



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

**CALIDAD RADIOGRÁFICA DE TÓRAX EN LOS TRABAJADORES
DE MINA EXPUESTOS A RIESGO DE NEUMOCONIOSIS SEGÚN
EL INFORME RADIOGRÁFICO DE LA ORGANIZACIÓN
INTERNACIONAL DEL TRABAJO, EN EL CENTRO DE SALUD
OCUPACIONAL SANTA CRUZ. ABRIL - JUNIO 2021**

**RADIOGRAPHIC QUALITY OF CHEST IN MINE WORKERS
EXPOSED TO RISK OF PNEUMOCONIOSIS ACCORDING TO THE
RADIOGRAPHIC REPORT OF THE INTERNATIONAL LABOR
ORGANIZATION, IN THE SANTA CRUZ OCCUPATIONAL
HEALTH CENTER. APRIL - JUNE 2021**

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO
EN TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA ESPECIALIDAD DE RADIOLOGÍA

AUTORES:

ELY FLOR ESPINOZA RAMIREZ

LIZ KELLY DAVILA VILLANEDA

ASESORES:

MG. EDWARD ARTEMIO MECA CASTRO

LIMA - PERÚ

2022

JURADO

Presidente: Lic. TM. Erika Giovana Ramírez Toscano.

Vocal: Lic. FM Félix Alexander Neyra Aguilar

Secretario: Lic. TM. Nora Del Pilar Acosta Rengifo

Fecha de Sustentación: 29 de septiembre del 2022

Calificación: Aprobado

ASESOR DE TESIS

Mg. Edward Artemio Meca Castro

Departamento Académico de Tecnología Médica

ORCID: 0000-0002-1226-9299

DEDICATORIA

A Dios, por darnos la fortaleza y perseverancia para superar los obstáculos y guiarnos en todo momento.

A nuestros padres, por brindarnos su apoyo incondicional durante todo el proceso de la vida universitaria

AGRADECIMIENTOS

A nuestro asesor, Mg. Edward Meca Castro por su apoyo y tiempo brindado durante el proceso del estudio.

A Mg. Edwin Giraldo Caballero por la orientación y apoyo brindado durante la realización de este estudio.

A, Centro de Salud Ocupacional “Clínica Santa Cruz” y a su gerente general por brindarnos el apoyo y las facilidades para llevar a cabo este estudio.

A, nuestros familiares por la confianza depositada en nosotros y por su apoyo incondicional.

FUENTE DE FINANCIAMIENTO

Esta investigación fue autofinanciada por los investigadores.

DECLARACION DE CONFLICTO DE INTERES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés

RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

CALIDAD RADIOGRÁFICA DE TÓRAX EN LOS TRABAJADORES DE MINA EXPUESTOS A RIESGO DE NEUMOCONIOSIS SEGÚN EL INFORME RADIOGRÁFICO DE LA ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO, EN EL CENTRO DE SALUD OCUPACIO

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

cybertesis.unmsm.edu.pe

Fuente de Internet

6%

2

repositorio.upch.edu.pe

Fuente de Internet

2%

3

docplayer.es

Fuente de Internet

2%

4

duict.upch.edu.pe

Fuente de Internet

2%

5

repositorio.untrm.edu.pe

Fuente de Internet

1%

6

mail.ues.edu.sv

Fuente de Internet

1%

7

www.coursehero.com

Fuente de Internet

<1%

repositorio.uta.edu.ec

TABLA DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	7
III. MATERIAL Y MÉTODO	8
IV. RESULTADOS	17
V. DISCUSIÓN	19
VI. LIMITACIONES	25
VII. CONCLUSION	26
VIII. RECOMENDACIONES	28
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	29
X. TABLAS Y GRAFICOS	32
XI. ANEXO	

RESUMEN

Antecedentes: Según estudios realizados por la Global Burden of Disease, la neumoconiosis es una de las enfermedades con una prevalencia de 527.500 casos a nivel mundial, especialmente en los trabajadores expuestos al polvo. La Organización Internacional Del Trabajo (OIT) introdujo un sistema para estandarizar el reconocimiento y registro de anomalías que incluye descripciones detalladas de anomalías y otras características radiográficas de importancia que se deben tener en cuenta durante la evaluación radiográfica de tórax. Sin embargo, para que el sistema OIT sea eficaz, una de los puntos que debe cumplir, es que se deben generar imágenes de alta calidad radiográfica que permita la detección temprana de esta enfermedad. **Objetivo:** Describir la calidad radiográfica de tórax según el informe radiográfico OIT en los trabajadores de mina expuestos a riesgo de neumoconiosis, realizada en el centro de salud ocupacional “Clínica Santa Cruz” de abril a junio de 2021. **Material y método:** Estudio descriptivo de diseño transversal retrospectivo. La muestra estuvo conformada por 281 radiografías de tórax con su respectivo informe radiográfico OIT, evaluadas por 4 médicos expertos, con amplia experiencia en la lectura de radiografías con la técnica OIT. **Resultados:** La calidad radiográfica de tórax OIT fue buena (25,62%), aceptable (71,44%), baja calidad (2,94%) e inaceptable (0,0%). **Conclusiones:** Los resultados muestran que la calidad radiográfica de tórax OIT en el centro de salud ocupacional “Clínica Santa Cruz es de calidad buena y aceptable.

Palabras claves: radiografía de tórax, OIT, calidad radiográfica, neumoconiosis

ABSTRACT

Background: According to studies conducted by the Global Burden of Disease, pneumoconiosis is one of the diseases with a prevalence of 527,500 cases worldwide, especially in workers exposed to dust. The International Labor Organization (ILO) introduced a system to standardize the recognition and recording of abnormalities that includes detailed descriptions of abnormalities and other important radiographic features to be taken into account during chest radiographic evaluation. However, in order for the ILO system to be effective, one of the points that must be met is that high quality radiographic images must be generated to allow early detection of this disease. **Objective:** To describe the chest radiographic quality according to the ILO radiographic report in mine workers exposed to the risk of pneumoconiosis, performed at the occupational health center "Clinical Santa Cruz" from April to June 2021. **Method:** Descriptive study of retrospective cross-sectional design. The sample consisted of 281 chest radiographs with their respective OIT radiographic report, evaluated by 4 expert physicians with extensive experience in reading radiographs with the OIT technique. **Results:** The OIT chest radiographic quality was good (25.62%), acceptable (71.44%), poor quality (2.94%) and unacceptable (0.0%). **Conclusions:** The results show that the ILO chest radiographic quality in occupational health center "Clinica Santa Cruz is of good and acceptable quality.

Key words: chest radiography, ILO, radiographic quality, pneumoconiosis

I. INTRODUCCIÓN

La neumoconiosis es definida como una enfermedad pulmonar ocupacional causada por la acumulación de polvo inorgánico en los pulmones (fibras de asbesto, sílice cristalina y polvo de carbón) (1,2). A menudo se presenta en el lugar de trabajo, con una prevalencia y gravedad crecientes en todo el mundo (3). Estudios realizados por la Global Burden of Disease, la neumoconiosis es una de las enfermedades con una prevalencia de 527.500 casos a nivel mundial (4). En el Perú según el ministerio de energía y minas, el mayor número de notificaciones de enfermedades profesionales en la actividad desarrolladas en las minas corresponde en primer lugar a hipoacusias seguido por neumoconiosis (5).

En un esfuerzo por proteger la salud de las personas expuestas profesionalmente al polvo, los programas de vigilancia y prevención de la salud en los mineros han planteado un sistema estandarizado para clasificar las anomalías de neumoconiosis (6). Por lo tanto, un examen radiológico de los pulmones; es decir, imágenes de rayos X, constituye un elemento importante del procedimiento de diagnóstico en la neumoconiosis, de forma que esta modalidad de imagen es esencial en el reconocimiento de enfermedades pulmonares (7).

En el año 1950 la Organización Internacional del Trabajo (OIT), una institución designada por las Naciones Unidas para supervisar las normas y derechos laborales publicó por primera vez las directrices para el uso de la

clasificación internacional de radiografías de neumoconiosis de la OIT, en un intento por mejorar y estandarizar el reconocimiento y registro de anomalías radiográficas causadas por la inhalación de polvo (8). La OIT, ha sido responsable de publicar las pautas de clasificación de las radiografías de tórax para la neumoconiosis en colaboración con el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH, por sus siglas en inglés).

Tras varias modificaciones y revisiones, el sistema de clasificación de la OIT se ha convertido en una herramienta científica bien aceptada y útil para la detección precoz y control de la neumoconiosis. Actualmente la clasificación se aplica a todos los tipos de neumoconiosis, es decir, silicosis, asbestosis y otros (9).

Diversos estudios realizados, han demostrado que este sistema de clasificación OIT ha facilitado en gran medida el cribado y la estadificación de la neumoconiosis al proporcionar pautas y estándares comúnmente aceptados (10). Permitiendo la descripción y registro sistemático de forma sencilla y reproducible de patologías en la zona torácica, visualizadas en radiografías en proyección posterior-anterior (PA), con especial énfasis en los cambios inducidos por inhalación de polvos (9).

