

# Universidad Católica de Santa María

“IN SCIENTIA ET FIDE ERIT FORTITUDO NOSTRA”

## Facultad de Medicina Humana

### Programa Profesional de Medicina Humana



## “CAMBIOS IMAGENOLÓGICOS EN RADIOGRAFÍAS PULMONARES DE INTERNOS DE MEDICINA DEL HOSPITAL REGIONAL HONORIO DELGADO ESPINOZA DE AREQUIPA DURANTE EL PERIODO DE INTERNADO MÉDICO DEL AÑO 2013”

**Autora:**

**MARÍA ALEJANDRA POSTIGO QUIROA**

Trabajo de Investigación para optar el Título  
Profesional de Médico Cirujano

**Arequipa - Perú**

**2014**

## DEDICATORIA

En primer lugar doy infinitamente gracias a Dios, por haberme dado fuerza y valor para culminar esta etapa de mi vida.

A mi abuelita Teresa porque siempre confió en mí y guio cada uno de mis pasos, y aunque me dejo sola en esta aventura hace tres años sigue cuidando desde el cielo junto a mi abuelita Maruja y mi abuelito Benito, que serán siempre mis ángeles de la guarda.

A mi mamá porque es mi gran ejemplo a seguir, porque nunca me dejo sola y siempre estuvo para ayudarme y enseñarme lo correcto.

A mi padre por su apoyo incondicional

A mi hermanita Jimena que llena mis días de alegría.

A mi abuelito Raúl porque siempre confió en mí

A mis tías Lourdes y Livia por su ejemplo y apoyo y porque nunca me faltaron sus sabios consejos

A mis amigos por su compañía a lo largo de toda mi carrera y porque colaboraron en la elaboración de este proyecto; en especial a Jonathan, quien nunca me dejo sola y siempre estuvo a mi lado apoyándome.

A mis maestros por sus enseñanzas en especial a la Dra Dery Gamero quien me apoyo en este trabajo.

A todas las personas que forman parte importante de mi vida, gracias por creer en mí.



" De los esfuerzos de hoy depende la suerte mañana .

"Otro día de gloria va a coronar vuestras admirables constancias"

GENERAL ANTONIO DE SUCRE

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN .....	v
ABSTRACT .....	vi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I MATERIAL Y MÉTODOS .....	4
CAPÍTULO II RESULTADOS.....	8
CAPÍTULO III. DISCUSIÓN Y COMENTARIOS .....	19
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	21
BIBLIOGRAFÍA.....	24
ANEXOS .....	28
Anexo 1: Ficha de recolección de datos .....	29
Anexo 2 Proyecto de investigación .....	31

## RESUMEN

La exposición de los internos de medicina a pacientes con enfermedad tuberculosa sin las medidas de protección adecuada y por las deficientes condiciones sanitarias existentes durante la etapa de formación de internado los hace susceptibles de adquirir esta enfermedad y cambios en los patrones radiográficos. Para conocer estos datos describimos las modificaciones que se producen en las radiografías pulmonares después del internado en internos de medicina del Hospital Honorio Delgado de Arequipa durante el 2013. Revisamos las radiografías tomadas al inicio y termino del internado; las radiografías fueron interpretadas por un mismo radiólogo sin conocer a quién pertenecía cada una. Se muestran resultados mediante estadística descriptiva. De los 60 internos del hospital, tuvieron una edad promedio de 25.32 años. El 48.33% de los internos fueron varones y 51.67% mujeres. Los patrones radiográficos de los internos al iniciar el internado fueron identificados como normales en 85%, hubo un patrón intersticial lineal en 6.67% y en 8.33% se identificó un patrón vascular; en todos los casos, las radiografías fueron considerados como “pulmones sanos”. Al momento de terminar el internado, se observaron los mismos patrones que al inicio, y no hubo modificaciones entre los patrones antes y después. Por lo que se concluyó que la rotación por el internado médico no produce cambios en las características radiográficas de los internos de medicina.

