



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
Y CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
DE TECNOLOGÍA MÉDICA
ÁREA DE RADIOLOGÍA**

**“CALIDAD RADIOGRÁFICA SEGÚN LA ORGANIZACIÓN
INTERNACIONAL DEL TRABAJO EN LA TOMA
RADIOGRÁFICA DIGITAL DEL TÓRAX EN PACIENTES
ATENDIDOS POR SALUD OCUPACIONAL EN EL
CENTRO DE DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES
TOMONORTE. SETIEMBRE – DICIEMBRE 2016”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADA
TECNÓLOGO MÉDICO EN EL ÁREA DE RADIOLOGÍA**

ABANTO MEDINA YEEXY FIORELLA

ASESOR:

Mg. T.M. KATHERINE CUETO TORRES

TRUJILLO - PERÚ

2017

HOJA DE APROBACIÓN

Abanto Medina Yeexy Fiorella

**“CALIDAD RADIOGRÁFICA SEGÚN LA ORGANIZACIÓN
INTERNACIONAL DEL TRABAJO EN LA TOMA
RADIOGRÁFICA DIGITAL DEL TÓRAX EN PACIENTES
ATENDIDOS POR SALUD OCUPACIONAL EN EL
CENTRO DE DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES
TOMONORTE. SETIEMBRE – DICIEMBRE 2016”**

Esta tesis fue evaluada y aprobada para la obtención del título de
Licenciada Tecnólogo Médico en el área de Radiología por la
Universidad Alas Peruanas.

TRUJILLO – PERÚ

2017

Dedico este Trabajo:

A DIOS, por darme fortaleza y la perseverancia que tanto necesite, en mi vida laboral y estudios, no fue fácil, pero con su ayuda y la confianza que deposite en Él, fue más que suficiente para enfrentar cualquier obstáculo y llegar a la meta que tanto anhele.

A MIS PADRES AMADOS, Fernando y Lindaura, por su apoyo, sus consejos y el ejemplo de luchar día a día para salir adelante, con amor, responsabilidad, humildad y sencillez. Les estaré agradecida por toda la vida. Ustedes son mi mayor motivo de llegar hasta la meta anhelada.

A MIS HERMANOS, Fernando y Anthony, esperando ser ejemplo de lucha en la vida.

Agradecer sinceramente a mi tutor, LIC. KATHERINE CUETO TORRES; gracias por sus enseñanzas, paciencia, dedicación, motivación y consejos de seguir en mi vida profesional. Ha hecho fácil lo difícil. Ha sido un privilegio contar con su guía y ayuda.

Agradecer también, a la Universidad “ALAS PERUANAS”, que ha sido una fuente de conocimientos a lo largo de toda mi carrera profesional, asimismo a cada uno de mis docentes que gracias a su esfuerzo y dedicación me guiaron en este camino universitario.

Agradecer a la Dra. MARIA KCOMT CORREA, director médico del Centro de diagnóstico por imágenes TOMONORTE, por brindarme la oportunidad de poder realizar este trabajo de Tesis y así poder comprobar la importancia que fue realizar esta investigación y pueda ser de utilidad a la comunidad.

RESUMEN

El propósito de la presente investigación fue identificar la calidad radiográfica según la OIT en la toma de radiografías de tórax digital, igualmente, la frecuencia de la sobreexposición, subexposición, la posición centrado, inspiración insuficiente, escápulas y artefactos en la toma radiográfica en pacientes atendidos por salud ocupacional en el centro de diagnóstico por imágenes Tomonorte en el periodo comprendido entre Setiembre – Diciembre del 2016.

La calidad radiográfica es muy importante ya que permite establecer diagnósticos seguros en pacientes sometidos a trabajos con exposición a polvo. Conocer que la calidad radiográfica deberá mostrar fidelidad con la que aparecen las estructuras anatómicas de la región explorada es muy importante

La presente investigación es del tipo Descriptivo – Retrospectivo, con diseño no experimental de corte transversal. Este tipo de estudio describe cómo se manifiesta una variable. La recolección de datos se ejecutó en un solo momento. La población de estudio fueron todos los pacientes de Salud Ocupacional que acudieron al servicio de Rayos X para la toma radiográfica de Tórax siguiendo los parámetros de la OIT, siendo un total de 1099. La muestra se obtuvo por formula muestral de estuvo constituida por la totalidad de la población al ser una población finita. Fueron evaluados mediante el “Formato metodológico de OIT”, instrumento utilizado en esta investigación.

Los resultados nos permiten concluir que la calidad radiográfica de las radiografías de tórax digital en pacientes atendidos por Salud Ocupacional en el Centro de Diagnóstico por Imágenes Tomonorte, según la clasificación de la OIT, fueron “buena” de 37.57%, “aceptable” de 62.13%, “baja calidad” solo 0.15% al igual que el “inaceptable” 0.15%.

Palabras claves: Calidad radiográfica, radiografía digital de tórax, Organización Internacional del trabajo, salud ocupacional.

ABSTRACT

The purpose of the present investigation was to identify the radiographic quality according to the ILO in the taking of digital chest radiographs, likewise the frequency of overexposure, underexposure, centered position, insufficient inspiration, scapulae and artifacts in radiographic taking in patients attended For occupational health at the Tomonorte diagnostic imaging center in the period from September to December 2016.

The radiographic quality is very important since it allows establishing safe diagnoses in patients submitted to work with exposure to dust. To know that the radiographic quality must show fidelity with which the anatomical structures of the explored region appear is very important

The present research is of the Descriptive - Retrospective type, with non - experimental cross - sectional design. This type of study describes how a variable is manifested. The data collection was executed in a single moment. The study population was all Occupational Health patients who attended the X-ray service for the radiographic intake of Thorax following the parameters of the ILO, a total of 1099. The sample was obtained by sampling formula of was constituted by the totality of the population to be a finite population. They were evaluated using the "ILO methodological format", an instrument used in this research.

The results allow us to conclude that the radiographic quality of the digital chest radiographs in patients treated by Occupational Health at the Tomonorte Diagnostic Imaging Center, according to the ILO classification, were "good quality" 37.57%, "acceptable" 62.13%, "low quality" only 0.15% Like the "unacceptable" 0.15%.

Key words: Digital radiographic quality, thorax, International Labor Organization.

LISTA DE FIGURAS

Figura N° 1: Calidad radiográfica según OIT.....	53
Figura N° 2: Frecuencia de sobreexposición	54
Figura N° 3: Frecuencia de subexposición	55
Figura N° 4: Frecuencia de posición centrado	56
Figura N° 5: Frecuencia de inspiración insuficiente	57
Figura N° 6: Frecuencia de escapulas	58
Figura N° 7: Frecuencia de artefactos	59
Figura N° 6: Frecuencia de causas.....	60

LISTA DE TABLAS

Tabla N° 1: Edad de la Muestra.....	52
Tabla N° 2: Calidad radiográfica según OIT.....	52
Tabla N° 3: Frecuencia de sobre exposición.....	53
Tabla N° 4: Frecuencia de subexposición	54
Tabla N° 5: Frecuencia de posición centrado	55
Tabla N° 6: Frecuencia de inspiración insuficiente.....	56
Tabla N° 7: Frecuencia de escapulas	57
Tabla N° 8: Frecuencia de artefactos	58
Tabla N° 9: Frecuencia de causas.....	59

ÍNDICE

CARÁTULA	01
HOJA DE APROBACIÓN	02
DEDICATORIA	03
AGRADECIMIENTO	04
RESUMEN	05
ABSTRACT	06
LISTA DE FIGURAS	07
LISTA DE TABLAS	08
INTRODUCCIÓN	11
1: PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	
1.1. Planteamiento del Problema.....	12
1.2. Formulación del Problema.....	15
1.2.1. Problema general.....	15
1.2.2. Problemas secundarios.....	15
1.3. Objetivos de la investigación.....	16
1.3.1. Objetivo general.....	16
1.3.2. Objetivos secundarios.....	16
1.4. Justificación e importancia de la investigación.....	17
2: MARCO TEÓRICO	
2.1. Bases Teóricas.....	19
2.1.1. Radiografía de tórax.....	19
2.1.2. Calidad radiográfica.....	20
2.1.3. Característica de la calidad radiográfica.....	21
2.1.4. Otros factores que afectan la calidad radiográfica.....	23
2.1.5. Radiografía convencional.....	26
2.1.6. Radiografía digital.....	27
2.1.7. Herramientas para mejorar la calidad radiográfica.....	28
2.1.8. Factores para evaluar la calidad técnica de una radiografía de tórax...	31
2.1.9. Salud ocupacional.....	31
2.1.10. Organización internacional del trabajo.....	32
2.1.11. Calidad de la técnica radiográfica según la OIT.....	32
2.1.12. Causas que interfieren en la calidad técnica radiográfica según la OIT	34
2.1.13. Descripción del procedimiento de la toma de rayos.....	35
2.1.14. Descripción de los controles del procedimiento.....	36
2.1.15. Enfermedades ocupacionales.....	38
2.2. Antecedentes de la investigación.....	40
3: METODOLOGÍA	
3.1. Tipo de investigación.....	45
3.2. Diseño de investigación.....	45
3.3. Población y muestra de la investigación.....	45
3.3.1. Población.....	45
3.3.2. Muestra.....	45
3.4. Variables, dimensiones e indicadores.....	47
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	47
3.6. Método de análisis de datos.....	50
4: RESULTADOS ESTADÍSTICOS	
4.1. Resultados.....	51

4.2. Discusiones de resultados.....	58
4.3. Conclusiones.....	61
4.4. Recomendaciones.....	63
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64
ANEXOS.....	67
-Anexo 1 : Solicitud.....	67
-Anexo 2 : Ficha de recolección de datos.....	68
-Anexo 3 : Formulario de Informe radiográfico con metodología OIT.....	70

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la organización mundial de la salud (OMS), la salud ocupacional promueve y protege la salud de los trabajadores mediante la prevención y el control de enfermedades y accidentes que ponen en peligro la salud y la seguridad en el trabajo. Es responsabilidad de cada nación del mundo el dictar legislaciones que garanticen la protección del empleado que realiza trabajos riesgosos.

Los trabajadores expuestos al polvo, cuentan con exámenes ocupacionales para prevenir y controlar enfermedades, dentro de los exámenes encontramos a la radiografía de tórax, la cual deberá ser correctamente tomada para la obtención de imágenes de calidad, para un buen diagnóstico.

La radiografía de tórax utilizada en el estudio y evaluación médico ocupacional, deberá cumplir con requisitos adecuados según la clasificación de la organización internacional del trabajo (OIT) para la obtención de una buena calidad radiográfica.

No existen trabajos de investigación que hayan evaluado la calidad radiográfica en la toma de una radiografía de tórax digital con las recomendaciones y clasificación de la OIT. Así mismo se espera conocer cuál es el resultado final en la obtención de la imagen, en relación al mayor o menor cumplimiento de las recomendaciones establecidas por la OIT para estimar la calidad radiográfica general.

Conocer la realidad de cada institución que trabajen con tomas de radiografía de tórax por salud ocupacional con clasificación OIT podría tener mucha importancia, por lo que se espera que en base a esta investigación los resultados puedan ser aplicados en auditorías y capacitaciones para conseguir un trabajo impecable por parte del tecnólogo médico para la obtención de una buena calidad radiográfica.

1. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La calidad radiográfica en una radiografía de tórax es muy importante para establecer diagnósticos seguros en pacientes sometidos a trabajos con exposición a polvo. Una técnica no adecuada en la toma de radiografías de tórax, ocasiona una mala calidad de imagen, el cual no permite la buena interpretación al ojo humano, y pueden dar lugar a repeticiones de exámenes y errores en el diagnóstico.

Una radiografía que reproduce con fidelidad las estructuras y los tejidos se identifican como de alta calidad ¹.

Una radiografía de tórax es un método evaluativo para el estudio del tórax y realizar la evaluación médico-ocupacional de las enfermedades del aparato respiratorio. Mediante este examen se busca detectar enfermedades ocupacionales y comunes, secuelas de accidentes de trabajo y en general lo agravado por el trabajo. Este estudio se realiza a trabajadores que vayan a desarrollar su actividad en ambientes donde exista riesgo de adquirir una enfermedad relacionada a la exposición a polvo; a trabajadores activos que se encuentren actualmente expuestos al polvo en su puesto de trabajo y a trabajadores que hayan estado expuestos a polvo respirable como antecedente ocupacional ^{2,3}.