Sin embargo, es importante enfatizar que la evaluación radiológica del tórax está sujeta a criterios de calidad radiográfica, puesto que estas podrían interferir en la capacidad de detectar y evaluar anomalías, y esto puede afectar en la lectura adecuada de las radiografías (11,12). En consecuencia, puede

resultar difícil o imposible clasificar las radiografías si la calidad es mala, por lo tanto, se debe cumplir con los criterios propuestos por la OIT para la toma radiográfica. La evaluación de calidad radiográfica siempre será el primer elemento registrado en el formulario de informe radiográfico de la OIT (13).

La calidad radiográfica se define como la fidelidad con la que una estructura anatómica examinada se visualiza en la radiografía (14), a la vez, este viene a ser la suma de característica de los parámetros físicos y técnicos que se combinan para producir una radiografía (15). La calidad radiográfica depende no solo de los parámetros físicos y técnicos, sino también, de la percepción y experiencia del observador para percibir visualmente las características diagnósticas adecuadas de la radiografía (16). Los pasos de descripción de la lectura de la radiografía de tórax según la clasificación de la OIT son la calidad radiográfica, (buena, aceptable, baja calidad, inaceptable), la anomalía parenquimatosa (forma y tamaño, zona afectada y profusión), anomalía pleural (localización, ancho, extensión y gravedad de la calcificación) y otras anomalías registradas por símbolos (9,17).

En la actualidad existe poca literatura sobre la evaluación de la calidad radiográfica según la clasificación OIT, especialmente en el ámbito latinoamericano y nacional. En un estudio realizado en el Centro de Salud Ambiental y Ocupacional de la Universidad de Monash, se revisó los componentes del Plan de salud de los trabajadores de las minas de carbón. Los resultados de los puntajes de calidad radiográfica de la OIT mostraron que solo

el 25% de las radiografías de tórax eran de buena calidad, el 55% eran de calidad aceptable, el 19% eran de baja calidad y el 1% eran de calidad inaceptable (18).

En otro estudio realizado por Halldin C y col observaron que, de las 1204 radiografías OIT evaluadas el 44,5% fueron buenas, el 54,1 fueron aceptables sin defectos, el 18,9% fueron aceptables con algunos defectos, el 1,2% inaceptable, y el 1,2% sin indicación (19). Por otro lado, en un estudio realizado en Sudáfrica, Franzblau y col evaluaron 1051 radiografías convencionales y digitales según criterios OIT, los resultados mostraron que el 51%, fueron buenas, 45%, de calidad aceptable, 4% de baja calidad y menos del 1% de radiografías de calidad inaceptable. (20)

En el ámbito nacional, un estudio realizado por S. Curi, mostró que de las 300 radiografías de tórax evaluadas tipo OIT, el 62,3% fueron calificadas como buena calidad, sin ninguna observación, el 30% fueron de calidad aceptable con algún tipo de observación, el 7,7% fueron de baja calidad, sin embargo, no se encontraron estudios de calidad inaceptable (21). Por otro lado, el estudio realizado por G. Zapata, cuyo objetivo fue evaluar la calidad radiográfica digital de tórax, en un hospital de Chachapoyas, reportó que, de una muestra de 240 radiografías digitales, solo el 35% fueron de calidad buena, mientras que el 65% de las radiografías fueron de baja calidad (22).

Dado que la minería en el Perú es considerada en la actualidad una actividad con gran desarrollo y que cuenta con un gran número de trabajadores en el

sector minero (23), hace indispensable obtener resultados de estudios útiles en nuestro medio sobre la detección de neumoconiosis a través de una serie de características radiográficas en el que se establecen estándares en los informes radiológicos que permiten realizar vigilancia activa de los enfermos por neumoconiosis (24). La adecuada evaluación radiológica de la neumoconiosis es un punto clave para la conducta médica a seguir, por lo que es necesario la correcta aplicación de un sistema de clasificación basado en evidencia científica, como es el que plantea la OIT a través de un sistema estándar para la detección de anomalías radiográficas, lo que implica la correcta obtención de radiografías de alta calidad, que permita lograr una lectura confiable de radiografías de tórax, para evidencia de cambios relacionados con la exposición al polvo, lo que hace una herramienta importante en el monitoreo de la salud de los trabajadores, así como para documentar sistemáticamente la presencia y extensión de enfermedades en los trabajadores mineros.

Por lo expuesto, se consideró importante y necesario el desarrollo del presente estudio con el objetivo de describir la calidad radiográfica de tórax según el informe radiográfico OIT en los trabajadores de mina expuestos a la neumoconiosis, realizada en el centro de salud ocupacional “Clínica Santa Cruz”, de abril a junio de 2021.

La obtención de los resultados de la presente investigación permitió conocer la calidad radiográfica de tórax en los trabajadores mineros, realizados en el centro de salud ocupacional “Clínica Santa Cruz” mediante el estándar

propuesto por la OIT, sistema de clasificación ampliamente utilizada en el mundo, incluido el Perú (17,25). Además, el estudio sirvió para identificar la calidad técnica radiográfica que pudieron afectar y/o reducir la calidad de las radiografías (subexposición, sobreexposición, posición de centrado, inspiración insuficiente, superposición de escápula, artefacto, u otra observación adicional) a los efectos de la elaboración de informe radiográfico OIT. Asimismo, permitió conocer si se cumplió con las recomendaciones otorgadas por la OIT en el centro de salud ocupacional “Clínica Santa Cruz”, donde se hace mención que se deben obtener más del 90% de radiografías de calidad buena (calidad 1) y aceptables (calidad 2), y menos del 5% de radiografías de baja calidad (calidad 3) y de calidad inaceptable (calidad 4) (26). Además, el trabajo de investigación contribuirá de base estadística y fuente bibliográfica para futuras investigaciones en el campo de la salud ocupacional, que busquen ahondar en este tema.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Describir la calidad radiográfica de tórax en los trabajadores de mina expuestos a riesgo de la neumoconiosis según el informe radiográfico OIT, realizadas en el centro de salud ocupacional “Clínica Santa Cruz” de abril a junio de 2021.

2.2 Objetivo secundario

- Describir la calificación del grado de calidad radiográfica de tórax según el Formulario de Informe Radiográfico OIT (buena, aceptable, baja calidad, e inaceptable).
- Describir la calidad técnica que pueden afectar y reducir la calidad radiográfica de tórax según criterios técnicos recomendados por la OIT (subexposición, sobreexposición, inspiración, escápulas, posición de centrado, y artefactos).
- Describir el cumplimiento de la calificación otorgada según criterio de calidad de la OIT y NIOSH (mayor de 90 % de radiografías buena y aceptable y menos del 5% de calidad baja e inaceptable).
- Describir las características sociodemográficas según edad y ocupación.

III. MATERIAL Y MÉTODO

3.1 Diseño del estudio

Estudio descriptivo de diseño transversal retrospectivo. Los datos se recolectaron en un solo momento y por una única vez.

3.2 Población y lugar de estudio

Población: 1040 radiografías de tórax de los trabajadores de mina que se atendieron entre abril a junio de 2021 en el centro de salud ocupacional “Clínica Santa Cruz” en sus sedes de Lima y Huancayo.

Lugar del estudio: La información fue recolectada en el centro de salud ocupacional “Clínica Santa Cruz” de Lima, ubicado en el distrito de San Isidro en el periodo de abril a junio del año 2021.

3.2.1 Criterios de inclusión

- Radiografías de tórax con sus respectivos informes radiográficos de tórax OIT de la “Clínica Santa Cruz” de las sedes de Lima y Huancayo.
- Radiografías de tórax con sus respectivos informes radiográficos de tórax OIT de los trabajadores de mina del área operativa.

3.2.2 Criterios de exclusión

- Informes radiográficos de tórax OIT con datos incompletos
- Informes radiográficos de tórax OIT de los trabajadores de mina

del área administrativa.

3.3 Muestra y muestreo

La población accesible para el tipo de investigación que realizamos fue de 1040 informes radiográficos de tórax OIT de los trabajadores de mina que se atendieron entre abril a junio de 2021 en el centro de salud ocupacional “Clínica Santa Cruz” en las sedes de Lima y Huancayo. Se realizó muestreo probabilístico aleatorio simple. Por lo tanto, dentro del período de estudio, todos informes radiográficos de tórax OIT de los trabajadores de mina que cumplían con los criterios de inclusión fueron consideradas en este estudio.

La muestra fue obtenida mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Dónde:

Z: 95% Nivel de confianza (1.96)

p: 0.5 Probabilidad de éxito o proporción esperada

q: 0.5 Probabilidad de fracaso

e: 5 % de error o precisión de muestreo

N: 1040 radiografías de tórax.

n: muestra

Reemplazando los valores se obtuvo $n = 281$. Por lo tanto, la muestra de nuestro estudio estuvo conformada por 281 informes radiográficos de tórax.