**PALABRAS CLAVE:** radiografía de tórax – internos de medicina – tuberculosis pulmonar.

## ABSTRACT

Exposure of internal medicine patients with tuberculosis without adequate protection measures and poor sanitary conditions existing during the formation stage of boarding them susceptible to acquiring this disease and changes in radiographic patterns. To meet these data describe the changes that occur in lung radiographs after internship in internal medicine Honorio Delgado Hospital in Arequipa in 2013. We reviewed the radiographs taken at the beginning and end of the internship, the radiographs were interpreted by the same radiologist without knowing who it belonged to each. Showing results using descriptive statistics .Of the 60 inmates of the hospital, had an average age of 25.32 years. The 48.33 % of inmates were male and 51.67 % female. Radiographic patterns internally to start the internship were identified as normal in 85 %, there was a linear interstitial pattern in 6.67 % and 8.33 % a vascular pattern was identified, in all cases , radiographs were considered " healthy lungs " . Upon completion of the internship, the same patterns were observed at baseline , and no change between before and after patterns . It was concluded that the rotation by the medical internship does not produce changes in the radiographic characteristics of internal medicine.

**KEYWORDS:** chest radiography - internal medicine - pulmonary tuberculosis.

## INTRODUCCIÓN

Muchas enfermedades ocupacionales pueden afectar al personal de salud, en diferentes aparatos y sistemas, desde problemas osteomusculares por esfuerzo (37%), hasta enfermedades infectocontagiosas (como la varicela, o las transmitidas por accidentes con agujas o cortes), y otras con afectación del aparato respiratorio como aquellas por inhalación de partículas de asbesto o la tuberculosis pulmonar (13%)

Dentro de la enfermedades respiratorias mas importantes tenemos: Asbestosis, Neumoconiosis, Silicosis, Bisinosis, neumonía por hipersensibilidad, Asma Ocupacional, Tuberculosis entre otras.

En trabajos realizados se observó que en países bajos y medianos recursos la incidencia de tuberculosis en trabajadores de salud fue del 54%. En el Perú, la Estrategia Sanitaria Nacional de Prevención y Control de la Tuberculosis publica en su Informe de Situación de la Tuberculosis del año 2008 los resultados de una encuesta sobre TB en Trabajadores de Salud, consolidando información de 38 hospitales del MINSA a nivel nacional, entre los años 2000 al 2007, en dicho período se reportó 602 trabajadores de salud con TB, el año con mayor número de casos fue el 2007 con 104 casos diagnosticados, el grupo ocupacional más afectado fueron los técnicos de enfermería (129), seguido por personal médico (118). Del total de trabajadores de salud con TB, 154 tenían TB Multidrogo Resistente (MDR), concentrándose el 84% de casos resistentes en las Direcciones de Salud de Lima y Callao. En el año 2009 se reporta el mayor número de casos con 209 TS con TB

(111 de MINSA, 90 de EsSalud y 8 de otras instituciones). Los casos de infección tuberculosa en internos y residentes de medicina también han sido documentados en algunos estudios, como por ejemplo en la investigación publicada por Bonifacio y colaboradores (2002), en donde luego de un seguimiento a una cohorte de 40 internos y residentes del Hospital Nacional Carrión del Callao encontró una tasa de conversión anual al PPD del 17%. (25)

La tuberculosis es un problema de salud mundial, que no se limita a países del tercer mundo. Es alarmante la proporción de incremento de tuberculosis y sobre todo de sus formas resistentes en diferentes regiones del mundo. Es así que en los últimos años hemos presenciado el incremento de pacientes con tuberculosis en los ambientes de emergencia, de consulta externa y de hospitalización, lo que hace que el personal de salud se encuentre expuesto al contagio. Se ha demostrado que la exposición laboral a la tuberculosis puede producir cambios en la respuesta inmunológica del individuo, expresada como modificación en su respuesta a la intradermorreacción al derivado proteico purificado (PPD) (1).

El interno de medicina por presentar una relación mucho más directa con los pacientes que muchas veces tienen enfermedades con alto índice de contagio, aumentando esto su riesgo de contagio, incluso siendo este un poco más elevado que otro personal del sector salud.

Parte de las evaluaciones ocupacionales en el personal de salud nuevo comprenden la realización de radiografías de tórax. En los internos de medicina del HRHDE, se realiza la toma de radiografías al momento del ingreso al internado; es posible entonces detectar cambios en las características pulmonares que puedan relacionarse a exposiciones laborales durante el año del internado o relacionadas a

patologías crónicas o degenerativas. El conocerlas permitirá la detección precoz y el manejo oportuno de diversas patologías que podrán servir para diseñar estrategias preventivas en la población de internos de medicina.