La radiografía de tórax en el diagnóstico de la enfermedad respiratoria ocupacional deberá cumplir con requisitos adecuados para su evaluación y diagnóstico de calidad según la clasificación de la Oficina Internacional del Trabajo (OIT) de radiografías de neumoconiosis siendo esta un esquema

diseñado para el registro organizado de cambios radiográficos secundarios a la inhalación de polvo orgánico. Teniendo como objetivo hacer más fácil el registro epidemiológico internacional, utilizando una codificación sencilla y reproducible según alteraciones radiográficas mediante comparación con radiografías de referencia.

El esquema de la clasificación vigente actualmente es la del año 2000 y se tiene en cuenta la evaluación progresiva de la enfermedad ocupacional respiratoria en el parénquima pulmonar, así como alteraciones pleurales que pueden acompañar. La clasificación de la OIT se usa para describir anomalías de cualquier tipo de neumoconiosis únicamente en radiografías de tórax posteroanterior (PA). La evaluación clínica de los trabajadores puede exigir el uso de otras proyecciones y técnicas de diagnóstico por imagen, pero la clasificación Internacional de la OIT no se ha diseñado para codificar esos datos³.

La radiografía de tórax más deseable para la detección de alteraciones por enfermedades respiratorias ocupacionales es aquella que muestra imágenes de buena calidad, aplicando una técnica adecuada, en la cual la trama pulmonar se visualiza con mayor detalle, los ángulos costofrénicos se definen en forma clara, y los vasos pulmonares principales se observan a través de la silueta cardíaca.

El consejo de administración de la organización internacional del trabajo (OIT) aprobó una nueva lista de enfermedades profesionales el 25 de marzo del 2010 en su 307ª reunión. La nueva lista incluye una serie de enfermedades profesionales reconocidas internacionalmente incluidas las enfermedades del aparato respiratorio, las cuales incluyen: neumoconiosis, silicotuberculosis,

siderosis, enfermedades broncopulmonares, asma, alveolitis alérgica, enfermedades pulmonares obstructivas crónicas, etc. ⁽³⁻⁵⁾.

La guía para el uso de la clasificación internacional de la OIT en la toma de radiografías de neumoconiosis revisada en el año 2000, se acompaña de 22 radiografías estándar, que ayudan a la clasificación de las diferentes opacidades encontradas en el pulmón. En el año 2011 la OIT extiende la aplicabilidad de la clasificación a las imágenes radiográficas digitales de tórax.

La guía para el uso la clasificación internacional de la OIT de radiografías de Neumoconiosis, edición revisada, 2011 en sus instrucciones específicas para el uso de la clasificación completa considera cuatro grados de calidad técnica: buena, aceptable, baja calidad e inaceptable, basándose en las causas de la evaluación de toma radiográfica, como son: sobreexposición, subexposición, posición centrado, inspiración insuficiente, escápulas, artefactos, otros ⁽⁴⁾.

Para el adecuado diagnóstico de las enfermedades de trabajadores expuestos a polvo es necesario contar con procedimientos y tecnología adecuada en la toma de radiografías y el cumplimiento además de metodología estándar como la recomendada por OIT.

Por tal motivo se recomienda que el personal tecnólogo médico sea entrenado previamente para cumplir adecuadamente el procedimiento, para de esta forma cumplir con los criterios de calidad exigido por la OIT, esta investigación se centra en determinar esta calidad radiográfica basándonos en la recomendaciones del centro nacional de salud ocupacional.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Problema general

PG. ¿Cuál es la calidad radiográfica según la OIT en la toma de radiografías de tórax digital en pacientes atendidos por salud ocupacional en el Centro de Diagnóstico por Imágenes Tomonorte, setiembre – diciembre 2016?

1.2.2 Problemas secundarios

Ps₁. ¿Cuál es la frecuencia de la sobreexposición en la toma radiográfica de tórax digital en pacientes atendidos por salud ocupacional en el Centro de Diagnóstico por Imágenes Tomonorte, setiembre – diciembre 2016?

Ps₂. ¿Cuál es la frecuencia de la subexposición en la toma radiográfica de tórax digital en pacientes atendidos por salud ocupacional en el Centro de Diagnóstico por Imágenes Tomonorte, setiembre – diciembre 2016?

Ps₃. ¿Cuál es la frecuencia de la posición y centrado en la toma radiográfica de tórax digital en pacientes atendidos por salud ocupacional en el Centro de Diagnóstico por Imágenes Tomonorte, setiembre – diciembre 2016?

Ps₄. ¿Cuál es la frecuencia de la inspiración insuficiente en la toma radiográfica de tórax digital en pacientes atendidos por salud ocupacional en el Centro de Diagnóstico por Imágenes Tomonorte, setiembre – diciembre 2016?

Ps₅. ¿Cuál es la frecuencia de la disociación de escápulas en la toma radiográfica de tórax digital en pacientes atendidos por salud ocupacional en el Centro de Diagnóstico por Imágenes Tomonorte, setiembre – diciembre 2016?

Ps6. ¿Cuál es la frecuencia de artefactos en la toma radiográfica de tórax digital en pacientes atendidos por salud ocupacional en el Centro de Diagnóstico por Imágenes Tomonorte, setiembre – diciembre 2016?

1.3 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 Objetivo general

OG. Identificar la calidad radiográfica según la OIT en la toma de radiografías de tórax digital en pacientes atendidos por salud ocupacional en el Centro de Diagnóstico por Imágenes Tomonorte, setiembre – diciembre 2016.

1.3.2 Objetivos secundarios

Os1. Determinar la frecuencia de radiografías sobreexpuestas en la toma de radiografías de tórax digital en pacientes atendidos por salud ocupacional en el Centro de Diagnóstico por Imágenes Tomonorte, setiembre – diciembre 2016

Os2. Determinar la frecuencia de radiografías subexpuestas en la toma de radiografías de tórax digital en pacientes atendidos por salud ocupacional en el Centro de Diagnóstico por Imágenes Tomonorte, setiembre – diciembre 2016.

Os3. Determinar la frecuencia de radiografías con mal posicionamiento y centrado en la toma de radiografías de tórax digital en pacientes atendidos por salud ocupacional en el Centro de Diagnóstico por Imágenes Tomonorte, setiembre – diciembre 2016.

Os4. Determinar la frecuencia de radiografías con inspiración insuficiente en la toma de radiografías de tórax digital en pacientes atendidos por salud

ocupacional en el Centro de Diagnóstico por Imágenes Tomonorte, setiembre – diciembre 2016.

Os5. Determinar la frecuencia de radiografías con poca disociación de las escápulas en la toma de radiografías de tórax digital en pacientes atendidos por salud ocupacional en el Centro de Diagnóstico por Imágenes Tomonorte, setiembre – diciembre 2016

Os6. Determinar la frecuencia de artefactos en la toma de radiografías de tórax digital en pacientes atendidos por salud ocupacional en el Centro de Diagnóstico por Imágenes Tomonorte, setiembre – diciembre 2016.

1.4 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación se realiza con la finalidad de evaluar la calidad radiográfica que se obtienen de las tomas de radiografías de tórax digital que realiza el personal profesional capacitado en el centro de diagnóstico por imágenes Tomonorte, a trabajadores expuestos al polvo, utilizando la técnica OIT para la obtención de imágenes de calidad y brindar un diagnóstico seguro.

Aplicando las recomendaciones de la OIT para la toma de radiografías de tórax digital por el profesional capacitado, nos ayudará a evaluar las causas que no contribuyen a una buena imagen, la cual se tendrá en cuenta para mejorar en la técnica radiográfica en beneficio del paciente trabajador expuesto al polvo en su centro de labor.

Este trabajo de investigación nos ayudará a contribuir con un sustento científico a la poca información que existe en la región, además nos permitirá a

todos los profesionales de la salud que trabajan en la toma de radiografías de tórax ampliar nuestros conocimientos.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 BASES TEÓRICAS

2.1.1 RADIOGRAFÍA DE TÓRAX

La radiografía de tórax continúa siendo el método utilizado más a menudo para evaluar a pacientes con problemas o molestias relacionadas con el tórax. Este examen radiológico sigue siendo el pilar para el diagnóstico de muchas enfermedades pulmonares ⁶.

No obstante, a pesar de su fácil obtención y lo común que es en la práctica diaria del tecnólogo médico, la radiografía de tórax debe cumplir con criterios de calidad que asegurarán su calidad diagnóstica⁷.

La colocación correcta del paciente juega un papel importante en determinar el éxito de cualquier examen radiológico. Asimismo la obtención de imágenes de la radiografía de tórax postero - anterior (PA) con el paciente con el tórax en posición vertical de pie o sentado continua siendo el estudio inicial preferido, siempre que sea clínicamente posible. Con esta proyección se evitan los artefactos asociados con la proyección anteroposterior (AP). La proyección postero - anterior muestra con mayor claridad las costillas anteriores, se superpone menos hueso escapular con el parénquima pulmonar debido a que el paciente tiene que levantar sus brazos⁶.

Las radiografías de tórax que recomienda la Organización Internacional del Trabajo (OIT) deberán cumplir con los requisitos de evaluación progresiva de la calidad radiográfica y de los hallazgos de enfermedad pulmonar, vigente actualmente del año 2000. Asimismo las radiografías de tórax deberán usar

Kilovoltaje alto, las cuales tienen varias ventajas sobre las películas de Kilovoltaje bajo. Debido a que los coeficientes de absorción de los rayos x del hueso y tejido blando se aproximan el uno al otro con un Kilovoltaje alto, las estructuras óseas no oscurecen los pulmones en el mismo grado que en las radiografías de Kilovoltaje bajo. Además, la mejor penetración del mediastino con las técnicas de Kilovoltaje alto permite ver las vías aéreas grandes con mayor detalle. Con el Kilovoltaje alto, los tiempos de exposición son más cortos, de tal forma que las estructuras dentro del pulmón tiende a ser más nítida ².

2.1.2 CALIDAD RADIOGRÁFICA¹

La calidad radiográfica es la exactitud de la representación de una estructura anatómica en una radiografía. Las características que constituyen la calidad radiográfica son:

- La resolución espacial o habilidad para detectar pequeñas estructuras separadas en una radiografía.
- El nivel bajo de ruido o la eliminación de la densidad óptica que no reflejan estructuras anatómicas.
- Una velocidad adecuada de la combinación pantalla-película, que limita la dosis al paciente pero produce una radiografía de alta calidad con bajo ruido.

Estas características y otros factores como los asociados a la película, los geométricos y los factores del sujeto se combinan para determinar la calidad radiográfica. Los factores de la película incluyen el control de la calidad al procesar la película y las características de la película. Los factores geométricos que afectan a la calidad radiográfica incluyen la prevención de la magnificación y la distorsión, así como la utilización del grosor del objeto, la posición, el desenfoque

del punto focal y el efecto talón. Los factores del sujeto se refieren a la calidad radiográfica que depende del paciente. Un técnico radiólogo debe prevenir el desenfoque de movimiento pidiendo la colaboración del paciente. Además, midiendo el grosor del paciente, reconociendo la densidad de masa de los tejidos, examinando la forma anatómica y evaluando los niveles óptimos de kVp, un técnico radiólogo puede crear una radiografía de alta calidad ¹.

2.1.3 CARACTERÍSTICAS DE LA CALIDAD RADIOGRÁFICA¹

2.1.3.1 Resolución

Es la capacidad de visualizar dos objetos separados y distinguirlos visualmente uno del otro.

➤ La resolución espacial se refiere a la capacidad de visualizar objetos pequeños que tienen alto contraste, así como la superficie de contacto entre el hueso y el tejido blando, una microcalcificación en la mama o un nódulo de calcificación en el pulmón. La radiografía convencional ofrece una excelente resolución espacial.