3.4 Instrumento de investigación

El instrumento utilizado para la recolección de la información fue el Formulario de Informe Radiográfico OIT, la cual está validada por la Organización Internacional del Trabajo (OIT), y estandarizado para describir las anormalidades radiográficas, así como la calidad radiográfica en los exámenes radiográficos de tórax ocupacionales (25) (Ver Anexo 1).

El Formulario de Informe Radiográfico OIT, es un formulario utilizado por los médicos certificados previamente por el Instituto Nacional de Salud (INS) -CENSOPAS con técnica OIT para el diagnóstico de la Neumoconiosis. Dicho formulario es aplicable a todos los establecimientos de salud públicos y privados del territorio peruano que realicen evaluaciones médico ocupacionales a los trabajadores expuestos a la neumoconiosis. Hasta hace un tiempo, el sistema de clasificación de la OIT solo proporcionaba un conjunto de imágenes estándar en el formato de radiografía de pantalla película (FSR). Sin embargo, en 2011, la OIT y NIOSH revisó sus directrices para extender la aplicabilidad de la clasificación a las imágenes radiográficas digitales del tórax. En la revisión de la clasificación de 2011, la OIT incluye imágenes digitales que se digitalizaron a partir de las normas basadas en películas incluidas en la revisión de la clasificación de 2000 (9).

La última revisión de 2011 incluye las siguientes recomendaciones:

- Las pantallas de visualización deben contar con las siguientes especificaciones mínimas:
 - Por lo menos, 21 pulgadas de sección diagonal (54 cm por imagen).
 - Luminancia de al menos 50 y hasta un máximo de 250 candelas por m².
 - Tamaño de pixel no mayor a 210 µm y con una resolución de por lo menos 2.5 pares de líneas por mm.
- El procesamiento de las imágenes digitales (adquisición, almacenamiento, etc.) debe ser realizado mediante la más reciente versión de DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine), o mediante algún otro formato comparable al antes nombrado (por ejemplo, Medicom EN12052).

El instrumento utilizado en la presente investigación consta de cuatro secciones principales. La primera sección evaluó calidad radiográfica, de la segunda hasta la cuarta sección evaluó criterios para el diagnóstico de la neumoconiosis. Para fines de nuestra investigación solo fue utilizada la “sección 1” que corresponde a la calidad radiográfica.

Se consideraron los siguientes grados de calidad radiográfica, según el Formulario de Informe Radiográfico de la clasificación OIT:

Buena (Calidad 1); Radiografía de tórax sin defectos. Debe existir un adecuado contraste, evitando la subexposición o sobreexposición de la

imagen radiográfica, correcto posicionamiento de centrado, corroborando que las clavículas mediales estén equidistantes a las apófisis espinosas y visualización completa de ambos campos pulmonares; escápulas disociadas del campo pulmonar, inspiración profunda y ausencia de artefactos.

Acceptable (Calidad 2); Defectos menores de posición de centrado, inspiración insuficiente y escápulas.

Baja calidad (Calidad 3); Defectos importantes de subexposición, sobreexposición y contraste, pero que no impiden realizar el informe.

Inaceptable (Calidad 4); Defectos significativos de subexposición, sobreexposición, inspiración insuficiente, escápulas, posición de centrado, y artefactos, que impiden realizar el informe.

Se consideran los siguientes criterios de calidad técnica radiográfica según criterio OIT:

- a. La dureza o penetración de los rayos X debe ser de tal manera que permita visualizar las cuatro primeras vértebras dorsales y las restantes tenuemente a través de la sombra cardíaca. Debe existir además una gama bien diferenciada de grises, negro y blanco que permita visualizar con una adecuada nitidez y detalle la trama pulmonar y vasos periféricos principales, evitando la sobreexposición o subexposición.
- b. La radiografía debe estar bien centrada, lo que se puede verificar comprobando que las carillas de la articulación esterno-clavicular,

estén a la misma distancia de la proyección de la apófisis espinosa de T2 y permita visualizar la totalidad del tórax, desde los vértices pulmonares hasta el fondo de los ángulos costodiafragmáticos.

- c. La radiografía se debe tomar en inspiración profunda sostenida, para evitar la borrosidad por movimiento respiratorio. Debe visualizarse de 7 a 8 arcos costales anteriores y 9 a 10 arcos costales posteriores.
- d. Las escápulas en la radiografía deben ubicarse y visualizarse desplazados fuera de los campos pulmonares.
- e. Ausencia de artefacto (no identificación de una imagen no perteneciente a la anatomía radiológica de tórax).

3.5 Procedimientos y técnicas.

- Posterior a la aprobación del proyecto de investigación por el Comité de Ética, se accedió a la data de información para revisar los informes radiográficos OIT previamente evaluadas por un médico Neumólogo, luego estas radiografías fueron evaluadas bajo las mismas condiciones por 3 médicos externos a la unidad operativa (2 radiólogos y un médico ocupacional) con amplia experiencia y certificados en la lectura de radiografías con técnica OIT.
- La técnica utilizada para la obtención de los datos fue la revisión de los informes radiográficos OIT de los trabajadores de mina (instrumento utilizado para la recolección de la información).

- Se analizó cada uno de los informes radiográficos OIT y se cercioró que cumplan con los criterios de inclusión y se procedió a exportar en un USB los 281 informes radiográficos OIT, luego se llenó en la ficha del formulario de informe radiográfico con la información requerida para nuestro estudio, protegiendo la identidad de los pacientes mediante el uso de códigos garantizando el anonimato de los pacientes.
- Los 3 médicos lectores externos a la unidad operativa (clínica Santa Cruz) que evaluaron la calidad radiográfica, fueron provistos de un DVD con 281 radiografías de tórax en formato DICOM. La ficha de recolección fue enviada en formato virtual por correo electrónico de manera que cada médico registró sus respuestas luego de visualizar las radiografías basándose en la lectura con técnica OIT.
- La información fue ordenada y codificada en una base de datos en el programa Microsoft Excel 2013, para luego ser trasladado al paquete estadístico Stata 16.0 para su posterior interpretación, discusión y conclusión.
- Los equipos de rayos X utilizados para la obtención de las radiografías de tórax tienen las mismas características de fabricación. Asimismo, las radiografías fueron tomadas con los siguientes factores de exposición recomendados por la OIT: 90-125 kVp, y 3.2 mAs promedio y una distancia no menor a 1.8 m.
- La recolección de datos, fue realizada desde la sede de Lima,

mediante el programa de adquisición y almacenamiento de imágenes radiográficas digitales llamado MediWeb, a través de una clave temporal que se nos brindó para acceder a la data que integra los procesos de ambas sedes de la clínica ocupacional.

3.6 Aspectos éticos

Para el análisis de información y el trabajo estadístico, el formulario de recolección de datos no incluyó identificadores como “nombres y apellidos”, “N° de Historia Clínica” y “N° de placa” de los trabajadores de mina atendidos en el centro de salud ocupacional “Santa Cruz”. Se utilizó el programa Microsoft Excel 2013 para la codificación de los datos obtenidos mediante el informe radiográfico OIT. Asimismo, este protocolo fue registrado en el Sistema Descentralizado de Información y Seguimiento a la Investigación (SIDISI) - Dirección Universitaria de Investigación, Ciencia y Tecnología (DUICT), y fue evaluado por el Comité de Ética de la UPCH (CIE-UPCH) previamente a su ejecución. Durante la implementación del estudio se respetó los principios éticos delineados en la Declaración de Helsinki, y se siguió estrictamente las recomendaciones realizadas por el CIE-UPCH.

3.7 Plan de análisis

Una vez recolectada la información, se verificó su integridad, y se registró en una base de datos en el programa Microsoft Excel 2013, y

luego se migró al paquete estadístico STATA versión 16.0, software en el que fue realizada el análisis exploratorio de los datos en busca de los objetivos propuestos. Para el análisis univariado, las variables categóricas se informaron como frecuencias y porcentajes y se presentaron en tablas y gráficos de barras y pastel. Finalmente se procedió con la interpretación, discusión y conclusión.

IV. RESULTADOS

De un total de 281 radiografías de tórax OIT, el rango de edades de los trabajadores mineros fue de 20 a 30 años (33,81%), 31 a 41 años (42,35%), 42 a 52 años (20,28%) y 53 a 63 años (3,56%). Las ocupaciones con mayor número de trabajadores fueron de ayudantes con el 29,8%, operadores 28,11%, supervisores 13,16%, maestros 8,90%, mecánicos 6,05% y otros 14,60%. (tabla y gráfica 1)

Los resultados individuales de los lectores fueron los siguientes: lector A; calidad buena (24,56%), aceptable (70,82%) y baja calidad (4,62%), lector B; calidad buena (25,62%), aceptable (71,89%) y baja calidad (2,49%), lector C; buena (22,06%), aceptable (75,09%) y baja calidad (2,85%), lector D; buena (30,25%), aceptable (67,97%) y baja calidad (1,78%), obteniéndose resultados similares. (tabla y gráfica 2).