Luego de realizado el estudio hemos encontrado que no se producen modificaciones en los patrones de las radiografías pulmonares después del internado en internos de medicina del Hospital Regional Honorio Delgado de Arequipa durante el 2013.



# CAPÍTULO I

## MATERIAL Y MÉTODOS

### 1. Técnicas, instrumentos y materiales de verificación

**Técnicas:** En la presente investigación se aplicó la técnica de la revisión documentaria.

**Instrumentos:** El instrumento utilizado consistió en una ficha de recolección de datos (Anexo 1).

**Materiales:**

- Fichas de investigación
- Material de escritorio
- Radiografías de tórax
- Computadora personal con programas de procesamiento de textos, bases de datos y estadísticos.

### 2. Campo de verificación

2.1. **Ubicación espacial:** El presente estudio se realizó en el Departamento de Radiología del Hospital Regional Honorio Delgado de Arequipa.

2.2. **Ubicación temporal:** El estudio se realizó en forma histórica en el periodo transcurrido entre enero a diciembre del 2013.

2.3. **Unidades de estudio:** Radiografías de tórax de internos de medicina del

Hospital Honorio Delgado de Arequipa durante el 2013.

**Población:** Todas las radiografías de tórax de internos de medicina del Hospital Honorio Delgado en el periodo de estudio.

**Muestra:** No se calculó un tamaño de muestra ya que se estudió a todos los integrantes de la población que cumplieron los criterios de selección.

### **Criterios de selección**

- **Criterios de Inclusión**

- Con radiografía inicial y de seguimiento

- **Criterios de Exclusión**

- Radiografía previa alterada

3. **Tipo de investigación:** Se trata de un trabajo de tipo observacional, retrospectivo, transversal.

### **4. Estrategia de Recolección de datos**

#### **4.1. Organización**

Se realizarán las coordinaciones con la dirección del Hospital Honorio Delgado y con la jefatura del servicio de Diagnóstico por Imágenes para obtener la autorización para realizar el estudio.

Se buscarán las radiografías de tórax de los internos antes de comenzar el internado, las cuales serán reevaluadas por una especialista en radiología (tutora); se

realizarán controles de radiografía estándar de tórax en los internos en el mes de término del internado. Se volverá a evaluar las radiografías por la especialista, para detectar cambios en relación a los patrones iniciales. Las variables se registrarán en la ficha de recolección de datos (Anexo 1).

#### **4.2. Validación de los instrumentos**

No se requirió de validación por tratarse de uninstrumento para recoger información.

#### **4.3. Criterios para manejo de resultados**

##### **a) Plan de Procesamiento**

Los datos registrados en el Anexo 1 fueron codificados y tabulados para su análisis e interpretación.

##### **b) Plan de Clasificación:**

Se empleó una matriz de sistematización de datos en la que se transcribieron los datos obtenidos en cada Ficha para facilitar su uso. La matriz fue diseñada en una hoja de cálculo electrónica (Excel 2010).

##### **c) Plan de Codificación:**

Se procedió a la codificación de los datos que contenían indicadores en la escala nominal y ordinal para facilitar el ingreso de datos.

