigación fueron estudiados en un tiempo determinado sin realizar algún seguimiento (35).

### **2.2 Diseño muestral**

#### **Población**

50 médicos radiólogos ecografistas que laboran en diferentes instituciones de salud que pertenecen a Lima Este durante el año 2016.

La población:

Son 20 médicos radiólogos ecografistas del Hospital Hipólito Unanue (Minsa)

Son 15 médicos radiólogos ecografistas del Hospital de Vitarte (Minsa)

Son 15 médicos radiólogos ecografistas de una clínica (privada)

#### **Unidad de análisis**

Médico ecografista que labora en una institución de salud que pertenece a Lima Este durante el año 2016.

### **Tamaño de la muestra**

La muestra estuvo conformada por la totalidad de la población, es decir los 50 médicos ecografistas que laboran en diferentes instituciones de salud que pertenecen a Lima Este durante el año 2016.

### **Muestreo**

El tipo de muestreo fue no probabilístico y la técnica fue censal.

### **2.3 Técnicas y procedimientos de recolección de datos**

La técnica utilizada fue la observación de material audiovisual de los médicos ecografistas de las diferentes instituciones de salud de Lima Este de 2016. Asimismo, se realizó una encuesta a los participantes. Se solicitó la autorización para su participación mediante la firma del personal médico ecografista/radiólogo de las diferentes sedes

El instrumento utilizado fue el cuestionario, compuesto de las siguientes secciones:

Datos epidemiológicos: Se especificó el género y la edad del médico ecografista.

Datos ocupacionales: Se colocó el tiempo de servicio laboral, el cual se consideró desde la fecha que el médico ecografista ingresó a laboral en la institución de salud y la modalidad laboral del médico.

Hallazgos clínicos de hombro doloroso: Se especificó la presencia o ausencia de dolor, y ello se evaluó mediante la escala EVA (valoración entre 0 a 10 puntos); considerándose como presencia de dolor cuando el médico ecografista valoró el nivel de dolor con un puntaje mínimo de 1 punto y máximo de 10 puntos.

Hallazgos ecográficos: Se utilizaron ecógrafos de alta resolución para la obtención de imágenes ecográficas del hombro afectado de los médicos ecografistas de las diferentes instituciones de salud de Lima Este y, de esta manera, encontrar el número de imágenes anómalas y el tipo de hallazgos que afecta al médico ecógrafo en estudio.

Riesgo disergonómico: cuya valoración se realizó mediante el Check List OCRA, para lo cual se observaron videos de diferentes médicos ecografistas en su entorno laboral, realizando sus actividades laborales (toma de ecografías); de cada profesional se tomaron los datos que se solicitan en la lista de chequeo para posteriormente realizar la valoración e identificar el nivel de riesgo disergonómico en los médicos ecografistas. Para ello, se tuvo en consideración la siguiente tabla:

**Tabla 1.** Nivel de riesgo

<b>Índice Check List OCRA</b>	<b>Nivel de riesgo</b>	<b>Acción recomendada</b>
≤ 5	Optimo	No se requiere
5.1 – 7.5	Aceptable	No se requiere
7.6 – 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto
11.1 – 14	Inaceptable leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
14.1 - 22.5	Inaceptable medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
> 22.5	Inaceptable alta	Se recomienda mejorar del puesto, supervisión médica y entrenamiento.

Fuente. Análisis de riesgo ergonómico para los trabajadores de la constructora obras civiles Cristóbal Daza. 2018 (36).

### **Validación del instrumento**

El Índice Check List OCRA, fue presentado por primera vez en el año 1998 por Colombini, y es considerado como uno de los métodos más fáciles de usar y uno de los más completos; además, ha sido validado en diversos estudios epidemiológicos y a la vez ha sido incluido en las normas ISO 11228-3:2007 y UNE 1005-5:2007, como un método para la evaluación del riesgo de trastorno musculoesquelético a causa de tareas repetitivas. Posteriormente, este método fue simplificado por el mismo autor en el año 2002.

## **2.4 Procesamiento y análisis de datos**

La información recogida fue ingresada a una base de datos en el programa SPSS versión 23.0 para su análisis descriptivo y analítico.

El análisis descriptivo para las variables cuantitativas se determinó mediante medidas de tendencia central (promedio) y medidas de dispersión (desviación estándar). Para las variables cualitativas: se determinó frecuencias absolutas y relativas (%).