➤ La resolución de contraste es la capacidad de distinguir estructuras anatómicas de contraste similar, así como el hígado y el bazo, y la materia gris de la materia blanca cerebrales. El tamaño real de los objetos que se puedan visualizar será siempre más pequeño en condiciones de alto contraste que en condiciones de bajo contraste. Hay términos menos precisos, como detalle o detalle registrado, en vez de resolución espacial o resolución de contraste. Estos términos se refieren al grado de agudeza de las líneas estructurales de una radiografía. La visibilidad de detalle se refiere a la capacidad de visualizar los

detalles registrados cuando se optimiza el contraste y la densidad óptica (DO) de la imagen.

2.1.3.2 Ruido

El ruido radiográfico es inherente al sistema de visualización. Distintos factores contribuyen al ruido radiográfico, incluidos algunos que están bajo el control del tecnólogo radiólogo. Los niveles de ruido bajo dan como resultado una imagen radiográfica mejor, ya que mejoran la resolución de contraste.

El ruido radiográfico tiene cuatro componentes: el grano de la película, el abigarramiento de la estructura, el abigarramiento cuántico y la radiación dispersa.

➤ El grano de la película se refiere a la distribución en tamaño y espacio de los granos de haluro de plata en la emulsión.

➤ El abigarramiento cuántico se refiere a la naturaleza aleatoria del modo en que los rayos X interactúan con el receptor de imagen, directamente interactúa con el fósforo de la pantalla intensificadora de radiografías, el cual está el control del técnico radiólogo.

2.1.3.3 Velocidad:

Las características de la calidad radiográfica la resolución y el ruido, están estrechamente conectadas de una tercera característica, la velocidad. A pesar de que la velocidad del receptor de imagen no es evidente en una imagen radiográfica, influye mucho en la resolución y el ruido.

2.1.4 OTROS FACTORES QUE AFECTAN LA CALIDAD RADIOGRÁFICA¹

2.1.4.1 Factores asociados a la película¹

Una película adecuadamente expuesta tiene varios matices de gris y una demasiado expuesta aparece negra. La relación entre la intensidad de la exposición de una película y su negrura después del procesado se denomina sensitometría. El conocimiento de los aspectos sensitométricos de una película radiográfica es esencial para mantener un control de calidad adecuado.

➤ **Curva característica:** muestra el contraste de la película, la velocidad y la latitud, a través de la gráfica en un papel semilogarítmico de los datos sensitométricos y densitométricos de una densidad óptica óptima, el cual es representado por la curva característica. La curva característica mide:

Densidad Óptica (DO): es una función logarítmica, tiene un valor numérico preciso que puede calcularse si se conoce el nivel de luz incidente en una película procesada y se mide el nivel de luz transmitida a través de la película. La película radiográfica contiene DO que varía entre 0 y 4.

Contraste: es la diferencia de la DO en las imágenes radiográficas. El contraste radiográfico es el producto de dos factores diferentes: el contraste del receptor de imagen, está determinado por el procesado de la película. El contraste del sujeto, está determinado por el tamaño, la forma y las características de atenuación de los rayos X de la anatomía que se está examinando y la energía del haz de rayos X.

Velocidad: es la capacidad de un receptor de imagen de responder a exposiciones bajas de rayos X es una medida de su sensibilidad o velocidad. Los

receptores de imagen radiográficos se identifican como lentos o rápidos en función a su sensibilidad a la exposición de rayos X.

Latitud: se refiere al intervalo de exposición a lo largo del cual el receptor de imagen con DO que están dentro del límite útil para el diagnóstico. También se puede entender como el margen de error en factores técnicos.

➤ **Procesado:** debe ser adecuado para un contraste del receptor de imagen óptimo, el grado de revelado tiene un efecto muy pronunciado resultante de una exposición dada a cierta velocidad del receptor de imagen. Factores que afectan el grado de revelado:

➤ **Tiempo de revelado:** es el tiempo que dará como resultado el mejor contraste a velocidades relativamente altas y mantendrá bajos niveles de velo. Cuando el tiempo de revelado es mucho más largo que el periodo recomendado, el contraste del receptor de imagen disminuye y la velocidad relativa y el nivel del velo aumentan.

➤ **Temperatura del revelado:** un contraste máximo se obtiene a una temperatura recomendada por el fabricante. El nivel de velo aumenta a medida que se eleva la temperatura, al igual que la velocidad del receptor de imagen. Dentro de un pequeño límite, un cambio en el tiempo o la temperatura se puede compensar con un cambio en el otro parámetro. Sin embargo, un pequeño cambio en el tiempo o la temperatura únicamente puede dar como resultado un gran cambio en la sensitometría característica de un receptor de imagen.

2.1.4.2 Factores Geométricos¹

Existen tres factores geométricos que afectan a la calidad radiográfica.

➤ **Magnificación:** en una radiografía todas las imágenes aparecen más grandes que el objeto que representan. Para la mayoría de imágenes médicas se debe mantener la menor magnificación posible. Cuantitativamente la magnificación se expresa con el factor de magnificación (MF) que se formula ($MF = \text{tamaño de la imagen} / \text{tamaño del objeto}$). Las radiografías tomadas en un receptor con una distancia entre el receptor de imagen y la fuente (SID) de 100 cm, el MF es de 1.1 aproximadamente. Para las radiografías tomadas con una SID de 180cm, el MF es de 1.05 aproximadamente.

➤ **Distorsión:** es la magnificación desigual de porciones distintas del mismo objeto. La distorsión puede impedir una correcta interpretación de la radiografías. Hay tres condiciones que contribuyen a la distorsión de la imagen: el grosor del objeto, su posición y su forma.

➤ **Desenfoque del punto focal:** está causado por el tamaño efectivo del punto focal, que es más grande en el lado de la imagen donde se encuentra situado el cátodo. Para minimizar el desenfoque del punto focal se deben utilizar puntos focales pequeños y colocar al paciente de modo que la parte anatómica que se desea examinar este situada cerca del receptor de imagen.

2.1.4.3 Factores del Sujeto¹

El tercer grupo general que afectan a la calidad radiográfica está relacionado con el paciente. Se asocia con la selección de la técnica radiográfica que mejor compensa el tamaño del paciente, su forma y la composición de su tejido.

Contraste del sujeto: es difícil de determinar cuantitativamente en la práctica. Los factores que afectan al contraste del sujeto son: el grosor del

paciente, su densidad de su masa del tejido, el número atómico efectivo, forma del objeto.

Desenfoque de movimiento: el movimiento del paciente o del tubo de rayos X durante la exposición producirá borrosidad en la imagen radiográfica. La pérdida de la calidad radiográfica, denominada borrosidad por movimiento, puede exigir la repetición del examen. Para reducir la borrosidad por movimiento el tecnólogo debe instruir cuidadosamente al paciente “respire profundamente y aguante la respiración. No se mueva”. Asimismo se debe usar el tiempo de exposición más corto posible.

2.1.5 RADIOGRAFÍA CONVENCIONAL

La radiografía convencional utiliza emisión de fotones de radiación que interactúan con la materia del organismo humano originando imágenes. Los rayos X emitidos son parcialmente absorbidos por el organismo, pero algunos consiguen atravesar la materia chocando con una película radiográfica. La radiografía convencional en placa, la pantalla de intensificación radiológica es un centelleador que emite la luz en respuesta a la interacción radiológica⁸.

La conversión de la imagen latente en una imagen visible es un proceso de tres pasos. Primero la imagen latente se forma cuando los granos de haluro de plata se exponen a la luz o a los rayos X. Seguidamente, sólo los granos expuestos se convierten en visibles con el revelado. Finalmente el fijado elimina los granos no expuestos de la emulsión y convierte la imagen en permanente.

La calidad de imagen de las radiografías convencionales se expresa en términos de resolución espacial, resolución de contraste y ruido ¹.

Finalmente el proceso que debe cumplir una radiografía convencional producir u registro, después procesar la imagen con productos químicos, y por último, archivar físicamente la imagen después de aceptar su valor diagnóstico.

2.1.6 RADIOGRAFÍA DIGITAL¹

Las primeras aplicaciones de la radiografía digital aparecieron a comienzos de la década de 1980, en forma de radiografía computarizada, basándose en el fenómeno de la luminiscencia fotoestimulable.

La primera radiografía digital fue un resultado indirecto de la tomografía computada e implicaba el uso de un haz de rayos X en abanico colimado. La radiografía de proyección escaneada aporta la ventaja de la menor dispersión de la radiación debida a la colimación del haz de rayos X. El resultado es una mejor resolución con contraste pero una resolución espacial limitada.

En la radiografía digital la resolución espacial está limitada por el tamaño del pixel hasta hace poco. En la actualidad la resolución con contraste es más importante en las imágenes médicas y en esta área prevalece la radiografía digital.

En la actualidad se usan cuatro métodos para producir una radiografía con proyección digital: el uso del fósforo fotoestimulable para generar la imagen latente, el uso del fósforo de centello con yoduro de cesio (CsI) se usa como elemento de captura para los rayos X formadores de la imágenes, el oxisulfuro de gadolinio (GdOS) o CsI la luz de esos centelladores se conduce hasta una serie de la matriz activa de transistores de película delgada, cuyo elemento sensible es

el silicio amorfo, y el selenio amorfo se usa como elemento de captura para los rayos X.

Los rayos X interaccionan con una pantalla de almacenamiento de fósforo y forman una imagen latente al excitar los electrones para llegar a un estado metaestable de mayor energía. En el lector la imagen latente se vuelve visible al liberar los electrones metaestables con un haz de luz de láser que los estimula. Al volver a su estado basal, los electrones emiten una luz con una longitud de onda más corta en proporción a la intensidad del haz de rayos X. La señal de la luz emitida se digitaliza se reconstruye en una imagen médica.

Las imágenes digitales estándar correspondientes a las radiografías estándar de la OIT (2000) se encuentran disponibles desde la OIT en medios de almacenamiento electrónicos.

Una buena calidad de la imagen es esencial para una clasificación correcta de las radiografías digitales de tórax. El mantenimiento, evaluación y optimización de los monitores visualizadores de imagen y de todos los demás componentes de los sistemas radiográficos digitales deben ser emprendidos periódicamente, como lo recomendado o especificado por fabricantes, organizaciones profesionales o agencias gubernamentales. Durante la clasificación de imágenes digitales, las imágenes digitales de la OIT (2011) deben ser visualizadas tal cual, sin alterarlas⁴.

2.1.7 HERRAMIENTAS PARA MEJORAR LA CALIDAD RADIOGRÁFICA¹

El tecnólogo médico normalmente dispone un conjunto de herramientas para producir radiografías de alta calidad. Una adecuada preparación del paciente, la selección de los dispositivos de visualización adecuados y una técnica

radiográfica apropiada son conceptos complejos que se encuentran relacionados. Para cada examen radiográfico se debe hacer una interpretación adecuada de cada uno de estos factores.

2.1.7.1 Colocación del Paciente

Una colocación correcta exige que la estructura anatómica a estudio quede situada lo más próxima posible del receptor de imagen, y que el eje de esa estructura este situado en un plano paralelo al plano del receptor de imagen. El haz central de rayos X debe incidir en el centro de la estructura. Por último, hay que evitar que el paciente se mueva para minimizar la borrosidad por movimiento.

2.1.7.2 Receptores de imagen

En un departamento de radiología se utiliza un tipo estándar de combinación de pantalla película. En general, las radiografías de extremidades y tejidos blandos se realizan con combinaciones de pantalla-película de alto detalle. En la mayoría de las radiografías restantes se utilizan películas de doble emulsión con pantallas. Las nuevas películas de rayos X de grano estructurado utilizan pantallas intensificadoras de alta resolución que producen imágenes exquisitas con una dosis al paciente limitada.

2.1.7.3 Selección de los Factores Técnicos ¹

Se requiere una adecuada exposición del paciente a los rayos X para obtener una radiografía que permita emitir un diagnóstico. Todos estos factores están bajo el control del tecnólogo radiólogo, excepto los referidos a los parámetros de diseño de la máquina. Solo pueden elegirse dos tamaños distintos de punto focal. Algunas veces, la filtración adicional del haz de rayos X también

es fija. El generador de alta tensión suministra una potencia característica que el tecnólogo tampoco puede modificar.