Las radiografías de tórax OIT fueron evaluadas por cuatro médicos lectores con amplia experiencia y certificados en la lectura de radiografías OIT, la calidad radiográfica de los observadores en promedio fue: buena (25,62%), aceptable (71,44%), baja calidad (2,94%) e inaceptable (0,0%). (tabla y gráfica 2).

Las radiografías de tórax OIT evaluadas por los cuatro médicos lectores mostro una concordancia buena sobre la calidad radiográfica entre los distintos evaluadores (valor kappa de 0,65)-confiabilidad.

Los resultados individuales de los lectores sobre la calidad técnica fueron los siguientes: lector A; posición de centrado (15,30%), inspiración insuficiente (51,60%), escapulas (8,54%), lector B; posición de centrado (23,13%), inspiración insuficiente (43,42%), escapulas (7,83%), lector C; posición de centrado (28,83%), inspiración insuficiente (38,43%), escapulas (10,68%), lector D; posición de centrado (34,10%), inspiración insuficiente (28,47%), escapulas (7,12%), encontrándose resultados relativamente diferentes. (tabla y gráfica 3)

La calidad técnica que redujo la calidad de las radiografías de tórax en promedio fue: por posición de centrado (25,36%), por inspiración insuficiente (40,48%), por escápulas (8,54%); no se encontraron radiografías de calidad técnica por sobreexposición, subexposición ni artefactos. (tabla y gráfica 3)

Con relación a la frecuencia de cumplimiento de la calificación otorgada según criterio de calidad de la OIT (mayor de 90% de radiografías de calidad buena y aceptable y menos del 5% de calidad baja e inaceptable). Se encontró calidad buena (25,62%) y aceptable (71,44%), dando como resultado un total de 97,06% de radiografía de calidad buena y aceptable mientras que radiografías de calidad 3 fueron 2.94%.

V. DISCUSIÓN

Los hallazgos de neumoconiosis en una radiografía de tórax pueden verse significativamente afectados por la calidad de las radiografías de tórax, por tanto, es muy importante adquirir imágenes de alta calidad radiográfica. Una imagen óptima para la clasificación de la neumoconiosis debe revelar los detalles finos del parénquima pulmonar, demostrar claramente el ángulo costofrénicos y mostrar las estructuras vasculares a través de la sombra cardíaca y subdiafragmático (9,11).

Estudios demuestran que existe una relación directa entre una buena calidad radiográfica y una lectura adecuada de neumoconiosis ya que permite oportuno diagnóstico y clasificación (12). El valor diagnóstico de las imágenes radiográficas depende en gran medida de la calidad radiográfica; una radiografía de alta calidad reproduce fielmente las estructuras y los tejidos de la anatomía (14). Un tema muy importante que se debe mencionar aquí es que la calidad radiográfica se verá influido por diversos factores como: los parámetros físicos y técnicos para producir una radiografía; percepción y experiencia del observador para percibir visualmente las características diagnósticas adecuadas de la radiografía; habilidad y destreza del operador, y la cooperación y características físicas del paciente (15,16).

Para fines de nuestro estudio solo nos hemos centrado en la calidad radiográfica que los médicos evaluadores consignan para realizar la calificación en el informe médico OIT de radiografía de tórax. En la presente

investigación encontramos que los criterios de calidad técnica que más influyeron en la calidad radiográfica de tórax OIT fueron: defectos de inspiración insuficiente, posición de centrado y superposición de escápulas. Si una imagen tiene defectos menores o moderados de calidad técnica, pero aun así es clasificable según OIT, el médico lector tiene en cuenta esos problemas de calidad al determinar la presencia y las características de sombras anormales en la radiografía. Asimismo, el no tener en cuenta el defecto o los defectos de calidad técnica podría contribuir a una clasificación errónea de las anomalías neumoconióticas (27).

Los resultados del estudio de la Universidad de Monash en Australia; donde se evaluó radiografías digitales de 257 trabajadores mineros con criterios OIT, mostraron que el 25% de las radiografías eran de calidad buena, el 55% eran de calidad aceptable, el 19% eran de baja calidad y el 1% eran de calidad inaceptable, comparado con nuestro estudio observamos resultados similares, donde el 25,62 % y 71,44% fueron radiografías de calidad buena y aceptable respectivamente (18). Sin embargo, los resultados difirieron en relación a las radiografías de baja calidad correspondiendo el 19% frente a 2,94 % de nuestro estudio, mientras en calidad inaceptable la diferencia fue mínima, el 1% eran de calidad inaceptable frente a ninguna radiografía de calidad inaceptable en nuestra investigación. Si bien es cierto que las imágenes de calidad baja son aún clasificables, estas deberían representar en menor proporción en un programa de salud ocupacional, ya que pueden afectar la capacidad de detectar anomalías sugestivas a neumoconiosis. En nuestro restudio, las radiografías de

calidad aceptable y baja calidad fueron debido a una inspiración insuficiente, de esto se puede inferir que se deba a las siguientes razones: instrucción inadecuada del tecnólogo médico al paciente y la poca capacidad ventilatoria del paciente, ya sea por alguna enfermedad o característica física del paciente (obesidad).

En el estudio de Halldin. C y col, fueron evaluadas 1204 radiografías digitales de trabajadores mineros, cuyos resultados mostraron radiografía de calidad buena (68,7%); calidad aceptable (28%); calidad baja (3,2%) y calidad inaceptable (0,1%) (19). Comparando con los resultados obtenidos en nuestro estudio podemos observar que el 25,62% y 71,44% corresponden a radiografías de calidad buena y aceptable, respectivamente; que es lo contrario a lo obtenido en la investigación de Halldin y col. Se puede deducir, que la diferencia en los resultados se deba a la cantidad de muestra, ambos estudios se realizaron con varios médicos lectores para evaluar la calidad radiográfica, en el estudio del Halldin la calidad radiográfica fueron evaluadas por siete lectores, mientras que nuestro estudio las radiografías fueron evaluadas por cuatro lectores. Ambos estudios cumplen con la frecuencia de cumplimiento de la calificación otorgada según criterio de calidad de la OIT (mayor de 90% de radiografías buena y aceptable y menos del 5% de calidad baja e inaceptable).

Por otro lado, en un estudio realizado en Sudáfrica, Franzblau y col, evaluaron 1051 radiografías entre convencionales y digitales según criterios OIT, El objetivo del dicho estudio fue comparar la variabilidad inter observador para la detección de la neumoconiosis, así como la calidad radiográfica de tórax entre

4 médicos, entre ellos 3 radiólogos y un neumólogo. Los resultados mostraron que el 51% de radiografías fueron buenas, 45%, de calidad aceptable, 4 % de baja calidad y menos del 1% de radiografías de calidad inaceptable (20). Los valores obtenidos en nuestro estudio difieren relativamente con los resultados de dicha investigación con respecto a radiografías de calidad buena y aceptable con 25,62% y 71,44% respectivamente, sin embargo, hubo similitudes en radiografías de calidad baja calidad con el 2,94% y ninguna radiografía de calidad inaceptable. Además, es importante mencionar que la calidad radiográfica está sujeta a variabilidad entre lectores ya que esta es subjetiva. Una radiografía evaluada por distintos observadores puede otorgar diferentes grados de calificación a la calidad radiográfica, ya que esta va depender de los años de experiencia y la percepción visual del observador.

En la investigación de Curi en Perú, en donde fueron analizadas un total de 300 radiográficas de tórax convencionales de los trabajadores en fábricas industriales a través del Informe Radiográfico OIT 2000, se observó que el 62,3% de radiografías fueron de buena calidad, el 30% de calidad aceptable, y en donde la principal observación por parte de médico lector fue la calidad técnica de posición de centrado con un 20%, el 7,7% fueron radiografías de baja calidad (21). Podemos deducir que los hallazgos encontrados que influyen en la calidad son diferentes comparados con nuestra investigación, ya que en nuestro estudio se evaluó radiografías digitales mientras en el estudio Curi se analizaron radiografías convencionales. De la misma manera, en nuestro estudio las principales observaciones por parte de los médicos lectores fueron

radiografías con calificación aceptable por defectos de posición de centrado e inspiración insuficiente. Asimismo, nuestro estudio al ser radiografías digitales no se encontraron defectos de calidad relacionada con el contraste ya que pueden fácilmente modificarse durante el postprocesado luego de obtener la radiografía (contraste y brillo).