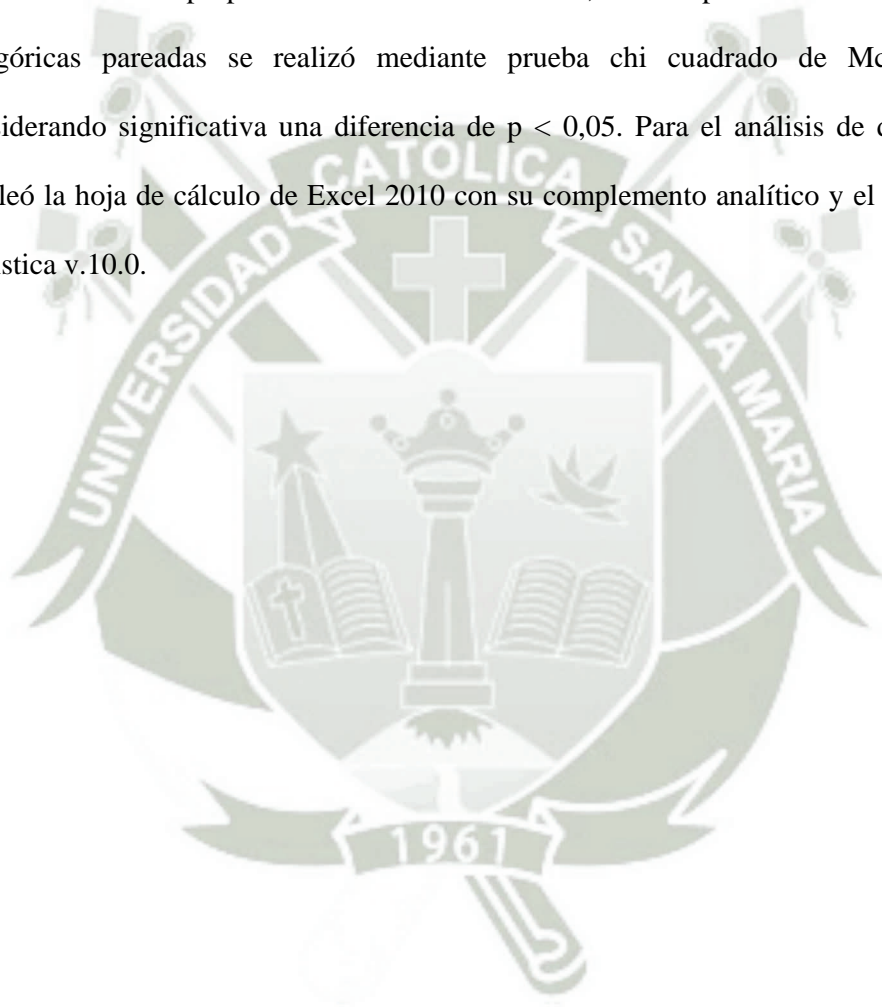
##### **d) Plan de Recuento.**

El recuento de los datos fue electrónico, en base a la matriz diseñada en la

hoja de cálculo.

**e) Plan de análisis**

Se empleó estadística descriptiva con distribución de frecuencias (absolutas y relativas), medidas de tendencia central (promedio) y de dispersión (rango, desviación estándar) para variables continuas; las variables categóricas se presentarán como proporciones. De ser necesario, la comparación de variables categóricas pareadas se realizó mediante prueba chi cuadrado de McNemar, considerando significativa una diferencia de  $p < 0,05$ . Para el análisis de datos se empleó la hoja de cálculo de Excel 2010 con su complemento analítico y el paquete Statistica v.10.0.





**CAMBIOS IMAGENOLÓGICOS EN RADIOGRAFÍAS PULMONARES DE  
INTERNOS DE MEDICINA DEL HOSPITAL REGIONAL HONORIO  
DELGADO ESPINOZA DE AREQUIPA DURANTE EL PERIODO DE  
INTERNADO MEDICO DEL AÑO 2013”**

**Tabla 1**

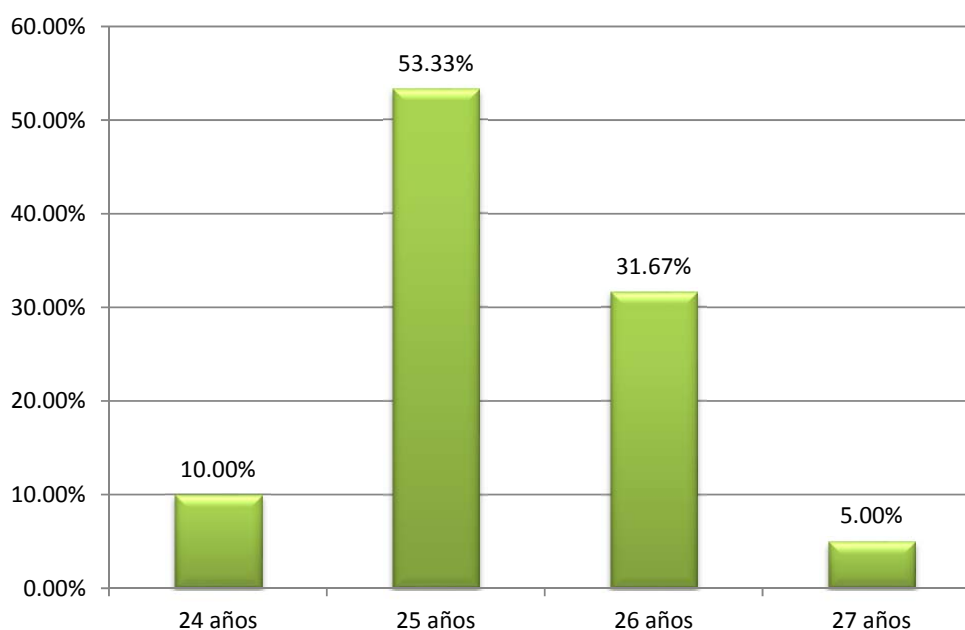
**Distribución de los internos según edad**