Ciertos factores de exposición radiográfica son elegidos por el tecnólogo radiólogo. Los más importantes son la tensión de pico (kVp) y la corriente instantánea (mAs), los dos factores responsables de la calidad y cantidad de rayos X. Otros factores secundarios que deben cambiarse en ciertos casos son el tamaño del punto focal, la distancia y la filtración.

Tensión de Pico: factor técnico que más influye en la exposición del receptor de imagen, ya que afecta la calidad del haz y, en menor grado, su cantidad. Asimismo controla la escala de contraste de la radiografía final.

Corriente: determina el número de rayos X producidos y controla la cantidad de radiación. Su unidad es el amperio (A), un amperio es igual a un culombio (C) de carga eléctrica circulando cada segundo por un conductor.

Tiempo de exposición: ayudan a evitar la borrosidad que puede producir cualquier movimiento. Para que se pueda obtener una radiografía con valor diagnóstico, es necesario que el paciente reciba una dosis de radiación de una determinada intensidad. En los equipos antiguos de rayos X, la exposición se indicaba en fracciones de segundos, en los equipos modernos se expresa en milisegundos (ms).

Miliamperios-segundo (mAs): la corriente y el tiempo (segundos) suelen combinarse para utilizarlos como único parámetro. El más determina el número de rayos del haz primario, y por tanto controla la cantidad de radiación, del mismo

modo que lo hacen la corriente y el tiempo de exposición. Asimismo controla la densidad óptica de la radiografía.

2.1.8 FACTORES PARA EVALUAR LA CALIDAD TÉCNICA DE UNA RADIOGRAFÍA DE TÓRAX

Adecuada penetración: la columna torácica debe visualizarse a través de la silueta cardíaca. Si la placa está poco penetrada, el diafragma y las bases pulmonares no se harán visibles.

Adecuada inspiración: deben ser visibles por encima del diafragma el arco anterior de la 6ª costilla o los arcos posteriores de la 9ª en el hemitórax derecho. Una inspiración escasa hace que se agrupen las estructuras pulmonares y puede simular una lesión alveolar.

Rotación: no debe haber rotación y, para ello, las apófisis espinosas vertebrales deben ser equidistantes de los extremos mediales de ambas clavículas. La rotación severa hace que las arterias pulmonares se vean más grandes de lo habitual.

Angulación: la clavícula debe proyectarse sobre el tercer arco costal ⁹.

2.1.9 SALUD OCUPACIONAL

De acuerdo con la organización mundial de la salud (OMS), la salud ocupacional es una actividad multidisciplinaria dirigida a promover y proteger la salud d los trabajadores mediante la prevención y el control de enfermedades y accidentes y la eliminación de factores y condiciones que ponen en peligro la salud y la seguridad en el trabajo. Además procura generar y promover el trabajo seguro y sano, así como buenos ambientes y organizaciones de trabajo realizando

el bienestar físico mental y social de los trabajadores y respaldar el perfeccionamiento de su capacidad de trabajo. A la vez que busca habilitar a los trabajadores para que lleven vida social y económicamente productivas y contribuyan efectivamente al desarrollo sostenible, la salud ocupacional permite su enriquecimiento humano y profesional en el trabajo¹⁰.

2.1.10 ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO

La organización Internacional del Trabajo (OIT) es un organismo especializado de las Naciones Unidas que se ocupa de los asuntos relativos al Trabajo y las relaciones laborales. Fue fundada el 11 de abril de 1919, en virtud al tratado de Versalles. Tiene un gobierno tripartido integrado por representantes de los gobiernos, de los sindicatos y de los empleadores. Su órgano supremo es la Conferencia Internacional del Trabajo, que se reúnen anualmente en julio¹¹.

2.1.11 CALIDAD DE LA TÉCNICA RADIOGRÁFICA SEGÚN LA OIT

La clasificación de la OIT 2000, ofrece un medio para describir y registrar sistemáticamente las anormalidades radiográficas de tórax provocadas por inhalación de polvo. Se usa para describir las anormalidades radiográficas observadas en cualquier tipo de neumoconiosis que ha concebido para clasificar únicamente las imágenes observadas en radiografía de tórax postero - anterior¹².

La evaluación especializada es dirigida a trabajadores que vayan a desarrollar su actividad en ambientes donde exista riesgo de adquirir una enfermedad relacionada a la exposición a polvo; trabajadores activos que se encuentran actualmente expuestos a polvo en su puesto de trabajo y a trabajadores que hayan estado, expuestos a polvo respirable como antecedente ocupacional.

Existen innumerables actividades económicas que sus procesos se acompañan de la formación de polvo ambiental que son consideradas dentro del grupo de sustancias nocivas para el hombre y que contaminan el aire de la zona de trabajo, el ingreso por vía respiratoria del polvo y su consiguiente deposición y acción biológica en el tracto respiratorio. La exposición prolongada a polvo sin protección adecuada afecta el aparato respiratorio y provoca cambios parenquimatosos en bronquios, pulmón y pleura. Además de alteraciones como reacciones fibróticas pulmonares, que en etapas avanzadas, se relacionan con disminución de la capacidad respiratoria, invalidez, deterioro de la calidad de vida y muerte prematura³.

La Organización Internacional del Trabajo ha fomentado el debate y ha publicado una serie de directrices sobre cómo clasificar las radiografías de tórax de las personas con neumoconiosis. El esquema de la clasificación vigente actualmente es la del año 2000 y se tiene en cuenta la evaluación progresiva de la calidad radiográfica y de los hallazgos de enfermedad pulmonar. La OIT considera cuatro grados de calidad técnica.

Buena; sin ningún defecto técnico.

Aceptable; sin defectos técnicos que afectan a la clasificación de la radiografía para neumoconiosis.

Baja Calidad; con algún defecto técnico pero aún adecuada para fines de clasificación.

Inaceptable; para fines de clasificación.

Si la calidad técnica no es de grado 1, se debe incluir un comentario sobre los defectos técnicos⁴.

2.1.12 CAUSAS QUE INTERFIEREN EN LA CALIDAD TÉCNICA RADIOGRÁFICA SEGÚN LA OIT

El formulario de informe radiográfico con metodología OIT tiene en cuenta las causas que pueden afectar a una radiografía de tórax y no ayudar a contribuir en la evaluación de la calidad radiográfica. Una buena técnica radiográfica según la OIT debe tener en cuenta las siguientes causas: sobreexposición, subexposición, posición-centrado, inspiración insuficiente, escápulas, artefactos.

Sobreexposición: se debe al empleo de demasiados rayos x, da lugar a una imagen demasiado oscura, el contraste se observa demasiado elevado, donde los blancos y negros resultan acentuados con una pérdida de los tonos de grises entre ellos ¹³.

Subexposición: se debe al empleo de una cantidad demasiado pequeña de rayos x, da lugar a una imagen demasiado blanca, el contraste es insuficiente, las radiografías presentan gris uniforme, de modo que las sombras de estructuras pequeñas no se ponen claramente de manifiesto ¹⁴.

Posición centrado: se tomará con el paciente en bipedestación apoya el pecho al centro del chasis con las muñecas colocadas en las caderas y los hombros hacia delante, el rayo debe dirigirse horizontalmente al centro del chasis o hacia la altura de la sexta vértebra dorsal y la distancia tubo-película debe fijarse en 1,80 y no debe ser menor a 1.5 m ¹³.

Inspiración insuficiente: La exposición se realiza en inspiración completa, e inmediatamente después de haber alcanzado ésta, para evitar el efecto de Valsalva ¹⁴.

Escápulas: estas deben ser proyectadas fuera de los campos pulmonares. Los hombros se colocarán hacia adelante ².

Artefactos: es una densidad óptica no deseada que aparece en una radiografía. Los artefactos se producen: durante la exposición radiográfica; durante el procesado de la película; durante la manipulación y almacenamiento de una película antes o después del procesado.

Los artefactos de exposición son el resultado de la técnica de examen y pueden consistir en movimientos del paciente, errores de posicionamiento, combinaciones de película y pantalla erróneas, exposición doble y posicionada incorrecta en la rejilla.

Los artefactos de procesado consisten en manchas de presión causadas por el sistema de transporte de rodillos del procesador. Estos artefactos incluyen suciedad proveniente de los rodillos, velo químico, marcas de los rodillos y sensibilización por presión húmeda.

Los artefactos de manipulación y almacenamiento más molestos son asociados al velo de luz o radiación, las marcas de dobladuras y la estática ¹.

2.1.13 DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE LA TOMA DE RAYOS

➤ Se recepciona las órdenes médicas de los pacientes y se registran en el control interno de atenciones del servicio.

➤ Luego se procede a armar el rótulo que deberá ser impreso en la radiografía.

➤ Se llamará al paciente para proceder a la evaluación respectiva.

➤ Se ordenará al paciente que se retire la ropa de la cintura hacia arriba incluyendo prendas de metal que pueda tener en la región a explorar.

➤ La radiografía de tórax se tomará con el paciente en bipedestación apoya el pecho al centro del chasis con las muñecas colocadas en las caderas y los hombros hacia adelante.

➤ El rayo debe dirigirse horizontalmente al centro del chasis o hacia la altura de la sexta vértebra dorsal y la distancia tubo-película debe fijarse en 1.80 y no debe ser menor a 1.5 m.

➤ La exposición se realizará en inspiración completa, e inmediatamente después de haber alcanzado está, para evitar el efecto de Valsalva.

➤ Se debe tener en cuenta utilizar una técnica con alto Kilovoltaje variable y miliampere - seg. Constante.

➤ Luego de efectuar la toma radiográfica se procederá a revelar la película la cual deberá contar con todos los parámetros técnicos universales de una buena radiografía de tórax ².

2.1.14 DESCRIPCIÓN DE LOS CONTROLES DEL PROCEDIMIENTO²

➤ Evaluación de la calidad de la radiografía de tórax por parte del tecnólogo médico comparando con el juego radiográfico de la OIT y teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- Buen centraje dl tórax, las clavículas deberán estar centradas con respecto a las apófisis espinosas y escápulas.

- Se deberá contar en una buena inspiración como mínimo, 6-7 arcos costales anteriores y 10-11 posteriores.
- Adecuado centraje.
- Visualización con mayor detalle de la trama pulmonar.
- Los ángulos costofrénicos se definen en forma clara. Los vasos pulmonares principales se observan a través de la silueta cardiaca.
- Registro de técnicas usadas con diferentes medidas de tórax a fin de identificar la mejor técnica mAs y KV.
- Cambio de ácidos revelador y fijador, que deberá ser mensual o dependiendo de la cantidad de películas reveladas por dosis (200 películas procesadas como mínimo).
- Resultados del proceso: obtención de una radiografía de tórax en proyección postero anterior con parámetros técnicos universales de una buena toma, asimismo deberá contar con los parámetros adecuados según la OIT.
- Documentación apropiada relacionada con la actividad requerida.
- Recomendaciones de la OIT.
- Orden médica para el examen.
- Registro o parte diario de atenciones de radiología.
- Registro de factores mAs-Kv y dimensiones del tórax de los pacientes atendidos.
- Cronograma de cambio de ácidos y mantenimiento de la procesadora automática.
- Cronograma de mantenimiento de equipo de rayos X y calibración.
- Medidas a tomar.

- Evitar la sobreexposición a la radiación ionizante teniendo en cuenta los parámetros universales de protección radiológica.
- Registrar los factores de exposición relacionados con la medida del tórax.
- Instruir al paciente en la posición adecuada para la toma y una buena inspiración a fin de no repetir el examen.
- En caso de no obtener resultados satisfactorios a la toma radiográfica se repetirá la toma corrigiendo el defecto anterior.
- En caso que se requiera o el médico lo solicite se evaluará en otra proyección al paciente ya sea lateral u oblicuas ³.