Para el análisis multivariado se realizó la prueba de Chi cuadrado y el cálculo del Odds ratio para determinar que variables se relacionan significativamente con el riesgo disergonómico ocupacional. Se construyó un modelo predictivo con aquellas variables significativas (Regresión logística). El nivel de significancia fue del 5%.

## **2.5 Aspectos éticos**

El presente estudio fue llevado a cabo con la aprobación del Comité de Ética e investigación de la Sección de Posgrado de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad de San Martín de Porres.

Se solicitó el consentimiento informado (Ver Anexo) de los médicos ecografistas que participaron en el estudio, para ello se les informó sobre los objetivos, características, alcances y resultados que se esperaban de esta investigación.

Respecto a la confidencialidad, todos los documentos y registros que tuvieron datos, valoraciones e información de cualquier índole sobre el medico ecografista solo fueron empleados para el análisis del estudio sin ser divulgados.

Por último, la investigadora codificó los nombres y apellidos de los participantes en la ficha de observación estructurada (ver anexos), y se asignó un código de identificación a cada participante.

### III. RESULTADOS

**Tabla 2.** Características demográficas de los médicos ecografistas de instituciones de salud en Lima Este 2016

<b>Características demográficas</b>	<b>N.º</b>	<b>%</b>
<b>Edad</b>	<b><math>\bar{x} \pm DS</math></b>	
	46,04 $\pm$ 6,2	
30 a 39 años	5	10%
40 a 49 años	31	62%
50 a 59 años	12	24%
60 a 69 años	2	4%
<b>Género</b>		
Masculino	31	62%
Femenino	19	38%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

Según la tabla 2, el promedio de edad de los médicos radiólogos ecografistas fue de  $46 \pm 6$  años, fue el rango de edad más frecuente entre 40 a 49 años (62%), con predominio del sexo masculino (62%).

**Tabla 3.** Características laborales de los médicos radiólogos ecografistas de instituciones de salud en Lima Este 2016

<b>Características laborales</b>	<b>N.º</b>	<b>%</b>
<b>Tiempo de servicio</b>		
2 a 5 años	12	24%
6 a 10 años	28	56%
11 a 15 años	10	20%
<b>Modalidad de contrato</b>		
Nombrado	26	52%
Contratado	12	24%
Contrato fijo	11	22%
CAS	1	2%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

Según la tabla 3, el tiempo de servicio de los médicos radiólogos ecografistas fue mayormente entre 6 a 10 años (56%). Es la modalidad de contrato más frecuente nombrado (52%), seguido del contratado (24%), contratado fijo (22%) y un solo personal médico que labora por la modalidad CAS.

**Tabla 4.** Hallazgo clínico sobre presencia de dolor en el hombro de los médicos radiólogos ecografistas de instituciones de salud en Lima Este 2016

<b>Presencia de dolor en el hombro</b>	<b>N.º</b>	<b>%</b>
Sí	47	94%
No	3	6%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

Según la tabla 4, el 94% de los médicos radiólogos ecografistas, al evaluarlos clínicamente presentaron síntomas del hombro doloroso.

**Tabla 5.** Hallazgos ecográficos en los médicos radiólogos ecografistas de instituciones de salud en Lima Este 2016

Hallazgos ecográficos	N.º =50	%
<b>Número de hallazgos</b>		
Ninguno	3	6%
Un hallazgo	26	52%
Dos hallazgos	12	24%
Tres hallazgos	9	18%
<b>Tipo de hallazgo*</b>		
Patología del bíceps braquial	35	70%
Tendinopatía del supraespinoso	29	58%
Inestabilidad acromioclavicular	10	20%
Bursitis subacromial	2	4%
Asintomático	3	6%

\* Hallazgos múltiples

Según la tabla 5, luego del diagnóstico ultrasonográfico, se observó que el 52% de los médicos ecografistas presentaron una lesión musculoesquelética en el hombro, 24% presentaron dos lesiones musculoesqueléticas y el 18% presentaron hasta tres lesiones; además, 3 médicos no presentaron lesiones. Asimismo, se evidenció que el 70% de los médicos ecografistas presentaron patología del bíceps braquial; el 58%, tendinopatía del supraespinoso, el 20%, inestabilidad acromioclavicular y el solo el 4%, bursitis subacromial.

**Tabla 6.** Riesgo disergonómico ocupacional utilizando el índice de OCRA en los médicos ecografistas de instituciones de salud en Lima Este 2016

Riesgo disergonómico ocupacional	N.º	%
Bajo Riesgo (OCRA $\leq 7,5$ )	19	38%
Alto Riesgo (OCRA $>7,5$ )	31	62%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

Según la tabla 6, el 62% de los médicos radiólogos ecografistas presentaron alto riesgo disergonómico, mientras que el 38% de los galenos, bajo riesgo.