Por otro lado, en la investigación de Zapata G, fueron evaluadas de manera retrospectiva 240 radiográficas digitales, asignando un sistema de evaluación en 8 criterios de calidad tales como (inspiración, simetría, escapulas, caja torácica, patrón bronco vascular, diafragma, ángulos costofrénicos y penetración de la columna), de los cuales se le asignó un punto si se cumple con el criterio y 0 si no se cumple, logrando obtener como puntaje máximo 8 puntos considerando imagen de buena calidad y si esta fuera menos de 8 puntos, la imagen fue considerada de baja calidad (22). Con respecto a nuestro estudio, los resultados difieren significativamente ya que en nuestra investigación se consideran 4 grados de calificación de calidad radiográfica y 7 criterios de calidad técnica según criterio OIT. Mientras que, en el estudio de Zapata se consideran solo dos grados de calificación radiográfica y 8 criterios de evaluación técnica basados en la Guía Europea para la Evaluación de la Calidad Radiográfica. Los resultados encontrados en dicho estudio demuestran que, de un total de 240 radiografías digitales, solo el 35,0% de radiografías fueron de buena calidad, mientras que el 65,0% fueron radiografías de baja calidad. De acuerdo al resultado obtenido en el mencionado estudio, podemos inferir que dichos resultados se dieron por las siguientes razones: la habilidad y

destreza del operador, la condición del equipo de rayos X, y la cooperación del paciente.

Por último, una vez discutidos los resultados y haberlos comparado con los antecedentes, se puede concluir que los resultados obtenidos en nuestro estudio, revelan un predominio de radiografías de calidad aceptable y baja calidad por defectos de posición de centrado e inspiración insuficiente, esto sugiere la falta de destreza del Tecnólogo Médico de Radiología en brindar instrucciones adecuadas para una inspiración máxima durante la toma radiográfica. Así mismo, el centrado adecuado del tórax y la no superposición de las escápulas en los campos pulmonares, ambos son criterios que dependen del posicionamiento del paciente, así pues, también influye el desempeño profesional del operador en posicionar correctamente para la toma radiográfica.

En base a lo descrito, se puede concluir que el uso eficiente de la Clasificación de la OIT exige buenas condiciones de observación y registro. Una buena calidad de la imagen es esencial para una clasificación correcta de radiografías digitales de tórax

VI. LIMITACIONES

En la actualidad, no todos los sistemas digitales disponen de herramientas que faciliten el análisis de la tasa de rechazo; es más, permiten la eliminación de imágenes por parte del operador sin dejar registro de ello, nuestra investigación no estuvo alejada de esta situación, ya que no encontramos registro de tasa de rechazo ni se conoce las causas del mismo. Así mismo, no se encontró registros de la dosis de radiación. Así mismo, no se encontró registros de la dosis de radiación.

VII. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos de este estudio muestran, que la calidad radiográfica de tórax de los trabajadores de mina expuestos a riesgo de la neumoconiosis según el informe radiográfico OIT, realizada en el centro de salud ocupacional “Santa Cruz” en promedio es buena con un 25,62%, aceptable 71,44% y baja calidad 2,94%, no se encontraron radiografías de calidad inaceptable.

Los criterios de calidad técnica que afectó o redujo la calidad radiográfica de tórax según criterios recomendados por la OIT en promedio fueron: calidad aceptable (por posición de centrado, 25,36%; inspiración insuficiente, 40,48% y escápulas, 8,54%); baja calidad por (inspiración insuficiente 2,94%); no se encontraron criterios que indiquen calidad inaceptable. Se concluye que el centro de salud ocupacional Santa Cruz si cumple con la frecuencia de cumplimiento de la calificación otorgada según criterio de calidad de OIT, dado que en nuestro estudio encontramos que 97,06% de radiografías de tórax corresponden a calidad 1 y 2; y solo el 2.94% representa radiografía de calidad 3 y 4.

Los resultados obtenidos en este estudio permitieron conocer la calidad radiográfica de tórax en los trabajadores de mina expuestos a riesgo de la neumoconiosis según el informe radiográfico OIT, realizadas en el centro de salud ocupacional “Santa Cruz”. Además, el estudio sirvió para identificar la calidad técnica radiográfica que pudieron afectar o reducir la calidad radiográfica de tórax OIT. Asimismo, permitió conocer si se cumplió con las

recomendaciones otorgadas por la OIT en el centro de salud ocupacional “Clínica Santa Cruz”. Por último, esta investigación contribuirá de base estadística y fuente bibliográfica para futuras investigaciones en el campo de la salud ocupacional, que busquen ahondar en este tema.

VIII. RECOMENDACIONES

En el ámbito técnico se recomienda cumplir estrictamente con las recomendaciones de equipamiento y parámetros físicos plasmados en las guías para la toma y la lectura de la OIT y la NIOSH, así mismo es necesario la implementación de un sistema de gestión de la calidad en los servicios de rayos X, los cuales proporcionarían herramientas necesarias para conseguir radiografías de calidad buena y no superar el 5% de la calidad baja e inaceptable en un periodo determinado.

En el ámbito operativo se recomienda la capacitación constante y actualizada en la toma y lectura radiográfica con la técnica recomendada por la OIT por parte de los tecnólogos médicos radiólogos y el médico lector. Asimismo, es importante la constante comunicación entre el médico lector y el tecnólogo médico con la finalidad de contar con la retroalimentación de las calidades obtenidas en un periodo dado.

En el ámbito de la gestión administrativa, recomendamos contar con los registros y estadística de control de la calidad, que puedan ser evaluados constantemente. De igual manera, contar con programas de control de calidad para evaluar la calidad de las radiografías.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cullinan P, Reid P. Pneumoconiosis. *Prim Care Respir J*. 2013;22(2):249–252.
2. Perlman D, Maier L. Occupational Lung Disease. *Med Clin North Am*. 2019 May;103(3):535–48. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2018.12.012>
3. Qi XM, Luo Y, Song, Mei Y. Pneumoconiosis: current status and future prospects. *Chin Med Journ*. 2021 134(8): 898-907
4. Shi P, Xing X, Xi S, Jing H, Yuan J, Fu Z, et al. Trends in global, regional and national incidence of pneumoconiosis caused by different aetiologies: An analysis from the Global Burden of Disease Study 2017. *Occup Environ Med*. 2020;77(6):407–414
5. Ministerio de Energía y Minas. Estadística de enfermedades ocupacionales en minería [Internet]. 2021. Available from: <http://www.minem.gob.pe>
6. Cummings K, Johns D, Mazurek J, Hearl F, Weissman D. NIOSH's Respiratory Health Division: 50 years of science and service. *Arch Environ Occup Health*. 2019;74(1–2):15–29. Available from: <https://doi.org/10.1080/19338244.2018.1532387>
7. Pham QT. Chest radiography in the diagnosis of pneumoconiosis. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2001;5(5):478–82.
8. International Labour Office. Guidelines for the use of ILO International Classification of Radiographs of Pneumoconiosis. Vol. 22, Occupational Safety and Health Series. 2000. 1–39 p.
9. International Labour Office. Guidelines for the use of the ILO International Classification of Radiographs of Pneumoconiosis. Book. 2011. 43 p.
10. Suarthana E, Moons K, Heederik D, Meijer E. A simple diagnostic model for ruling out pneumoconiosis among construction workers. *Occup Environ Med*. 2007;64(9):595–601.
11. Oficina Internacional del Trabajo. Guía para el uso de la Clasificación internacional de la OIT de radiografías de Neumoconiosis. Serie Seguridad y Salud en el Trabajo. 2011. 20–21 p.

12. Instituto de Salud Pública de Chile. Guía para la lectura de imágenes radiográficas de tórax análogas y digitales según normas OIT. 2012; 1:1–13.
13. Ramírez A. Silicosis. En la Fac Med. 2013;74(1):58.
14. Bushong SC. Manual de radiología para técnicos: Física, biología y protección radiológica, Novena edición. Elsevier España; 2020. 273 p.
15. Tompe A, Sangar K. X-Ray Image Quality Assurance. StatPearls [Internet]. 2020;1.
16. Gharehaghaji N, Khezerloo D, Abbasiazar T. Image quality assessment of the digital radiography units in Tabriz, Iran: A phantom study. J Med Signals Sens. 2019;9(2):137–142.
17. Ministerio de Salud. Guía técnica para la lectura de Radiografías de Tórax utilizando la clasificación internacional de la OIT de Radiografías de Neumoconiosis 2000. 2008;1–15.
18. University of Monash. Review of Respiratory Component of the Coal Mine Workers' Health Scheme. School of public health.2016. 1-116 p.
19. Halldin C, Petsonk E LA. Validation of the international labour office digitized standard images for recognition and classification of radiographs of pneumoconiosis. Acad Radiol. 2014;21(3):305–11. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.acra.2013.11.019>
20. Franzblau A, teWaterNaudev J, Sen A. Comparison of digital and film chest radiography for detection and medical surveillance of silicosis in a setting with burben of tuberculosis. American Journal of Industrial Medicine. 2018; 61(3):229-238
21. Curi S. Evaluación de la calidad radiográfica de tórax en trabajadores expuestos a riesgo de Neumoconiosis según la técnica OIT 2000 Enero-marzo 2018. Universidad Mayor de San Marcos. 2018.
22. Zapata G. Calidad de las imágenes radiográficas digitales de tórax, realizadas por los técnicos radiólogos en el hospital regional virgen de Fátima de amazonas, enero a marzo del 2018. Universidad Nacional

Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas 2019.