2.1.15 ENFERMEDADES OCUPACIONALES

Dentro de las enfermedades ocupacionales más comunes tenemos:

2.1.15.1 Silicosis

Es una enfermedad profesional atribuible a la inhalación de dióxido de silicio, comúnmente denominado sílice, en formas cristalinas, generalmente como cuarzo, pero también en otras formas cristalinas importantes de sílice, como la cristobalita y la tridimita. Estas formas también reciben el nombre de “sílice libre” para diferenciarlas de los silicatos. Existen tres formas de presentación de la sílice:

- **Silicosis Aguda:** es una forma clínica rápidamente progresiva que puede evolucionar en un corto período de tiempo, después de exposición intensa a sílice. Se parece a la proteinosis alveolar y suele ser de mal pronóstico.
- **Silicosis Acelerada:** es otra forma clínica intermedia entre la aguda y la crónica.

➤ **Silicosis Crónica:** hace referencia a una enfermedad de evolución crónica, que aparece después de una exposición de varios años. Esta forma crónica tiene dos formas clínicas: simple, caracterizada por un patrón nodular en la radiografía de tórax y complicada, caracterizada por la presencia de masas llamadas fibrosis masiva progresiva³.

2.1.15.2 Neumoconiosis

Es la acumulación de polvo en los pulmones y las reacciones tisulares provocadas por su presencia. A los fines de esta definición, “polvo” es un aerosol compuesto por partículas inanimadas sólidas.

Así que se considera como una condición en la cual se produce una alteración en la estructura pulmonar tras la inhalación y permanencia de polvos inorgánicos en el tejido pulmonar ³.

2.1.15.3 Neumoconiosis del Minero de Carbón

La neumoconiosis de los mineros de carbón (NMC) es la enfermedad más frecuente asociada con la minería del carbón. No es una enfermedad de desarrollo rápido, y suele tardar al menos diez años en manifestarse, a menudo mucho más cuando las exposiciones son bajas. En sus fases iniciales, es un indicador de una excesiva retención pulmonar de polvo, y puede asociarse a escasos síntomas y signos propios. Sin embargo, a medida que avanza, sitúa al minero en un riesgo cada vez mayor de desarrollar fibrosis masiva progresiva (FMP), un proceso mucho más grave³.

2.1.15.4 Abestosis

Es el nombre dado a la neumoconiosis subsiguiente a la exposición al polvo de amianto. En el caso de la abestosis, la reacción tisular es colagenosa, y causa una alteración permanente de la arquitectura alveolar con cicatrización³.

2.1.15.5 Asma Ocupacional

Es una enfermedad laboral respiratoria más frecuente en el mundo desarrollado. Su característica fundamental es la obstrucción bronquial variable debido a hiper reactividad bronquial. La mayor parte de ellas las describe como enfermedades mediadas por eosinófilos, en la actualidad se reconoce varios sustratos histológicos y fisiopatológicos distintos. Los agentes etiológicos causantes del asma ocupacional son de alto peso molecular (hongos, enzimas, alérgenos animales, pescados y crustáceos) y de bajo peso molecular (polvo de madera, metales, productos químicos, medicamentos, e isocianatos) ¹⁵.

2.2 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

➤ Fleitas I, Caspani CC, Borrás C, Plazas MC, Miranda AA, Brandan ME, et al. En su artículo “La calidad de los servicios de radiología en cinco países latinoamericanos”, publicado en el 2006, demostró que la buena calidad de la imagen es un elemento crítico para lograr diagnósticos certeros. Asimismo dio a conocer que se debe capacitar al personal, y tener en cuenta en la compra y el mantenimiento de equipos y accesorios, en especial los negatoscopios, las pantallas intensificadoras y las máquinas reveladoras, por la incidencia que tienen en la calidad de las imágenes. El objetivo de la presente investigación fue determinar la correlación entre ciertos indicadores de la calidad para los servicios

de Imagenología y la certeza en la interpretación de resultados. Dentro de los estudios realizados se llevaron a cabo a 157 radiografías de tórax, los criterios que se utilizaron para determinar la calidad óptima fue la identificación y etiquetado, posicionamiento del paciente y artefactos obteniendo como resultado que fue buena en menos de 70% de los estudios (69.4% en Argentina, 62.5% en Colombia y 64.5% en Cuba) en cuanto al posicionamiento adecuado en Cuba solo se tuvo el 64.5%; en cambio en Argentina menos del 50% de estudios tuvieron una buena calidad, fundamentalmente por errores de posicionamiento y presencia de artefactos. Como resultado las autoridades nacionales han impuesto o modificado algunas de sus normas: en Argentina, el investigador principal sostuvo conversaciones con los secretarios de salud de varias provincias y les proporcionó detalles acerca de la situación de los servicios al comité federal de salud, lo que llevó a elaborar un plan para solucionar los problemas encontrados; en Bolivia a partir de los resultados obtenidos incorporaron criterios específicos para los servicios de radiodiagnóstico como parte del programa de acreditación de hospitales; en Colombia, el instituto nacional de cancerología y la sociedad de radiología crearon un programa de garantía de la calidad y se contrató a un físico investigador para ese programa; en Cuba el centro de control estatal de equipos médicos pasó a formar parte del grupo nacional asesor de radiología y del programa de detección precoz de cáncer de mama, se han realizado varios cursos y talleres y se han elaborado nuevos proyectos de investigación; y en México se revisaron las normas establecidas por el ministerio de salud para el control de la calidad de los equipos de rayos x ¹¹.

➤ Chand R B, Thapa N, Paudel S, Pokharel G B, Joshi B R y Pant D K en su artículo “Evaluation of image quality in chest radiographs” del 2012, realizaron

un estudio en la toma de radiografías de tórax donde se evaluó la calidad de la imagen en radiografía, se tomó en cuenta cinco criterios para dicha evaluación : Cobertura anatómica (incluye campos pulmonares enteros desde el ápice hasta la cúpula del diafragma; respiración detenida (al menos 6 costillas anteriores y 10 costillas posteriores por encima de la cúpula derecha del diafragma); penetración adecuada (ligeramente visible disco intervertebral debajo de T9); no rotación (equidistante entre la columna vertebral y las articulaciones esterno-claviculares); escápula fuera de los campos pulmonares (borde medial). Sobre la base de la cobertura anatómica, el estudio mostró que el 96.2% incluyó todo el campo pulmonar y que el 3.8% no lo incluyó. En términos de inspiración detenida, el estudio mostró que el 65.2% de las radiografías incluyeron a inspiración y el 34.8% de mala inspiración. Sobre la base de la penetración adecuada, el estudio mostró sólo el 76% de las radiografías que eran correctas y el 34% incorrectas. En la categoría de no rotación el 78.2% de las radiografías no mostraron rotación y el 21.8% mostró rotación. En la evaluación de la escápula fuera del campo mostró 85.3% de radiografías que fueron correctas y 14.7% incorrectas. Todos los criterios correctos de evaluación mostraron la calidad de imagen del 52.3% de las radiografías que fueron correctas y el 47.7% fueron incorrectas¹⁶.

➤ Muhogora Nyanda, Kazema en el año 2001 en su artículo” Experiences with the European guideline son quality criteria for radiographic images in Tanzania”, analizaron 50 radiografías de tórax póstero – anterior, realizando una evaluación en base a tres categorías según el cumplimiento de cada criterio; bueno, cuando el criterio analizado se detectaba de inmediato y estaba completamente reproducido, con buen detalle y definición; satisfactorio, cuando el criterio en análisis era apenas visualizado, no muy bien definido; y pobre,

cuando el criterio evaluado era invisible, nada claro. Encontrando que el criterio de calidad que era cumplido de manera correcta siempre fue el de adecuada inspiración, siendo reproducido de manera óptima en el total de las imágenes analizadas, así mismo obtuvo baja cantidad de aciertos para el criterio de patrón broncovascular observable, encontrando sólo en 12 imágenes una excelente representación, en 28 imágenes una visualización satisfactoria y en 10 imágenes una pobre representación, el criterio que menos veces fue cumplido de manera correcta fue el de disociación de escápulas, encontrando que ninguna imagen cumplió de manera óptima el criterio, solamente hubo puntuación satisfactoria para 25 imágenes y puntuación pobre para los 25 restantes. Vemos que la tasa de incumplimiento del criterio de disociación de escápulas es de 50% para el antecedente ¹⁷.

➤ En un estudio realizado por Pierre Chacaltana en el Hospital Dos de Mayo titulado “Calidad radiográfica digital de tórax póstero - anterior”, para evaluar la calidad de estas radiografías se utilizó como instrumento una ficha de recolección de datos mediante la cual se anotaba el número de criterios que cumplía cada imagen. La calidad se evaluó en base a ocho criterios radiográficos. La calidad alta se obtenía sólo cuando se cumplían todos los criterios, obteniéndose como resultado que sólo el 11% de las radiografías digitales de tórax póstero – anterior realizadas entre octubre y diciembre del año 2014 en el Hospital Nacional Dos de Mayo eran de buena calidad, el 89% de radiografías de la muestra era de baja calidad, ya que no cumplían todos los criterios. La mayor tasa de cumplimiento fue para los criterios: patrón broncovascular observable y ausencia de artefactos externos (100%), la menor tasa de cumplimiento fue para el criterio: Simetría de la caja torácica (36%). Por otro lado encontramos que el

criterio “disociación de escápulas” tuvo tasas de cumplimiento bajas de manera recurrente en esta investigación ⁷.

3. METODOLOGÍA

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El presente estudio de investigación es de tipo Descriptivo – Retrospectivo.

3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACION

El diseño del presente estudio investigación es no experimental de corte transversal.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN

3.3.1 Población

La población de esta investigación está constituida por todos los pacientes de Salud Ocupacional, que acudieron al servicio de Rayos X para la toma de radiografía digital de tórax siguiendo los parámetros de la OIT, durante el periodo comprendido entre Setiembre a Diciembre del 2016 en el centro de diagnóstico por imágenes Tomonorte, siendo esta población de 1099 pacientes.

3.3.2 Muestra

Para determinar el tamaño de la muestra, se utilizó la fórmula de muestra, teniendo como resultado 675 pacientes el cual se hizo una selección no probabilística, teniendo un total de 684 estudios.

Pac

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

Donde:

n = el tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.

σ = Desviación estándar de la población

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza

e = Límite aceptable de error muestral

Donde N = 1099.

Criterios de inclusión:

- ❖ Pacientes que trabajan con exposición a polvo.
- ❖ Pacientes que pertenecen a una empresa que cuenta con Salud Ocupacional.
- ❖ Pacientes de ambos sexos
- ❖ Pacientes de cualquier edad.

Criterios de exclusión:

- ❖ Pacientes que no cuentan con Salud Ocupacional.
- ❖ Pacientes que no estén expuestos al polvo.
- ❖ Pacientes gestantes.

3.4 VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES

Variable	Dimensiones	Definición Conceptual	Indicadores	Instrumento
Calidad Radiográfica Digital con Técnica OIT	Adecuada penetración	La columna torácica debe visualizarse a través de la silueta cardiaca.	Sí cumple No cumple	Se consideran cuatro grados de calidad técnica, según la clasificación completa de la OIT: 1. Buena 2. Aceptable 3. Baja Calidad 4. Inaceptable
	Adecuado posicionamiento y centrado	No debe haber rotación, las apófisis espinosas vertebrales deben estar equidistantes de los extremos mediales de ambas clavículas.	Sí cumple No cumple	
	Disociación de escapulas	Estas deben ser proyectadas fuera de los campos pulmonares Los hombros se colocarán hacia adelante ² .	Sí cumple No cumple	
	Adecuada inspiración	En el hemitórax derecho se debe observar por encima del diafragma el arco anterior de la 6 ^o costilla o los arcos posteriores de la 9 ^o costilla.	Sí cumple No cumple	
	No artefactos	Se debe evitar errores en la manipulación de las películas y en su procesado	Sí cumple No cumple	

3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE LA RECOLECCIÓN DE DATOS

3.5.1 Técnicas

Las técnicas metodológicas para la recolección de datos para la presente investigación son:

- ❖ **Observación:** es el método fundamental de obtención de datos de la realidad, consiste en obtener información mediante la percepción intencionada y

selectiva, ilustrada e interpretativa de un objeto o de un fenómeno determinado.