## Análisis multivariado

El análisis multivariado permitió determinar las variables relacionadas significativamente con el alto riesgo disergonómico. Ellos fueron el tiempo de servicio > 5 años y el N.º de hallazgos > 1, tal como se muestra en la tabla 12.

**Tabla 7.** Análisis de regresión logística para riesgo disergonómico ocupacional en médicos ecografistas de instituciones de salud en Lima Este 2016

Hallazgos clínico-radiológicos	B*	Wald*	p	Exp(B)**	IC95%****	
					Inferior	Superior
Tiempo de servicio >5 años	2.046	4.878	<b>0.027</b>	7.737	1.259	47.5239
Número de hallazgos ecográficos > 1	2.211	6.154	<b>0.011</b>	9.128	1.657	50.277
Constante	-1.814	4.616	0.032	0.163		

\* B = Coeficientes del modelo

\*\* Prueba de Wald

\*\*\* Exp(B) = Odds Ratio (OR)

\*\*\*\* IC95% = Intervalo de confianza al 95% para OR

La tabla 7 muestra que los factores que se relacionan con el riesgo de evaluación ergonómica son el tiempo de servicio >5 años y el Número de hallazgos ecográficos, donde el tiempo de servicio >5 años produce 8 veces mayor riesgo disergonómico que el tiempo de servicio ≤5 años y el Número de hallazgos ecográficos > 1 produce 9 veces mayor riesgo disergonómico. Asimismo, estas variables permiten construir el siguiente modelo predictivo:

$$Y = -1,814 + 2,046 * X_1 + 2,211 * X_2$$

Donde:

Y = Riesgo de Evaluación Ergonómica (1: Alto; 0: Bajo)

X<sub>1</sub> = Tiempo de Servicio (1: >5 años; 0: ≤5 años)

X<sub>2</sub> = Número de hallazgos ecográficos >1 (1: Si; 0: No)

#### IV. DISCUSIÓN

Los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo son comunes entre los profesionales radiológicos, especialmente aquellos que realizan exámenes ecográficos. Esto se debe al hecho de que sus tareas de trabajo diario aumentan la posibilidad de desarrollar este tipo de trastornos (30). Hasta la fecha, ningún estudio peruano ha explorado la relación entre el riesgo disergonómico ocupacional y los trastornos musculoesqueléticos como el hombro doloroso para profesionales radiológicos.

En general, la edad osciló entre los 30 y 69 años y es el promedio de  $46\pm 6$  años y más de la mitad pertenecía al grupo etario de 40 a 49 años. La proporción de varones fue superior a la de mujeres. El tiempo de servicio osciló entre los 2 y 15 años, y más de la mitad llevaba laborando entre 6 y 10 años. En cuanto a la modalidad de contrato, más de la mitad de los ecografistas tenía la condición de nombrado.

De acuerdo a lo informado por los profesionales encuestados, se encontró que poco menos de la totalidad tenía presencia de dolor en el hombro afectado. Siguiendo un estándar de evaluación similar, Fisher T evaluó a 25 profesionales radiológicos de una institución médica de Estados Unidos sobre la frecuencia de dolor durante o después de la jornada laboral, encontrando cero participantes que respondieron siempre, cinco que respondieron con frecuencia y nueve respondieron a veces, lo cual se consideraría semejante al estudio actual (37).

En cuanto a los hallazgos del examen ecográfico de la articulación acromioclavicular, la mayoría de los profesionales presentó al menos un signo ecográfico relacionado al hombro doloroso. Solo tres profesionales tuvieron una ecografía del hombro normal. Las valoraciones ecográficas más comunes fueron la tendinopatía (tendinosis) del bíceps braquial y tenosinovitis. Esto concuerda con lo reportado en la literatura médica. Se ha descrito que la patología más común en los ecografistas es la tendinitis del manguito de los rotadores, donde la porción larga y corta del bíceps braquial son las más propensas a este tipo de lesión (38). Al respecto, en un estudio realizado en pacientes con síndrome de hombro doloroso,

demonstraron que la mitad de los pacientes presentaban desgarros de espesor total, mientras que la minoría tuvo tendinosis (7). Mientras, en otro estudio realizado a nivel internacional demostró que la tendinosis del bíceps fue una de las patologías encontradas en los pacientes con dolor en el hombro, pero no fue el más frecuente (3). Un estudio realizado por Pozo et al. (12) demostraron que la tenosinovitis fue la segunda patología más frecuente en pacientes con sospecha de alteraciones articular del hombro.