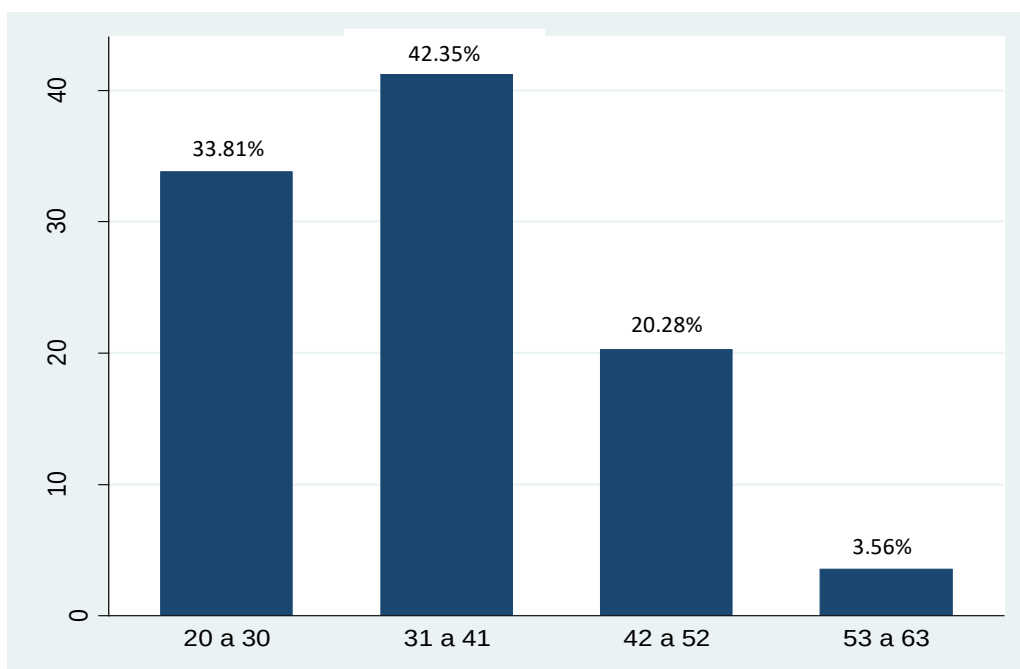
23. Ministerio de Energía y Minas. Estadística de enfermedades ocupacionales en minería [Internet]. 2021. Available from: <http://www.minem.gob.pe>
24. Ministerio de Salud. Plan Nacional Para La Erradicación De La Silicosis En El Perú Al 2030. 2011;1–21.
25. Ministerio de Salud. Guía Técnica para toma de Radiografías de Tórax según técnica OIT de la Clasificación Internacional de Radiografías de Neumoconiosis OIT/2000. 2008;10.
26. Department of Natural Resources and Mines. Standards for acquiring digital chest radiography images for coal mine workers. 2017;1–20.
27. Halldin, C, Blackley, D, Petsonk, E, Laney, A. Pneumoconioses radiographs in a large population of U.S. coal workers: Variability in a reader and b reader classifications by using the international labour office classification. Radiology. 2017; 284(3):870-876.

X. TABLAS Y GRÀFICOS

Tabla 1. Características sociodemográficas de los trabajadores mineros

Características sociodemográficas	n=281	Porcentaje
Edad		
20 a 30 años	95	33.81 %
31 a 41 años	119	42.35%
42 a 52 años	57	20.28%
53 a 63 años	10	3.56%
Ocupación		
Supervisor	37	13.16 %
Maestro	25	8.90%
Ayudante	82	29.18%
Mecánico	17	6.05%
Operador	79	28.11%
Otros	41	14.60%

Grafica 1. Características sociodemográficas de los trabajadores mineros según edad.



Grafica 1. Características sociodemográficas de los trabajadores mineros según ocupación.

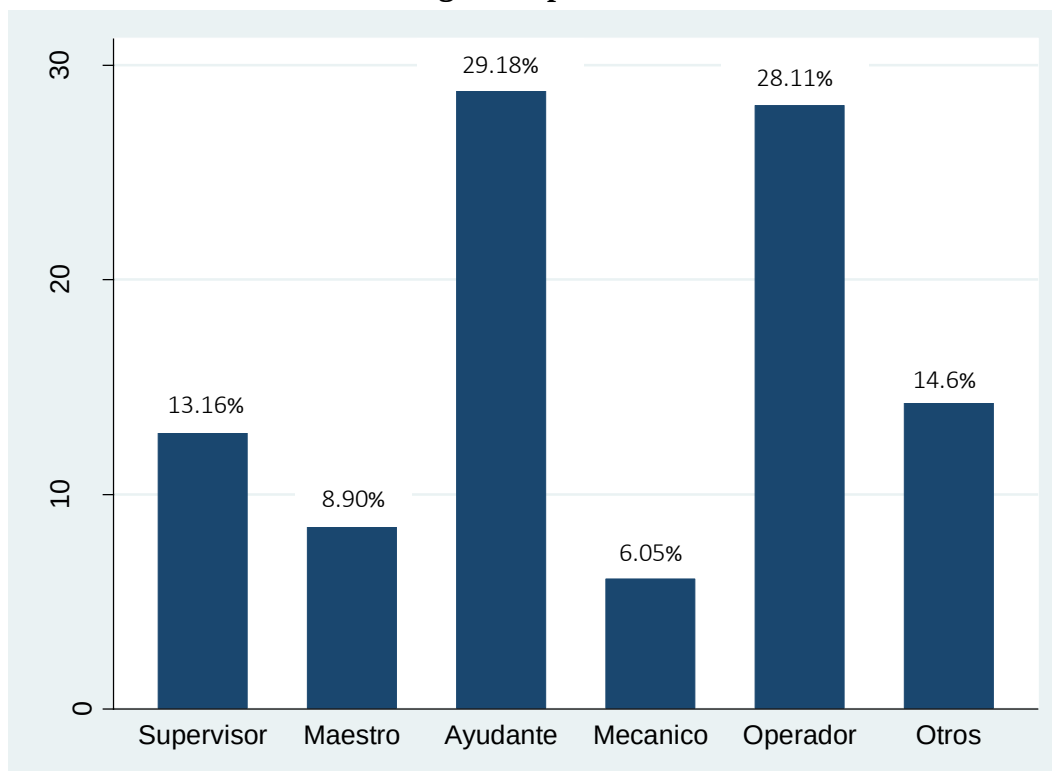


Tabla 2. Calidad radiográfica de tórax OIT en los trabajadores de mina expuestos a la neumoconiosis.

Calidad radiográfica de tórax	Lector A		Lector B		Lector C		Lector D	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Buena	69	24.56%	72	25.62%	62	22.06%	85	30.25%
Aceptable	199	70.82%	202	71.89%	211	75.09%	191	67.97%
Baja calidad	13	4.62%	7	2.49%	8	2.85%	5	1.78%
Inaceptable	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%

Grafica 2. Calidad radiográfica de tórax OIT en los trabajadores de mina expuestos a la neumoconiosis.

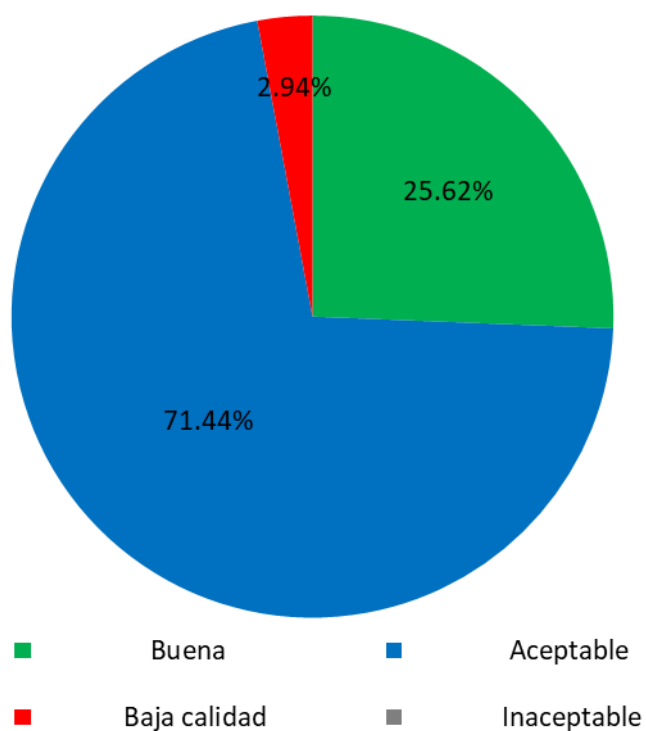
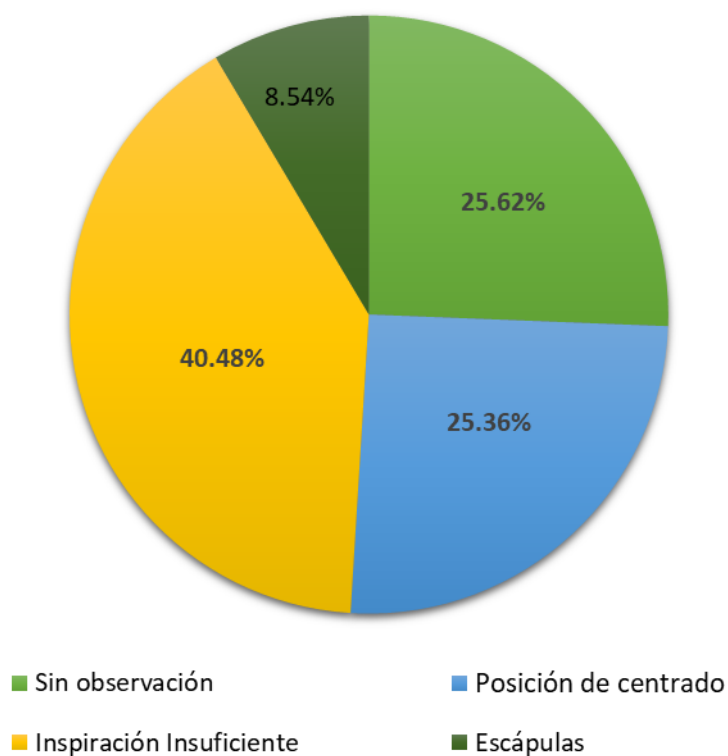