- ❖ **Análisis documentario:** es una forma de investigación técnica, un conjunto de operaciones intelectuales que buscan describir y representar los documentos de forma unificada sistemática para facilitar su recuperación. Comprende el procesamiento analítico-sintético que, a su vez incluye la descripción bibliográfica y general de la fuente. Su finalidad es posibilitar su recuperación posterior e identificarlo. Mediante el análisis documental se recolectan datos de fuentes secundarias libros, boletines, revistas, folletos y periódicos
- ❖ **Estadística:** es una ciencia que proporciona metodología, métodos, técnicas, que se utilizará para planificar, recolectar, organizar, procesar, analizar e interpretar, el comportamiento de los datos de una población o para inferir acerca de una parte de ella, de tal manera que permita cumplir con los objetivos establecidos. Asimismo se utilizará durante el proceso de análisis inferencial, y poder encontrar significatividad en los resultados.
- ❖ **Búsqueda bibliográfica:** es el primer paso del proceso de cualquier investigación científica, consiste en buscar, ordenar, gestionar y asimilar la información disponible.
- ❖ **Revisión Bibliográfica:** es comprender lo leído y extraer las ideas principales para nuestro propósito.

3.5.2 Instrumentos

Fichas de recolección de datos:

El instrumento utilizado fue el formato metodológico de OIT, donde se consideran cuatro grados de calidad técnica:

1. Buena
2. Aceptable: sin defectos técnicos que afecten la clasificación
3. Aceptable: con algún defecto técnico pero aún adecuada para fines de clasificación.
4. Inaceptable para fines de clasificación.

Los datos obtenidos fueron recogidos a través del instrumento descrito, luego se incorporara en una base de datos para ser ejecutadas con apoyo Microsoft Excel 2010.

Los reportes arrojados de las tablas, gráficos, se usaron empleando cifras absolutas y porcentuales. En base a los objetivos establecidos descritos anteriormente.

3.5.3 Procedimiento

- Se solicitó permiso al director médico del centro de diagnóstico por imágenes Tomonorte en la ciudad de Trujillo, para desarrollar el estudio de investigación por medio de una solicitud adjuntando los requisitos (anexo 1)
- Se explica detalladamente el proceso y el objetivo del desarrollo de estudio al coordinador de área.
- Se utiliza la ficha de recolección de datos (anexo 2)

- Una vez recolectado los datos que se van a estudiar, finalmente los resultados se procesaron de manera apropiada estadísticamente.
- Se trabajó con un equipo de rayos X, marca Ecoray, modelo HF-525 PLUS , serie ECO-R4-1003046, año 2010.

3.6 METODOS DE ANALISIS DE DATOS

Los datos obtenidos fueron recogidos a través del instrumento descrito, luego se incorporaron en una base de datos para ser ejecutadas con apoyo Microsoft Excel 2010. Los reportes arrojados de las tablas, gráficos, se usaron empleando cifras absolutas y porcentuales. En base a los objetivos establecidos descritos anteriormente.

4. RESULTADOS ESTADÍSTICOS

4.1 RESULTADOS

4.1.1 Características de la muestra

Edad de la muestra

Tabla N° 01: Edad de la muestra

N	Válido	684
Media		34.30
Mediana		33.00
Desviación estándar		10.358
Mínimo		18
Máximo		72

La muestra formada por 684 placas radiográficas de pacientes atendidos por salud ocupacional en el centro de diagnóstico por imágenes Tomonorte. Setiembre – Diciembre 2016, presentó una edad promedio de 34.3 años, con una desviación estándar o típica de 10.35 y un rango de edad que iba desde los 18 a 72 años.

4.1.2 Resultados de la investigación

Calidad radiográfica según la OIT en pacientes atendidos por salud ocupacional

Tabla N° 02: Calidad radiográfica según OIT

	Calidad radiográfica según OIT	
	Frecuencia	Porcentajes
BUENA	257	37.57%
ACEPTABLE	425	62.13%
BAJA CALIDAD	1	0.15%
INACEPTABLE	1	0.15%
Total	684	100.00%

La tabla N° 02 nos muestra que las tomas radiográficas de tórax digital en pacientes atendidos por salud ocupacional en el centro de diagnóstico por

imágenes Tomonorte, fueron buenas 257, aceptables de 425, baja calidad solo uno al igual que inaceptable.

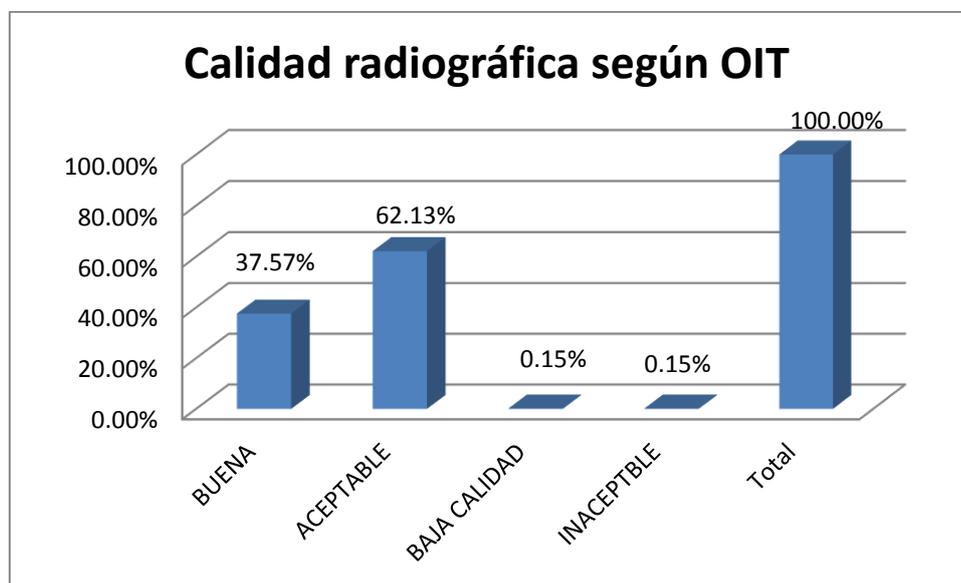


Figura N° 01: Calidad radiográfica según OIT

Los porcentajes correspondientes se muestran en la figura N° 01.

Frecuencia de la sobreexposición en la toma radiográfica de tórax digital en pacientes atendidos por salud ocupacional

Tabla N° 03: Frecuencia de sobre exposición

	Frecuencia de sobre exposición	
	Frecuencia	Porcentajes
Sí Cumple	0	0.00%
No Cumple	684	100.00%
Total	684	100.00%

La tabla N° 03 nos muestra la frecuencia de sobreexposición en la toma radiográfica de tórax digital en pacientes atendidos por salud ocupacional, en la cual ninguna toma cumple con sobreexposición, lo cual indica una buena calidad radiográfica.

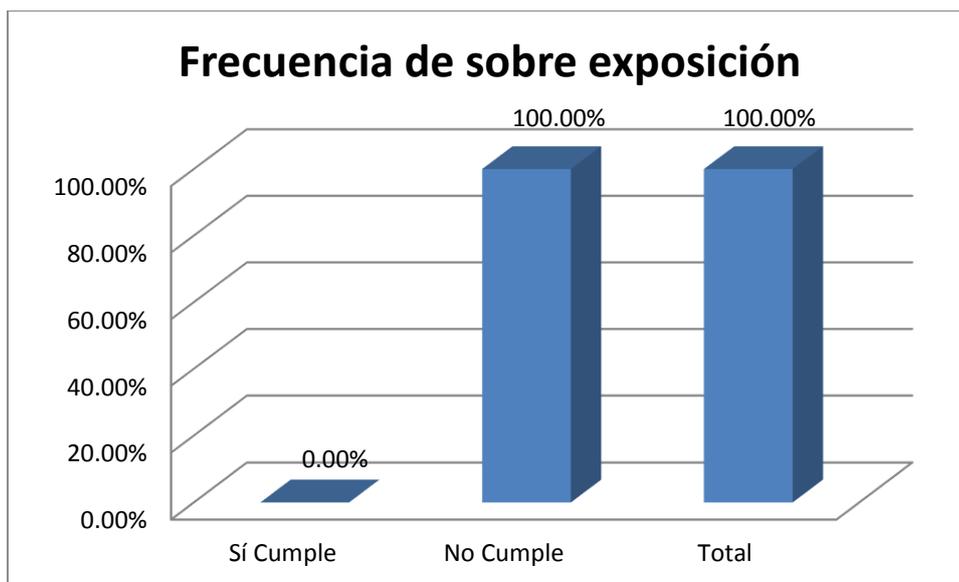


Figura N° 02: Frecuencia de sobreexposición.

Los porcentajes correspondientes se muestran en la figura N° 02.

Frecuencia de la subexposición en la toma radiográfica de tórax digital en pacientes atendidos por salud ocupacional

Tabla N° 04: Frecuencia de subexposición

	Frecuencia de subexposición	
	Frecuencia	Porcentajes
Sí Cumple	2	0.30%
No Cumple	682	99.70%
Total	684	100.00%

La tabla N° 04 nos muestra la frecuencia de subexposición en la toma radiográfica de tórax digital en pacientes atendidos por salud ocupacional, en la cual solo 02 tomas si cumplen con subexposición, esta causa afecta a la buena calidad radiográfica y 682 tomas no cumplen con subexposición, lo cual indica que las tomas son de buena calidad.

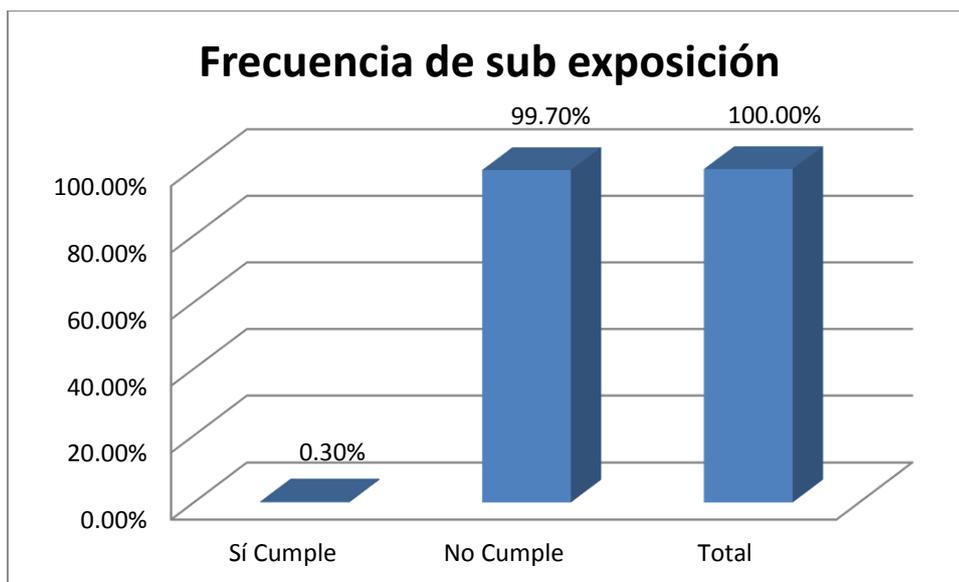


Figura N° 03: Frecuencia de subexposición.

Los porcentajes correspondientes se muestran en la figura N° 03.

Frecuencia de la posición y centrado en la toma radiográfica de tórax digital en pacientes atendidos por salud ocupacional

Tabla N° 05: Frecuencia de posición centrado

	Frecuencia de posición centrado	
	Frecuencia	Porcentajes
Sí Cumple	351	51.32%
No Cumple	333	48.68%
Total	684	100.00%

La tabla N° 05 nos muestra la frecuencia de posición centrado en la toma radiográfica de tórax digital en pacientes atendidos por salud ocupacional, en la cual 351 tomas si cumplen con buena posición centrado y 333 tomas no cumplen con una buena posición centrado.