Se ha descrito que los movimientos repetitivos son la causa más común de trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo entre los ecografistas (39). Para el presente estudio, los factores de riesgo que producen trastornos musculoesqueléticos por trabajo repetitivo a nivel de la extremidad superior (incluye el hombro) fueron evaluados mediante el uso del método del índice OCRA. Esta evaluación del riesgo disergonómico ocupacional permitió distinguir 2 grupos de riesgo: alto y bajo. Se encontró que más de la mitad de los médicos ecografistas presentaba un alto riesgo disergonómico a causa del trabajo repetitivo.

Los resultados evidenciaron que las características epidemiológicas: género femenino y edad mayor a 50 años, así como las laborales: tiempo de servicio >5 años y modalidad de contrato nombrado se relacionaron significativamente con alto riesgo disergonómico a causa del trabajo repetitivo. Como se evidencia, los profesionales radiólogos con mayor edad y tiempo de servicio, son los más afectados, ello pudiera deberse a la cantidad de horas que el profesional dedica a la realización de su actividad laboral, lo cual abre la posibilidad de que el profesional labore en diversas entidades o instituciones a la vez, reduciendo de manera considerable su tiempo libre, el cual pudiera ser utilizada para la realización de otras actividades, que pudieran proporcionar una mejor condición física, tal como lo pudieran hacer profesionales más jóvenes, con menor tiempo de servicio y horas laborales, quienes usualmente tienen hobbies o actividades extra laborales que permiten un estado de salud físico óptimo. Sumado a ello, la presencia de más de un hallazgo anómalo ecográfico y la presencia de patología del bíceps braquial se asociaron de manera significativa con el alto riesgo disergonómico; además, se pudo identificar que la exposición a alto riesgo disergonómico incrementa 13 veces

el riesgo de presentar más de un hallazgo ecográfico patológico y 3 veces el riesgo de padecer patología del bíceps branquial. A ello se debe de enfatizar que la identificación de dichos hallazgos fue solo del hombro derecho, esto debido a que los equipos ecográficos que utilizan los profesionales, están diseñados para ser utilizados por este miembro superior en específico, generando la siguiente interrogante, ¿los médicos radiólogos ecografistas zurdos, son mayormente diagnosticados con hombro doloroso?, pudiéndose explicar por el sobre esfuerzo que estos profesionales deben de realizar en su miembro superior derecho, el cual sería el miembro menos hábil. Por todo lo manifestado, es conveniente ahondar en el análisis de otras variables que pudieran influenciar en la presencia de hombro doloroso en este grupo profesional en específico, ello para despejar cualquier duda y plantear posibles alternativas que mejoren el actuar laboral de dichos profesionales.

Finalmente, el análisis multivariado demostró que el tiempo de servicio mayor a 5 años y la presencia de más de un hallazgo ecográfico patológico fueron los factores que explican el alto riesgo disergonómico en los médicos ecografistas de diferentes instituciones de salud de Lima Este en el año 2016. Cabe mencionar que, al realizar la búsqueda de investigaciones bajo la misma línea de investigación, no se hallaron estudios que relacionen las variables que se están analizando en la presente investigación, teniendo de esta manera una limitación para la comparación de los resultados encontrados, pero a su vez una oportunidad para promover la elaboración de investigaciones tanto internacionales, nacionales y locales relacionadas con este tema.

## CONCLUSIONES

El hallazgo imagenológico más frecuente en los médicos radiólogos ecografistas de diferentes instituciones de salud de Lima Este, en 2016, fue la patología del bíceps braquial.

La presencia de dolor fue el hallazgo clínico presente en el 94% de los médicos ecografistas de diferentes instituciones de salud de Lima Este, en 2016.

El 62% de los médicos radiólogos ecografistas de diferentes instituciones de salud de Lima Este, en 2016, estuvieron expuestos a alto riesgo disergonómico ocupacional.

La exposición al alto riesgo disergonómico incrementa el riesgo de presentar más de un hallazgo ecográfico patológico de hombro, así también aumenta el riesgo de padecer patología de bíceps braquial en médicos ecografistas de diferentes instituciones de salud de Lima Este, en 2016.

De acuerdo con el análisis multivariado, el alto riesgo disergonómico se relaciona principalmente con el tiempo de servicio mayor de cinco años, modalidad de contrato nombrado y por la presencia de más de un hallazgo ecográfico patológico.