Tabla 3. Calidad técnica radiográfica de tórax según criterio OIT

Calidad técnica radiográfica de tórax	Lector A		Lector B		Lector C		Lector D	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Sin observación	69	24.56%	72	25.62%	62	22.06%	85	30.25%
Posición de centrado	43	15.30%	65	23.13%	81	28.83%	96	34.16%
Inspiración Insuficiente	145	51.60%	122	43.42%	108	38.43%	80	28.47%
Escápulas	24	8.54%	22	7.83%	30	10.68%	20	7.12%

Grafica 3. Calidad técnica radiográfica de tórax según criterio OIT



XI. ANEXO

Operacionalización de variables

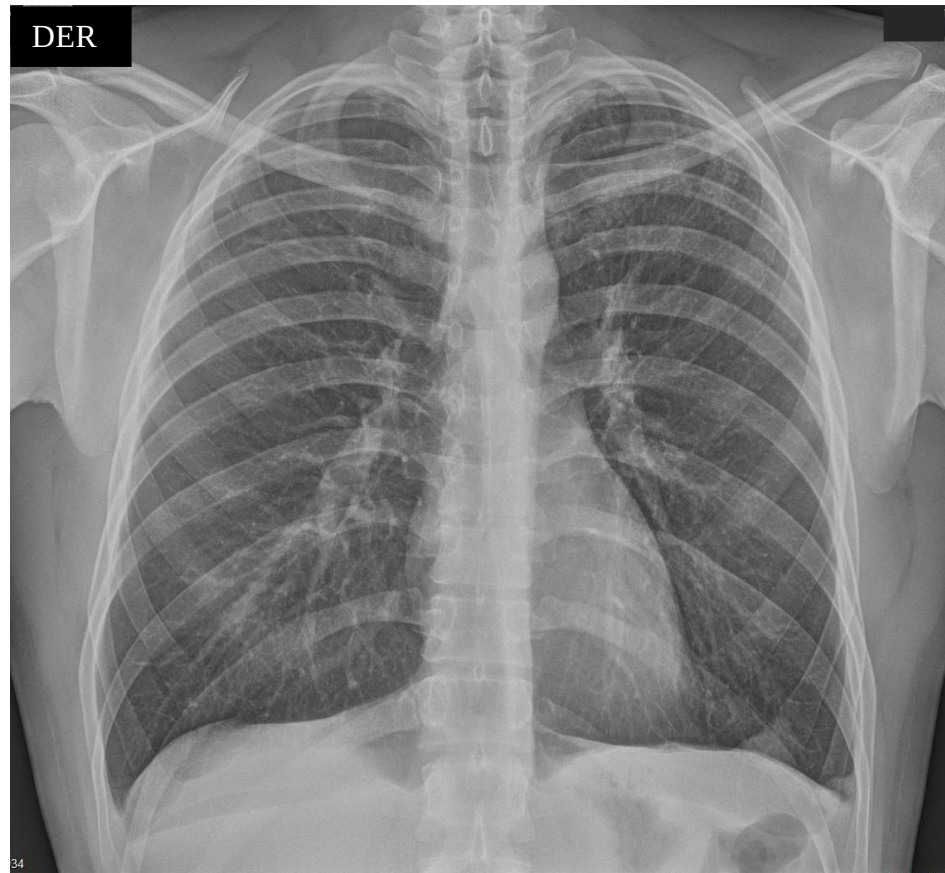
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador	Tipo y escala de medición
Calidad radiográfica de tórax según el informe radiográfico OIT	La calidad radiográfica se define como la presentación y autenticidad con la que aparecen las estructuras anatómicas en la radiografía tomada	Grado de calificación de calidad radiográfica que otorga el médico evaluador al momento de realizar el informe radiográfico OIT.	1: buena (sin defectos) 2: acceptable (defectos menores de, inspiración insuficiente, posición de centrado y escápulas) 3: baja calidad (defectos importantes de subexposición, sobreexposición y contraste) 4: inacceptable (defectos significativos de subexposición, sobreexposición, inspiración insuficiente, escápulas, posición de centrado, y artefactos)	categorica nominal politómica
Calidad técnica según OIT	Suma de características de los parámetros físicos y técnicos que se combinan para producir una radiografía.	Presencia o ausencia de parámetros radiográficos de evaluación que el médico evaluador considere según criterio OIT.	0. Sin observación 1. Subexpuesta (nivel de penetración bajo de la radiografía) 2: Sobreexpuesta (nivel de penetración exagerada de la radiografía) 3: Posición de centrado (visualización incompleta de los campos pulmonares y clavículas)	

			no equidistantes a la apófisis espinosa) 4: inspiración insuficiente (incorrecta ventilación pulmonar y visualización menos de 7 a 8 costillas anteriores, y 9 a 10 costillas posteriores) 5: Escápulas (visualización de estructura escapular dentro de los campos pulmonares) 6. Artefacto (identificación de una imagen no perteneciente a la anatomía radiológica de tórax) 7. Otros	categórica politómica
Edad	Tiempo cronológico de vida	Años cumplidos hasta la realización de la radiografía de tórax	1: 20 a 30 años 2: 31 a 41 años 3: 42 a 52 años 4: 53 a 63 años	categórica nominal politómica
Ocupación/puesto de trabajo	Cargo que desempeña una persona natural en un centro o establecimiento de trabajo	Cargo que desempeñan los trabajadores mineros y será recolectada mediante el formulario radiográfico OIT	0: Supervisor 1: Maestro 3: Ayudante 4: Mecánico 5: Operador 6: Otros	categórica nominal politómica

Instrumento de recolección de los datos

Código																
Ocupación / puesto de trabajo												Edad				
Fecha de Lectura								Fecha de radiografía								
		Día	mes	año				día	mes	Año						
I. Calidad Radiográfica		1	Buena			Causas			1	Sobree xposición			5	Escápulas		
		2	Aceptable						2	Subexposición			6	Artefacto		
		3	Baja Calidad						3	Posición de centrado			7	Otros		
		4	Inaceptable						4	Inspiración Insuficiente						
Comentario sobre defectos Técnicos																
II. ANORMALIDADES PARENQUIMATOSAS (si NO hay anormalidades parenquimatosas pase a III A. Pleurales)																
2.1. Zonas Afectadas (marque TODAS las zonas afectadas)				2.2. Profusión (opacidades pequeñas) (escala de 12 puntos) (Consulte las radiografías estándar – marque la subcategoría de profusión)				2.3. Forma y Tamaño: (Consulte las radiografías estándar; se requieren dos símbolos; marque un primario y un secundario)				2.4. Opacidades Grandes (Marque 0 si no hay ninguna o marque A, B o C)				
		Der.	Izq.	0/-	0/0	0/1	Primaria		Secundaria				O			
Superior				1/0	1/1	1/2	p	s	p	s			A			
Medio				2/1	2/2	2/3	q	t	q	t			B			
Inferior				3/2	3/3	3/+	r	u	r	u			C			
III. ANORMALIDADES PLEURALES (si NO hay anormalidades pase a símbolos *)												SI		NO		
3.1. Placas Pleurales (0=Ninguna, D=Hemitórax derecho; I= Hemitórax izquierdo)																
Sitio (Marque las casillas adecuadas)				Calcificación (marque)		Extensión (pared Torácica; combinada para placas de perfil y de frente)						Ancho (opcional) (ancho mínimo exigido: 3 mm)				
						1	< ¼ de la pared lateral del tórax					a	De 3 a 5 mm			
						2	Entre ¼ y ½ de la pared lateral del tórax					b	De 5 a 10 mm			
						3	> ½ de la pared lateral del tórax					c	Mayor a 10 mm			
Pared Torácica de perfil		0	D	I	0	D	I	0	D	O	I	D	I			
		1	2	3	1	2	3	a	b	c	a	b	c			
De frente		0	D	I	0	D	I									
Diafragma		0	D	I	0	D	I									
Otro(s) sitio(s)		0	D	I	0	D	I									
Obliteración del Angulo Costofrénico								0	D	I						
3.2. Engrosamiento Difuso de la Pleura (0=Ninguna, D=Hemitórax derecho; I= Hemitórax izquierdo)																
Pared Torácica				Calcificación			Extensión				Ancho					
De perfil		0	D	I	0	D	I	0	D	O	I	D			I	
								1	2	3	1	2	3	a	b	c
De frente		0	D	I	0	D	I									
IV. SIMBOLOS *																
												SI		NO		
(Rodee con un círculo la respuesta adecuada; si rodea od , escriba a continuación un COMENTARIO)																
Aa	at	ax	bu	ca	cg	cn	co	cp	cv	di	ef	em	es	od		
Fr	hi	ho	id	ih	kl	me	pa	pb	pi	px	ra	rp	tb			
COMENTARIOS																
Firma y Sello de Médico																