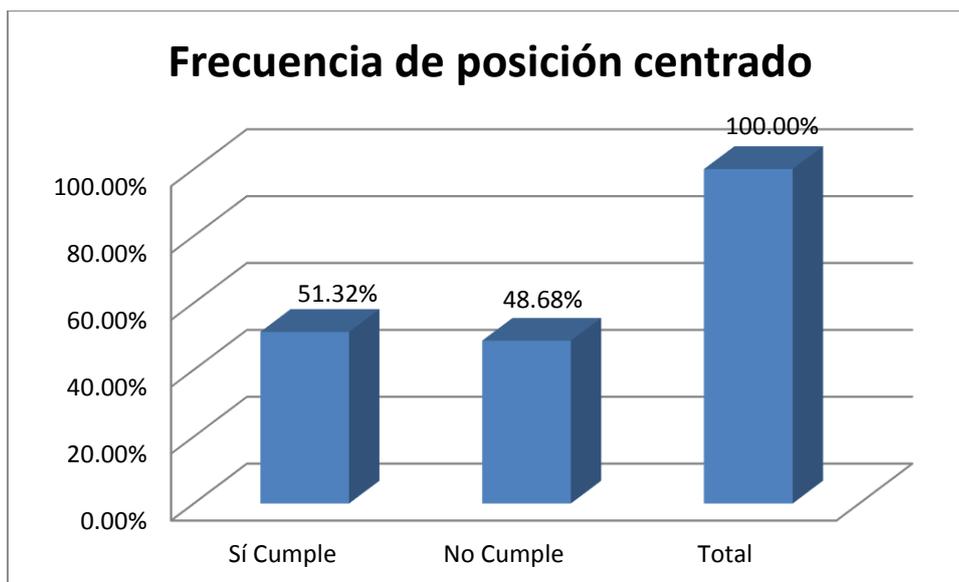


Figura N° 04: Frecuencia de posición centrado.

Los porcentajes correspondientes se muestran en la figura N° 04.

Frecuencia de inspiración insuficiente en la toma radiográfica de tórax digital en pacientes atendidos por salud ocupacional

Tabla N° 06: Frecuencia de inspiración insuficiente

	Frecuencia de inspiración insuficiente	
	Frecuencia	Porcentajes
Sí Cumple	2	0.30%
No Cumple	682	99.70%
Total	684	100.00%

La tabla N° 06 nos muestra la frecuencia de inspiración insuficiente en la toma radiográfica de tórax digital en pacientes atendidos por salud ocupacional, en la cual solo 02 tomas si cumplen con inspiración insuficiente y 682 tomas no cumplen inspiración insuficiente, lo cual ayuda a la buena calidad radiográfica.

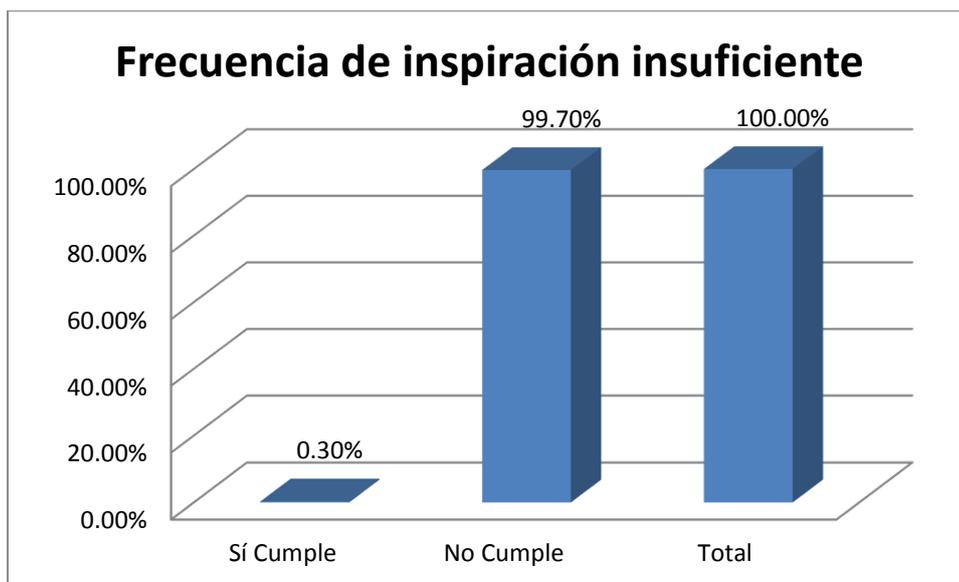


Figura N° 05: Frecuencia de inspiración insuficiente.

Los porcentajes correspondientes se muestran en la figura N° 05.

Frecuencia de escapulas en la toma radiográfica de tórax digital en pacientes atendidos por salud ocupacional

Tabla N° 07: Frecuencia de Escapulas

	Frecuencia de escapulas	
	Frecuencia	Porcentajes
Sí Cumple	116	16.96%
No Cumple	568	83.04%
Total	684	100.00%

La tabla N° 07 nos muestra la frecuencia de escapulas en la toma radiográfica de tórax digital en pacientes atendidos por salud ocupacional, en la cual 116 tomas si cumple con interposición de escapulas en el campo pulmonar y 548 tomas no cumplen con interposición de escapulas en el campo pulmonar.

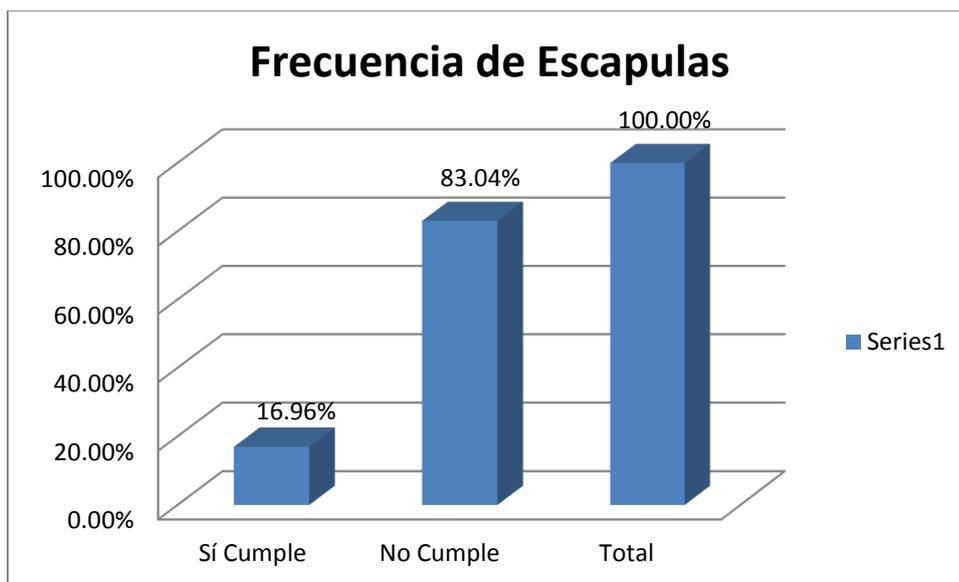


Figura N° 06: Frecuencia de escapulas.

Los porcentajes correspondientes se muestran en la figura N° 06.

Frecuencia de artefactos en la toma radiográfica de tórax digital en pacientes atendidos por salud ocupacional

Tabla N° 08: Frecuencia de Artefactos

	Frecuencia de artefactos	
	Frecuencia	Porcentajes
Sí Cumple	0	0.00%
No Cumple	684	100.00%
Total	286	100.00%

La tabla N° 08 nos muestra la frecuencia de artefactos en la toma radiográfica de tórax digital en pacientes atendidos por salud ocupacional, en la cual ninguna toma presenta artefactos.

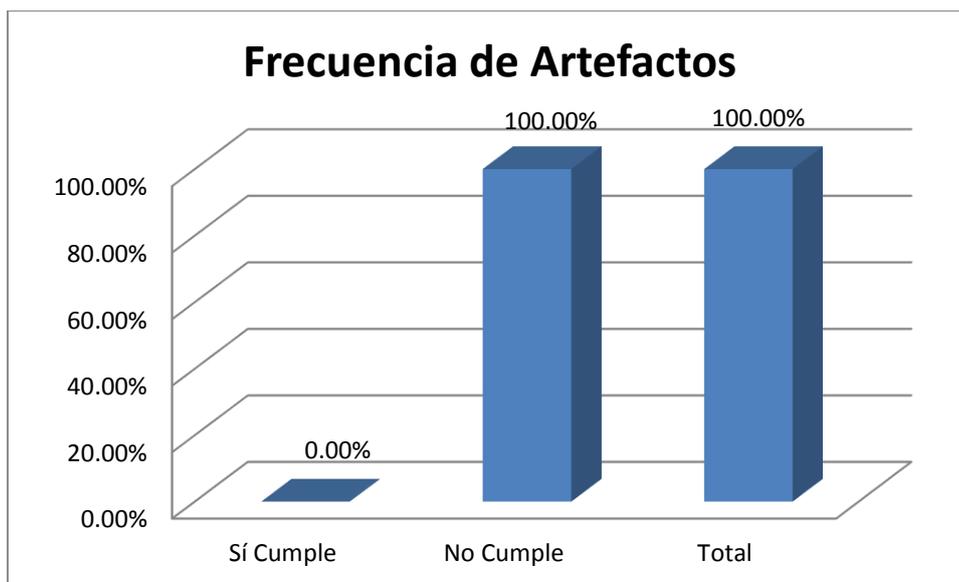


Figura N° 07: Frecuencia de artefactos.

Los porcentajes correspondientes se muestran en la figura N° 07.

Frecuencia de causas que interfieren en la calidad radiográfica en la toma radiográfica de tórax digital en pacientes atendidos por salud ocupacional

Tabla N° 09: Causas que interfieren la calidad radiográfica

	Calidad radiográfica según OIT	
	Frecuencia	Porcentajes
SOBRE-EXPOSICION	0	0.00%
SUB-EXPOSICIÓN	2	0.30%
POSICION CENTRADO	351	51.32%
INSP. INSUFICIENTE	2	0.30%
ESCAPULAS	116	16.96%
ARTEFACTOS	0	0.00%

La tabla N° 09 nos muestra la frecuencia de las causas que interfieren en la calidad radiográfica en la toma radiográfica de tórax digital en pacientes atendidos por salud ocupacional, en la cual la causa que interfiere más en la calidad radiográfica es la posición y centrado, con 351 exámenes (51.32%), disociación de escápulas con 116 exámenes (16.96%), subexposición e inspiración

insuficiente con 2 exámenes cada uno (0.30%) y no hubo ningún examen con sobre-exposición ni artefactos.

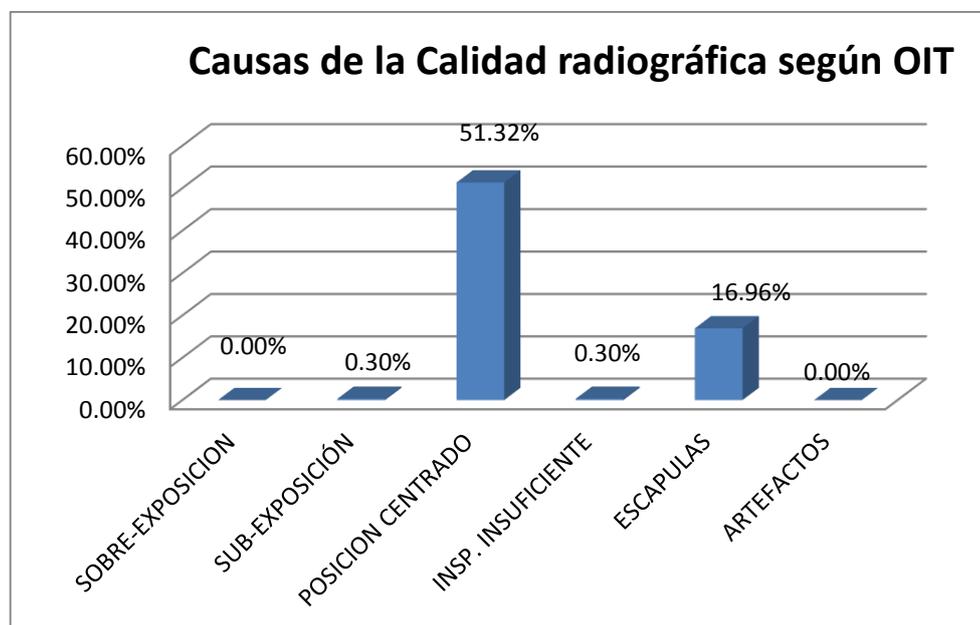


Figura N° 08: Frecuencia de causas que interfieren en la calidad radiográfica según la OIT.