La atención a los fundamentos ergonómicos del puesto de trabajo puede contribuir en gran medida al aumento de la productividad y a la reducción de la fatiga del radiólogo, permitiendo adquirir un aumento de la eficacia y de la eficiencia en nuestro trabajo.

## RECOMENDACIONES

Protocolizar, en las diversas entidades de salud de Lima Este, la realización de evaluaciones de salud ocupacional, de manera anual, dirigidas a los médicos radiólogos ecografistas con la finalidad de hallar el riesgo disergonómico ocupacional.

Realizar campañas y talleres educativos (pequeñas pausas para descansar tanto la postura como los ojos) dirigidos a los profesionales ecografistas para prevenir o disminuir los diversos trastornos musculoesqueléticos que estos puedan tener.

Plantear una posible estructura del ambiente laboral adaptable a las condiciones del usuario (diestro o zurdo), para que el profesional radiólogo pueda conseguir una configuración adecuada antes de iniciar su jornada.

Elaborar un manual de ergonomía para el uso del equipo de ultrasonido en el servicio de Radiología de las instituciones de salud de Lima Este, con la finalidad de poder ser aplicado y posteriormente mediante la evidencia de resultados poder socializarlo con otras entidades sanitarias según la realidad institucional.

Fomentar la realización de más investigaciones relacionadas con la presente investigación en la misma población de estudio, con la finalidad de hallar el perfil epidemiológico que condicionen el riesgo disergonómico.

Fomentar la realización de estudios a nivel nacional y local bajo la misma línea de investigación, con la finalidad de identificar otros factores de riesgo disergonómico presentes en los profesionales ecografistas de los diversos establecimientos de salud a nivel nacional.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Canales M. Frecuencia de trastornos músculo-esqueléticos de miembro superior en tecnólogos médicos y médicos ecografistas de centros hospitalarios y clínicas Lima - 2016. Tesis de grado. Lima; [Internet] 2017. Extraído el 18 de julio de 2019. Disponible en: <https://bit.ly/2Vcle22>
2. Ministerio de Salud. Protocolos de Exámenes Médico Ocupacionales y Guías de Diagnóstico de los Exámenes Médicos Obligatorios por Actividad. Resolución Ministerial N° 312- 2011-MINSA. Lima; [Internet] 2011. Extraído el 18 de julio de 2019. Disponible en: <https://bit.ly/2wBqORe>
3. Micheroli R, Kyburz D, Ciurea A, Dubs B, Toniolo M, Bisig S, et al. Correlation of findings in clinical and high resolution ultrasonography examinations of the painful shoulder. *Journal of Ultrasound*. [Internet] 2015. Extraído el 29 de septiembre de 2019. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4579705/pdf/JoU-2015-0003.pdf>.
4. Dietschi A, Schwarzenbach H. Der Ultraschall am Bewegungsapparat - Möglichkeiten und Grenzen. *Praxis*. [Internet] 2012. Extraído el 2 de octubre de 2019. Disponible en: <https://doi.org/10.1024/1661-8157/a001058>.
5. Deshpande S, Phatak S, Marfani G, Gupta N, Daga S, Samad S. Sonographic evaluation of painful shoulder and its comparison with clinical diagnosis. *Journal of datta meghe Institute of Medical Sciences University*. [Internet] 2018. Extraído el 2 de octubre de 2019. Disponible en: <http://www.journaldmims.com/text.asp?2018/13/1/12/240903>.
6. Simonsen J, Axmon A, Nordander C, Arvidsson I. Neck and upper extremity pain in sonographers – Associations with occupational factors. *Applied Ergonomics*. [Internet] 2017. Extraído el 2 de octubre de 2019. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2016.06.019>.
7. Singh A, Thukral C, Gupta K, Singh M, Lata S, Arora R. Role and Correlation of High Resolution Ultrasound and Magnetic Resonance Imaging in Evaluation of Patients with Shoulder Pain. *Polish Journal of Radiology*. [Internet] 2017.

Extraído el 1 de octubre de 2019. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5545625/>.