	<b>N°</b>	<b>%</b>
24 años	6	10.00%
25 años	32	53.33%
26 años	19	31.67%
27 años	3	5.00%
Total	60	100.00%

## CAMBIOS IMAGENOLÓGICOS EN RADIOGRAFÍAS PULMONARES DE INTERNOS DE MEDICINA DEL HOSPITAL REGIONAL HONORIO DELGADO ESPINOZA DE AREQUIPA DURANTE EL PERIODO DE INTERNADO MEDICO DEL AÑO 2013”

Gráfico 1

Distribución de los internos según edad



Edad promedio:  $25.32 \pm 0.72$  años (24 – 27 años)

En la **Tabla y Gráfico 1** se muestra la distribución de los 60 internos del hospital según edad; el 10% tuvieron 24 años, 53.33% tuvieron 25 años, 31.67% 26 años y 5% tuvieron 27 años, con una edad promedio de 25.32 años

**CAMBIOS IMAGENOLÓGICOS EN RADIOGRAFÍAS PULMONARES DE  
INTERNOS DE MEDICINA DEL HOSPITAL REGIONAL HONORIO  
DELGADO ESPINOZA DE AREQUIPA DURANTE EL PERIODO DE  
INTERNADO MEDICO DEL AÑO 2013”**

**Tabla 2**

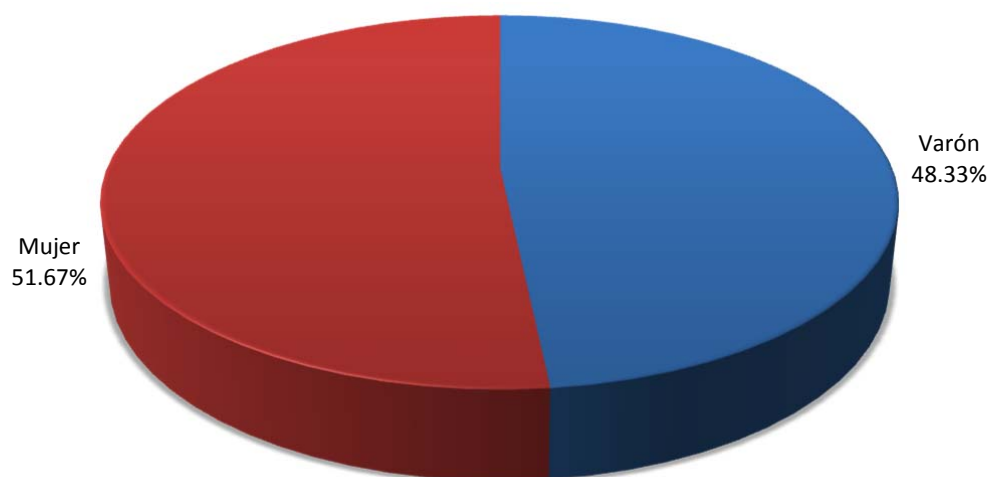
**Distribución de los internos según género**

	<b>N°</b>	<b>%</b>
Varón	29	48.33%
Mujer	31	51.67%
Total	60	100.00%

**CAMBIOS IMAGENOLÓGICOS EN RADIOGRAFÍAS PULMONARES DE  
INTERNOS DE MEDICINA DEL HOSPITAL REGIONAL HONORIO  
DELGADO ESPINOZA DE AREQUIPA DURANTE EL PERIODO DE  
INTERNADO MEDICO DEL AÑO 2013”**

**Gráfico 2**

**Distribución de los internos según género**



.En la **Tabla y Gráfico 2** se aprecia que el 48.33% de los internos fueron varones y 51.67% mujeres