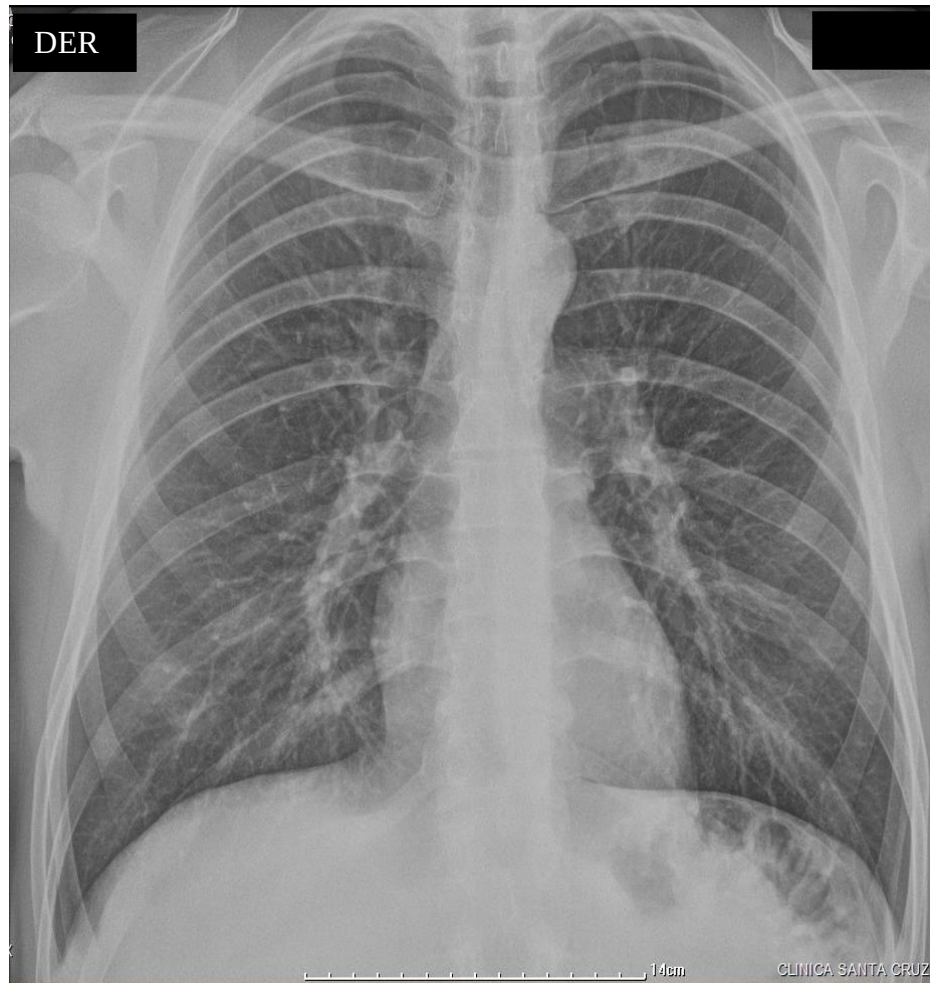
Calidad radiográfica de tórax según criterio OIT



Calidad radiográfica	Buena (sin observación)
Criterios de calidad técnica	– Adecuada penetración – Inspiración profunda (se visualiza 11 costillas posteriores) – Correcto posicionamiento de centrado – Visualización completa de ambos campos pulmonares – Escápulas fuera del campo pulmonar – Ausencia de artefactos.



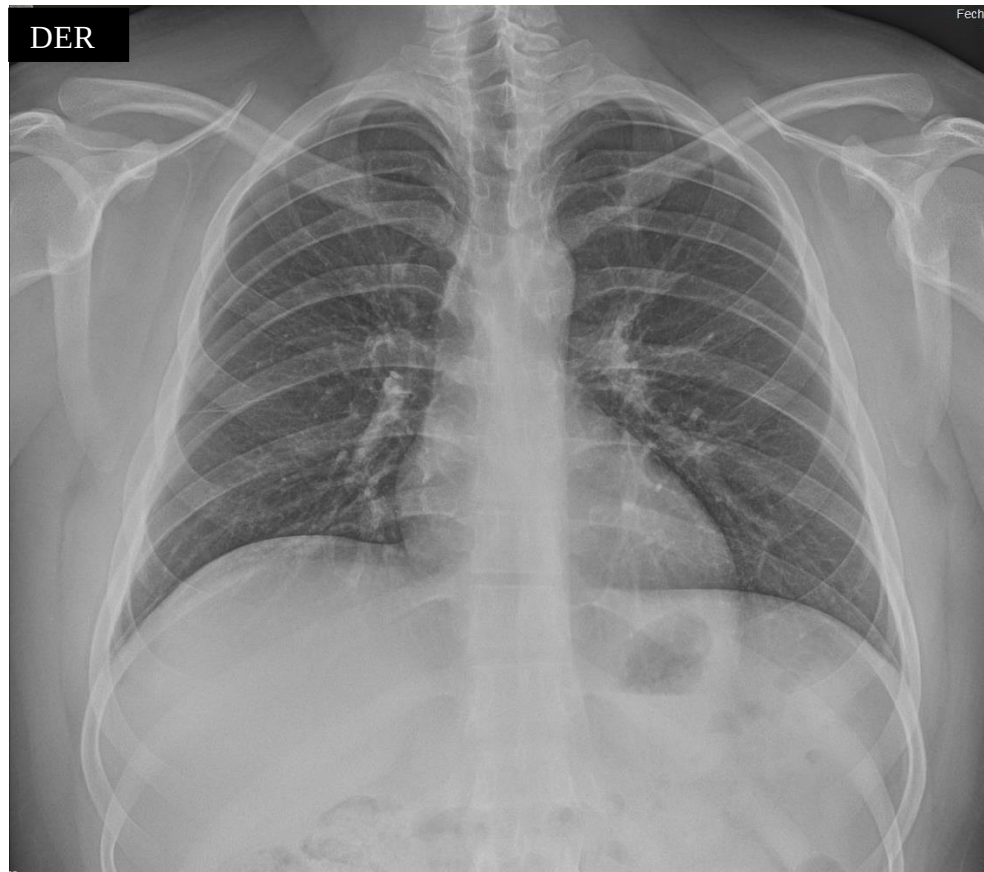
Calidad radiográfica	Aceptable (posición incorrecta)
Criterio de calidad técnica	– Posicionamiento incorrecto de centrado (clavículas mediales no se visualizan equidistantes a las apófisis espinosas) – Adecuada penetración – Inspiración profunda (se visualiza 11 cosillas posteriores) – Visualización completa de ambos campos pulmonares – Escápulas fuera del campo pulmonar – Ausencia de artefactos.



Calidad radiográfica	Aceptable (superposición de escápulas)
Criterios de calidad técnica	– Escápulas dentro del campo pulmonar – Adecuada penetración – Inspiración profunda (se visualiza 11 cosillas posteriores) – Correcto posicionamiento de centrado – Visualización completa de ambos campos pulmonares – Ausencia de artefactos.



Calidad radiográfica	Aceptable (insuficiente inspiración)
Criterios de calidad técnica	– Adecuada penetración – Insuficiente inspiración (se visualiza 10 costillas posteriores) – Correcto posicionamiento de centrado – Visualización completa de ambos campos pulmonares – Escápulas fuera del campo pulmonar – Ausencia de artefactos.



Calidad radiográfica	Calidad Baja (Insuficiente inspiración)
Criterios de calidad técnica	– Insuficiente inspiración (no se observa la novena costillas posterior completa) – Adecuada penetración – Correcto posicionamiento de centrado – Visualización completa de ambos campos pulmonares – Escápulas fuera del campo pulmonar – Ausencia de artefactos.