8. Hanusch B, Makaram N, Utrillas-Compaired A, Lawson-Smith M, Rangan A. Biceps sheath fluid on shoulder ultrasound as a predictor of rotator cuff tear: analysis of a consecutive cohort. *J Shoulder Elbow Surg.* [Internet] 2016. Extraído el 2 de octubre de 2019. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jse.2016.02.009>.
9. Cadogan A, McNair P, Laslett M, Hing W. Diagnostic Accuracy of Clinical Examination and Imaging Findings for Identifying Subacromial Pain. *BMC Musculoskelet Disord.* [Internet] 2016. Extraído el 2 de octubre de 2019. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5147961/>.
10. Arvidsson I, Simonsen J, Dahlgvist C, Axmon A, Karlson B, Björk J, et al. Cross-sectional associations between occupational factors and musculoskeletal pain in women teachers, nurses and sonographers. *BMC Musculoskeletal Disorders.* [Internet] 2016. Extraído el 2 de octubre de 2019. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4717636/>.
11. Draghi F, Scudeller L, Draghi A, Bortolotto C. Prevalence of subacromial-subdeltoid bursitis in shoulder pain: an ultrasonographic study. *J Ultrasound.* [Internet] 2015. Extraído el 2 de octubre de 2019. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4504865/>.
12. Pozo M, Martínez M, Llerena E, Rodríguez J. Caracterización de los hallazgos ultrasonográficos en las enfermedades del hombro doloroso. *Acta Médica del Centro.* [Internet] 2015. Extraído el 2 de octubre de 2019. Disponible en: <http://www.revactamedicacentro.sld.cu/index.php/amc/article/view/268>.
13. Váconez C. Correlación entre dolor del síndrome de Hombro doloroso y la distancia subacromial medida por ecografía en pacientes ambulatorios del servicio de dx por imagen de la clínica santa cecilia (riobamba) y centro medico axxis (Quito). Noviembre 2013-Marzo 2014. Disertación previa a la obtención del título de médico cirujano. Quito : Pontificia Universidad Católica del Ecuador; [Internet] 2014. Extraído el 15 de agosto de 2019. Disponible en: <https://bit.ly/3bVOBLR>

14. Daza J, Tovar J. Lesiones osteomusculares en tejedores de máquinas circulares de una empresa textil del municipio de Cota, Cundinamarca Colombia. Archivos de Medicina (Manizales). [Internet] 2014. Extraído el 2 de octubre de 2019. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273835711002>.
15. Codogan A, McNair O, Laslett M, Hing W. Shoulder pain in primary care: diagnostic accuracy of clinical examination tests for non-traumatic acromioclavicular joint pain. BMC Musculoskelet Disord. [Internet] 2013. Extraído el 2 de octubre de 2019. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3646690/>.
16. Shah N, Miller T, Stock H, Adler R. Sonography of Supraspinatus Tendon Abnormalities in the Neutral Versus Crass and Modified Crass Positions. J Ultrasound Med. [Internet] 2012. Extraído el 2 de octubre de 2019. Disponible en: <https://doi.org/10.7863/jum.2012.31.8.1203>.
17. Wall L, Teefey S, Middleton W, Dahiya N, Steger-May K, Kim H, et al. Diagnostic performance and reliability of ultrasonography for fatty degeneration of the rotator cuff muscles. J Bone Joint Surg Am. [Internet] 2012. Extraído el 1 de octubre de 2019. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3368496/>.
18. Vetter L, Beasley J, Ashby B, Bullock H, Conroy C, Pocratsky J. Variation of Pinch and Grip Force Between Different Size Transducers: A Preliminary Study. Journal of Diagnostic Medical Sonography. [Internet] 2013. Extraído el 2 de octubre de 2019. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/8756479313504825>.
19. Sociedad Española de Reumatología. Hombro doloroso. [Internet]. 2017 [consultado el 6 de noviembre del 2018]. Disponible en: [https://inforeuma.com/wp-content/uploads/2017/04/20\\_Hombro-doloroso\\_ENFERMEDADES-A4-v04.pdf](https://inforeuma.com/wp-content/uploads/2017/04/20_Hombro-doloroso_ENFERMEDADES-A4-v04.pdf).
20. Rafie F, Jam A, Shahravan A, Raof M. Prevalence of Upper Extremity Musculoskeletal Disorders in Dentists: Symptoms and Risk Factors. Journal of Environmental and Public Health. [Internet] 2015. Extraído el 2 de octubre de 2019. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1155/2015/517346>.