Los porcentajes correspondientes se muestran en la figura N° 08.

4.2. DISCUSIONES DE RESULTADOS

❖ En el estudio realizado Fleitas y colaboradores titulado “La calidad de los servicios de radiología en cinco países latinoamericanos”, en la que obtuvieron como resultado menos del 70% de los estudios realizados en radiografía de tórax presentaron buena calidad, lo que en nuestro estudio obtuvimos 37.57% de buena calidad, dándose una cierta similitud con esos países; además en nuestra investigación se obtuvo que 62.13% fueron aceptables, siendo el mal posicionamiento el criterio más frecuente con un 51.32%. pero en lo que si difiere al antecedente en referencia es que en nuestro

estudio ninguna toma radiográfica presento artefactos, lo que si fue frecuente en esa investigación.

❖ En otro estudio titulado “Evaluation of image quality in chest radiographs” del 2012, realizado por Chand R B, Thapa N, Paudel S, Pokharel G B, Joshi B R y Pant D, llegaron a concluir en cuanto a los criterios de calidad que el 34.8% tuvo una mala inspiración mientras en nuestra investigación solo el 0.3% tuvo inspiración insuficiente; en cuanto a la penetración el 34% presento mala penetración, en nuestra investigación se obtuvo solo el 0.3% subexpuesta y ninguna sobreexposición; en cuanto a escapulas el 14.7% fueron incorrectas lo que en nuestra investigación se obtuvo 16.96% lo que se asemeja a nuestra investigación; como resultado de estos criterios respecto a la calidad de imagen concluyo que el 52.3% fueron correctas, mientras que en nuestra investigación se obtuvo grado 1 y 2, es decir buena y aceptable un 37.57% y 62.13% respectivamente.

❖ Muhogora Nyanda, Kazema en el año 2001 en su artículo” Experiences with the European guideline son quality criteria for radiographic images in Tanzania”, analizaron 50 radiografías de tórax póstero – anterior, encontrando que el criterio más cumplido fue la adecuada inspiración al igual que en nuestra investigación que solo se obtuvo un 0.3% de tomas con mala inspiración, así mismo el criterio que menos fue cumplido fue la disociación de escapulas, según refiere el estudio el 50% de imágenes cumplieron con ese criterio, sin embargo en nuestra investigación tenemos que el 83.04% de tomas radiográficas si cumplió con la disociación de escapulas.

❖ En el estudio realizado en Perú, en el hospital Dos de Mayo en el año 2014 por Pierre Chacaltana, en la que se estudió la calidad radiográfica se obtuvo

como resultados que solo el 11% eran buena calidad y cumplía con todos los criterios de calidad, en nuestra investigación se obtuvo que el 37.57% no tuvo ningún defecto y cumplió con todos los criterios siendo actable, según los criterios de la OIT, en el criterio de simetría de la caja torácica, lo que la guía técnica de toma de radiografías de tórax según la OIT lo conceptualiza como posicionamiento centrado, el antecedente en referencia encontró un 36% que no cumplían con ese criterio, siendo el mayor problema; en nuestra investigación también el posicionamiento centrado fue el criterio que menos se cumplió con un 51.32%, si bien es cierto los porcentajes difieren entre ambos estudios pero si coinciden en que fue el criterio que menos se cumplió.

4.3 CONCLUSIONES

1. Este estudio determina que la calidad radiográfica según la OIT en la toma de radiografías de tórax digital en pacientes atendidos por salud ocupacional en el centro de diagnóstico por imágenes Tomonorte. Setiembre – Diciembre 2016 es buena con 257 (37.57%), aceptable con 425 (62.13%), aceptable con 01 (0.15%) e inaceptable con 1 (0.15%)

2. El presente estudio determinó que la frecuencia de radiografías sobreexpuestas en la toma de radiografías de tórax digital en pacientes atendidos por salud ocupacional en el centro de diagnóstico por imágenes Tomonorte. Setiembre – Diciembre 2016, es de 0

3. El presente estudio determinó que la frecuencia de radiografías subexpuestas en la toma de radiografías de tórax digital en pacientes atendidos por salud ocupacional en el centro de diagnóstico por imágenes Tomonorte. Setiembre – Diciembre 2016, es de 2 lo que representa un 0.30%

4. El presente estudio determinó que la frecuencia de radiografías que no cumplió con la posición centrado en la toma de radiografías de tórax digital en pacientes atendidos por salud ocupacional en el centro de diagnóstico por imágenes Tomonorte. Setiembre – Diciembre 2016, es de 351 lo que representa 51.32%

5. El presente estudio determinó que la frecuencia de radiografías con inspiración insuficiente en la toma de radiografías de tórax digital en pacientes atendidos por salud ocupacional en el centro de diagnóstico por imágenes Tomonorte. Setiembre – Diciembre 2016, es de 02 lo que representa 0.30%

6. El presente estudio determinó que la frecuencia de radiografías que no cumplió con la disociación de escápulas en la toma de radiografías de tórax digital

en pacientes atendidos por salud ocupacional en el centro de diagnóstico por imágenes Tomonorte. Setiembre – Diciembre 2016, es de 116 lo que representa 16.96%

7. El presente estudio determinó que la frecuencia de radiografías con artefactos en la toma de radiografías de tórax digital en pacientes atendidos por salud ocupacional en el centro de diagnóstico por imágenes Tomonorte. Setiembre – Diciembre 2016, es de 0.

4.4 RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los tecnólogos médicos entrenados en la toma de radiografías de tórax con guía OIT perfeccionar el adecuado posicionamiento de los hombros para retirar de manera adecuada las escápulas de los campos pulmonares, ya que es un error frecuente en este trabajo de investigación.
- Se recomienda a los tecnólogos médicos entrenados en la toma de radiografías de tórax con guía OIT perfeccionar el posicionamiento y centrado del paciente para evitar la rotación, ya que es un error frecuente en este trabajo de investigación.
- Motivar a que futuros colegas realizar estudios de investigación sobre calidad radiográfica en la toma de radiografías de tórax con guía OIT, en los diferentes centros de imágenes para el diagnóstico, para de esta manera conocer la tasa de rechazo y mejora en la calidad de la imagen radiográfica.
- Proponer a los centros de imágenes para el diagnóstico y clínicas capacitar periódicamente a su personal para mejorar los índices de la calidad radiográfica.
- Se recomienda a los tecnólogos médicos cumplir con las recomendaciones de la guía de la OIT en la toma de radiografía de tórax para obtener imágenes de buena calidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bushong S. Manual de Radiología para Técnicos en Radiología. 10^{ma} Ed. España: Elsevier; 2013.
2. Ministerio de salud, Instituto Nacional de la Salud, Centro Nacional de salud Ocupacional. Guía técnica para toma de radiografías de tórax según técnica OIT de la clasificación internacional de radiografías. CENSOPAS. Lima, 2008.
3. Ministerio de salud, Instituto Nacional de la Salud, Centro Nacional de salud Ocupacional. Guía técnica para la evaluación médica a trabajadores con exposición a polvo mineral respirable. CENSOPAS. Lima, 2008.
4. Oficina Internacional de Trabajo. Guía para el uso de la Clasificación Internacional de la OIT de Radiografías de Neumoconiosis, Edición revisada. Ginebra, 2011
5. Oficina Internacional de Trabajo. Lista de enfermedades profesionales de la OIT, Edición revisada. Ginebra, 2010.
6. Martino A. Radiología de la imagen convencional a digital. Universidad Nacional del General San Martín. Argentina. 2006.
7. Coleman B, Murray G. Radiología de tórax. 2da ed. España: Salvat. 1985.
8. Salinas M, Del Solar J, Enfermedades Respiratorias Ocupacionales. Rev. Med. Clin. CONDES. 2015(03).p 356 – 377.
9. Chand R, Paudel S, Pokhared G, Joshi B, Pant D. Evaluación of image quality in chest radiographs. Nepal. Journal of Institute of Medicine, April, 2013; 35:1.

- 10.** Fleitas I, Caspani CC, Borrás C, Plazas MC, Miranda AA, Brandan ME, et al.
La calidad de los servicios de radiología en cinco países latinoamericanos.
Rev Panam Salud Publica. 2006; 20(2/3), p 113–24.
- 11.** Muhogora N, Kazema R. Experiences with the European guidelines on
quality
criteria for radiographic images in Tanzania. Journal of applied clinical
medical physics. 2001. (4), p 219 – 226.
- 12.** Chacaltana P. Calidad radiográfica digital de tórax póstero – anterior en el
Hospital Dos de Mayo [Tesis]. Lima: Universidad Nacional mayor de San
Marcos, 2015.
- 13.** Ketai L, Lofgren R, Mehdic H. Principios de radiología torácica. 2^{da} Ed. España:
Editorial Médica Panamericana. 2007.
- 14.** Melero C, Bayo A, Sanchez I. Radiología de tórax para atención primaria
[Internet]. 2da ed. [visto el 04 de mayo del 2017]. Disponible en:
<https://es.scribd.com/doc/101002230/Radiologia-de-Torax-Para-La-Atencion-Primaria>.
- 15.** Nieto H, Salud Laboral. En: Mazzafero V. Medicina y Salud Pública. 2da ed.
México: Eudeba; 1999
- 16.** Ministerio de salud, Instituto Nacional de la Salud, Centro Nacional de salud
Ocupacional. Guía técnica para la lectura de radiografías de tórax utilizando la
clasificación internacional de la OIT de radiografías. CENSOPAS. Lima, 2008
- 17.** Hansel D, Armstrong P, Lynch D, Mc Adams P. Tórax Diagnóstico radiológico.
4ta ed. España: Marban; 2007

ANEXOS

ANEXO 1

SOLICITUD

“AÑO DE LA CONSOLIDACION DEL MAR DE GRAU”

**SOLICITO: PERMISO PARA ACCEDER A LOS
EXÁMENES
DE RADIOGRAFÍA DE TÓRAX DE
SALUD OCUPACIONAL-OIT**

**DRA. MARIA KCOMT CORREA
DIRECTOR MÉDICO.
TOMOGRFIA COMPUTARIZADA SAC.**

Yo, **YEEXY FIORELLA ABANTO MEDINA**, identificada con **DNI. 42974557**, con código Universitario N° 2011226391, de la Escuela Profesional de Tecnología Médica – Radiología, de la Universidad Privada “ALAS PERUANANAS”, ante Ud. con el debido respeto me presento y expongo:

Que, por estar cursando el último año de dicha carrera e iniciando el proceso de investigación científica en tan prestigiosa Empresa, solicito a Ud. Se me otorgue el permiso para acceder al registro de las imágenes de radiografías de tórax de los meses Setiembre-Diciembre del año en curso.

Se le agradece anticipadamente su colaboración, la cual será a favor del progreso de la profesión.

Trujillo, 30 de Setiembre, 2016

Atentamente,

**YEEXY FIORELLA ABANTO MEDINA
DNI: 42974557**

ANEXO 3

FORMULARIO DE INFORME RADIOGRÁFICO CON METODOLOGÍA OIT

PLACA N°		HCL		Lector										
Nombre				Edad										
Fecha de Lectura	de	día	mes	año	Fecha de radiografía	día	mes	Año						
	I. Calidad Radiográfica		Causas											
1 Buena		1 Sobreexposición		5 Escapulas										
2 Aceptable		2 Subexposición		6 Artefacto										
3 Baja Calidad		3 Posición centrado		7 Otros										
4 Inaceptable		4 Inspiración Insuficiente												
Comentario sobre defectos Técnicos														
II. ANORMALIDADES PARENQUIMATOSAS (si NO hay anomalidades 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	A						
Medio			2/1	2/2	2/3	q	t	B						
Inferior			3/2	3/3	3/+	r	u	C						
III. ANORMALIDADES PLEURALES (si NO hay anomalidades 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	I	0	D	I		
De frente	0	D	I	0	D	I	0	D	I	0	D	I		
Diafragma	0	D	I	0	D	I	0	D	I	0	D	I		
Otro(s) sitio(s)	0	D	I	0	D	I	0	D	I	0	D	I		
Obliteración del Angulo Costofrenico				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		
De frente	0	D	I	0	D	I	a	b	c	a	b	c		
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 Medico														