**CAMBIOS IMAGENOLÓGICOS EN RADIOGRAFÍAS PULMONARES DE  
INTERNOS DE MEDICINA DEL HOSPITAL REGIONAL HONORIO  
DELGADO ESPINOZA DE AREQUIPA DURANTE EL PERIODO DE  
INTERNADO MEDICO DEL AÑO 2013”**

**Tabla 3**

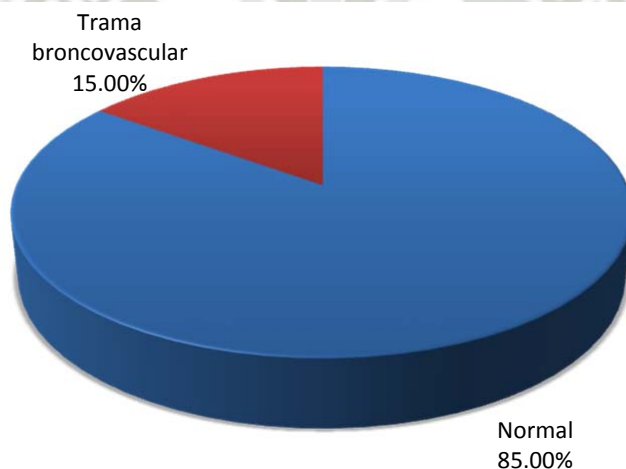
**Distribución de los informes radiográficos predominantes al ingreso al  
internado**

	<b>N°</b>	<b>%</b>
Normal	51	85.00%
Trama broncovascular	9	15.00%
Total	60	100.00%

**CAMBIOS IMAGENOLÓGICOS EN RADIOGRAFÍAS PULMONARES DE  
INTERNOS DE MEDICINA DEL HOSPITAL REGIONAL HONORIO  
DELGADO ESPINOZA DE AREQUIPA DURANTE EL PERIODO DE  
INTERNADO MEDICO DEL AÑO 2013”**

**Gráfico 3**

**Distribución de los informes radiográficos predominantes al ingreso al  
internado**



En la **Tabla y Gráfico 3** se observa los informes radiográficos de los internos al termino del internado, identificando patrones normales en 85% y un 15% de trama broncovascular.

**CAMBIOS IMAGENOLÓGICOS EN RADIOGRAFÍAS PULMONARES DE  
INTERNOS DE MEDICINA DEL HOSPITAL REGIONAL HONORIO  
DELGADO ESPINOZA DE AREQUIPA DURANTE EL PERIODO DE  
INTERNADO MEDICO DEL AÑO 2013”**

**Tabla 4**

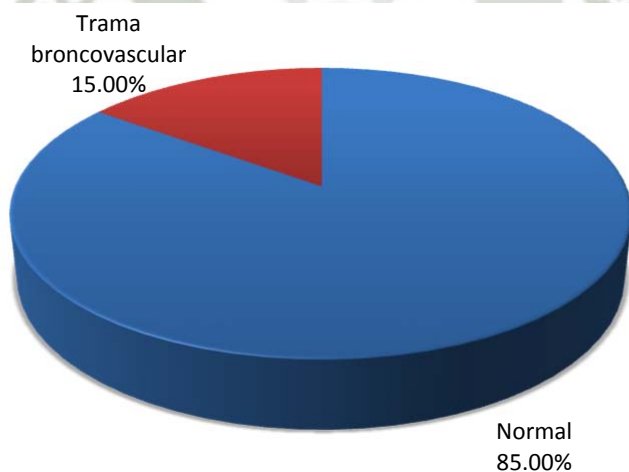
**Distribución de los informes radiográficos predominantes al finalizar el  
internado**

	<b>N°</b>	<b>%</b>
Normal	51	85.00%
Trama broncovascular	9	15.00%
Total	60	100.00%

**CAMBIOS IMAGENOLÓGICOS EN RADIOGRAFÍAS PULMONARES DE  
INTERNOS DE MEDICINA DEL HOSPITAL REGIONAL HONORIO  
DELGADO ESPINOZA DE AREQUIPA DURANTE EL PERIODO DE  
INTERNADO MEDICO DEL AÑO 2013”**

**Gráfico 4**

**Distribución de los informes radiográficos predominantes al finalizar el  
internado**



En la **Tabla y Gráfico 4** se observa los informes radiográficos de los internos al termino del internado, identificando patrones normales en 85% y un 15% de trama broncovascular.