21. Jiménez E. Hombro doloroso. Trabajo fin de experto en atención al trauma grave. Andalucía : Universidad Internacional de Andalucía; [Internet] 2015. Extraído el 15 de agosto de 2019. Disponible en: <https://bit.ly/2Vd6zn4>
22. García E. Evaluación clínica y exploración del hombro: Conceptos básicos para el médico de atención primaria. España; [Internet] 2010. Extraído el 16 de setiembre de 2019. Disponible en: [http://www.traumazaragoza.com/traumazaragoza.com/Documentacion\\_files/Evaluacio%CC%81n%20Cl%CC%81nica%20y%20Exploracio%CC%81n%20del%20Hombro.pdf](http://www.traumazaragoza.com/traumazaragoza.com/Documentacion_files/Evaluacio%CC%81n%20Cl%CC%81nica%20y%20Exploracio%CC%81n%20del%20Hombro.pdf).
23. Greenberg D. Evaluation and Treatment of Shoulder Pain. Med Clin N Am. [Internet] 2018. Extraído el 2 de octubre de 2019. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2014.01.016>.
24. Hermans J, Luime J, Meuffels D, Reijman M, Simel D, Bierma-Zeinstra S. Does this patient with shoulder pain have rotator cuff disease?: The Rational Clinical Examination systematic review. JAMA. [Internet] 2013. Extraído el 2 de octubre de 2019. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/1733724>.
25. Hanchard N, Lenza M, Handoll H, Takwoingi Y. Physical tests for shoulder impingements and local lesions of bursa, tendon or labrum that may accompany impingement. Cochrane Database Syst Rev. [Internet] 2013. Extraído el 2 de octubre de 2019. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD007427.pub2/full>.
26. Petranova T, Vlad V, Porta F, Radunovic G, Micu M, Nestorova R, et al. Ultrasound of the shoulder. Medical Ultrasonography. [Internet] 2012. Extraído el 2 de octubre de 2019. Disponible en: <http://www.medultrason.ro/assets/Magazines/Medultrason-2012-vol14-no2/09-Petranova.pdf>.
27. Singh J. Shoulder ultrasound: What you need to know. Indian J Radiol Imaging. [Internet] 2012. Extraído el 2 de octubre de 2019. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3698891/>.

28. Jacobson J. Shoulder US: Anatomy, Technique, and Scanning Pitfalls. Radiology. [Internet] 2011. Extraído el 2 de octubre de 2019. Disponible en: <https://doi.org/10.1148/radiol.11101082>.
29. Evans K, Roll S, Baker J. Work-Related Musculoskeletal Disorders (WRMSD) Among Registered Diagnostic Medical Sonographers and Vascular Technologists: A Representative Sample. Journal of Diagnostic Medical Sonography. [Internet] 2009. Extraído el 2 de octubre de 2019. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/8756479309351748>.
30. Roll S, Selhorst L, Evans K. Contribution of Positioning to Work-Related Musculoskeletal Discomfort in Diagnostic Medical Sonographers. Work. [Internet] 2014. Extraído el 2 de octubre de 2019. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3840125/>.
31. Hill J, Slade M, Russi M. Anthropometric measurements, job strain, and prevalence of musculoskeletal symptoms in female medical sonographers. Work. [Internet] 2009. Extraído el 2 de octubre de 2019. Disponible en: <https://content.iospress.com/articles/work/wor00865>.
32. Society of Diagnostic Medical Sonography. Work related musculoskeletal disorders (WRMSDs) in sonography. Texas; [Internet] 2018. Extraído el 20 de setiembre de 2019. Disponible en: <https://www.sdms.org/docs/default-source/Resources/work-related-musculoskeletal-disorders-in-sonography-white-paper.pdf?sfvrsn=8>.
33. Evans K, Roll S, Li X, Sammet S. A holistic evaluation of risk factors for work-related musculoskeletal distress among asymptomatic sonographers performing neurosonology: A pilot study. Journal of Diagnostic Medical Sonography. [Internet] 2010. Extraído el 2 de octubre de 2019. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/8756479309352360>.
34. Roll S, Evans K, Hutmire C, Baker J. An analysis of occupational factors related to shoulder discomfort in diagnostic medical sonographers and vascular technologists. Work. [Internet] 2012. Extraído el 2 de octubre de 2019. Disponible en: <https://content.iospress.com/articles/work/wor01434>.
35. Argimon J, Jiménez J. Métodos de la investigación clínica y epidemiológica. 4th ed. Barcelona-España: ELSEVIER; 2013.

36. Gómez L, Tibasosa A, Vargas W. Análisis de riesgo ergonómico para los trabajadores de la constructora obras civiles Cristobal Daza. Tesis de segunda especialidad. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas; [Internet] 2018. Extraído el 10 de octubre de 2019. Disponible en: <https://bit.ly/2P82gpp>
37. Fisher T. Radiologic and Sonography Professionals' Ergonomics - An Occupational Therapy Intervention for Preventing Work Injuries. Journal of Diagnostic Medical Sonography. [Internet] 2015. Extraído el 2 de octubre de 2019. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/8756479315580020>.
38. Coffin C. Work-related musculoskeletal disorders in sonographers: a review of causes and types of injury and best practices for reducing injury risk. Reports in Medical Imaging. [Internet] 2014. Extraído el 2 de octubre de 2019. Disponible en: <https://www.dovepress.com/work-related-musculoskeletal-disorders-in-sonographers-a-review-of-cau-peer-reviewed-article-RMI>.
39. Harrison G, Harris A. Work-related musculoskeletal disorders in ultrasound: Can you reduce risk?. Ultrasound. [Internet] 2015. Extraído el 2 de octubre de 2019. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4760593/>.





## 2. Estadística complementaria

### ANÁLISIS BIVARIADO

**Tabla 8.** Características demográficas, clínico-radiológicas y laborales asociadas al riesgo disergonómico ocupacional en médicos ecografistas de instituciones de salud en Lima Este 2016

Hallazgos clínico-radiológicos	Riesgo de Evaluación Ergonómica				p	OR*	IC95%**
	Alto riesgo		Bajo riesgo				
	N	%	N	%			
<b>Género</b>							
Femenino	19	61,3%	0	0,0%	<0,001	2,583	1,659 - 4,023
Masculino	12	38,7%	19	100,0%			
<b>Edad</b>							
≥ 50 años	14	45,2%	0	0,0%	0,001	2,118	1,499 - 2,991
<50 años	17	54,8%	19	100,0%			
<b>Tiempo de Servicio</b>							
> 5 años	29	93,5%	10	52,6%	0,001	13,050	2,402 - 70,893
≤5 años	2	6,5%	9	47,4%			
<b>Modalidad de Contrato</b>							
Nombrado	21	67,7%	5	26,3%	0,004	5,880	1,653 - 20,912
Contratado	10	32,3%	14	73,7%			
<b>Hallazgo Ecográfico</b>							
<b>Número de hallazgos &gt;1</b>							
Si	19	61,3%	2	10,5%	<0,001	13,458	2,627-68,945
No	12	38,7%	17	89,5%			
<b>Patología del bíceps braquial</b>							
Si	25	80,6%	10	52,6%	0,036	3,750	1,056 - 13,311
No	6	19,4%	9	47,4%			
<b>Dolor en el hombro</b>							
Si	30	96,8%	17	89,5%	0,659	3,529	0,298-41,856
No	1	3,2%	2	10,5%			
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>	<b>19</b>	<b>100%</b>			

P valor: chi cuadrado

\* OR=Odds Ratio

\*\* IC95%=Intervalo de confianza al 95% para OR

La tabla 8 muestra que el 93.5% de los médicos ecografistas que presentaron alto riesgo disergonómico ocupacional tenían un tiempo de servicio >5 años, mientras que solo el 52.6% con bajo riesgo tenían tiempo de servicio >5 años; se comprobó que el tiempo de servicio >5 años está relacionado significativamente con alto

riesgo disergonómico ( $p=0.001$ ;  $OR=13.050$ ). Asimismo, el 67.7% de los médicos ecografistas que presentaron alto riesgo disergonómico ocupacional tenían como modalidad de contrato nombrado, mientras que solo el 26.3% de los galenos con bajo riesgo eran nombrados; se comprobó que la modalidad de contrato nombrado está relacionada significativamente con alto riesgo disergonómico ( $p=0.004$ ;  $OR=5.880$ ).

En los hallazgos ecográficos, se evidenció que el número de hallazgos  $>1$  está relacionado significativamente ( $p<0,001$ ) con el riesgo disergonómico, además se comprobó que la exposición a alto riesgo disergonómico incrementa 13 veces el riesgo de presentar más de un hallazgo ecográfico patológico. Asimismo, fue en la patología del bíceps branquial donde estas relacionado significativamente ( $p=0.036$ ); se comprobó que la exposición a alto riesgo disergonómico incrementa tres veces el riesgo de padecer patología del bíceps branquial.

A pesar de que el resultado de la prueba es significativo para los factores sexo y edad. Esto no es lógico, ya que hubo ausencia de casos, es decir, no se encontraron médicos de sexo femenino ni médicos  $\geq 50$  años que presenten bajo riesgo, por lo cual no es posible realizar las comparaciones.