**CAMBIOS IMAGENOLÓGICOS EN RADIOGRAFÍAS PULMONARES DE  
INTERNOS DE MEDICINA DEL HOSPITAL REGIONAL HONORIO  
DELGADO ESPINOZA DE AREQUIPA DURANTE EL PERIODO DE  
INTERNADO MEDICO DEL AÑO 2013”**

**Tabla 5**

**Variación de los informes radiográficos predominantes al finalizar el  
internado**

	Al ingreso		Al finalizar	
	N°	%	N°	%
Normal	51	85.00%	51	85.00%
Trama broncovascular	9	15.00%	9	15.00%
Total	60	100.00%	60	100.00%

Chi<sup>2</sup> = 0.00

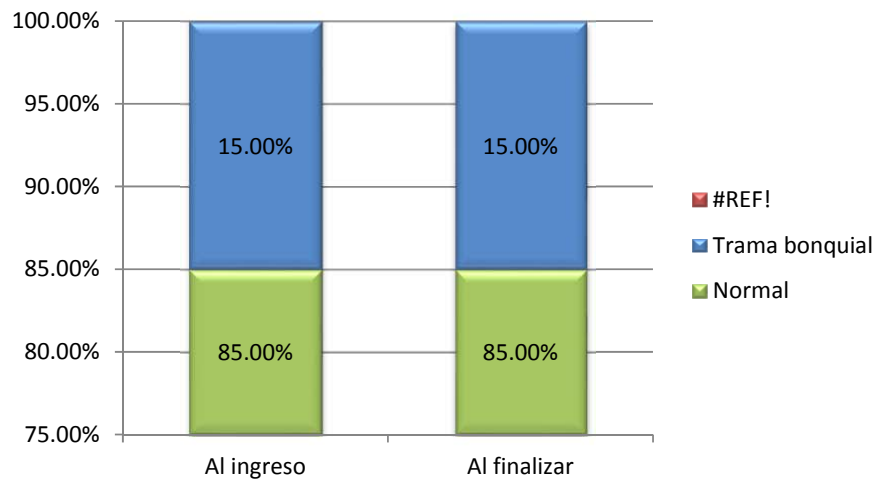
G. libertad = 2

p = 1.00

**CAMBIOS IMAGENOLÓGICOS EN RADIOGRAFÍAS PULMONARES DE  
INTERNOS DE MEDICINA DEL HOSPITAL REGIONAL HONORIO  
DELGADO ESPINOZA DE AREQUIPA DURANTE EL PERIODO DE  
INTERNADO MEDICO DEL AÑO 2013”**

**Gráfico 5**

**Variación de los informes radiográficos predominantes al finalizar el  
internado**



En la tabla y grafico 5 se observa comparativamente los informes radiográficos encontrados tanto al comienzo como la termino del internado no mostrando variación.

### CAPÍTULO III.

## DISCUSIÓN Y COMENTARIOS

El presente estudio se realizó para describir las modificaciones que se producen en las radiografías pulmonares después del internado en internos de medicina del Hospital Honorio Delgado de Arequipa durante el 2013. Se realizó la presente investigación debido a que futuros profesionales de la salud (internos de medicina) está expuesta a riesgos ocupacionales los cuales pueden ser detectados precozmente.

En la **Tabla y Gráfico 1** se muestra la distribución de los 60 internos del hospital según edad; el 10% tuvieron 24 años, 53.33% tuvieron 25 años, 31.67% 26 años y 5% tuvieron 27 años, con una edad promedio de 25.32 años. El 48.33% de los internos fueron varones y 51.67% mujeres, como se aprecia en la **Tabla y Gráfico 2**.

Se debe tener en cuenta que en su totalidad son 84 internos en total lo que realizaron el internado en el Hospital Regional Honorio Delgado de Arequipa, que solo para el estudio se contó con 60 internos, de los 24 restantes una interna se encontraba gestando y los 23 restantes no quisieron participar del estudio.

Como podemos observar nos encontramos frente a una población joven mixta, conformadas por estudiantes de medicina de ambas universidades de Arequipa que realizaron su último año de internado en el Hospital Regional Honorio Delgado, los

cuales han rotado por las cuatro grandes especialidades Gineco-Obstetricia, Cirugía, Medicina y Pediatría durante el año 2013

En la **Tabla y Gráfico 3**, se observa los informes radiográficos de los internos al término del internado, identificando patrones normales en 85% y un 15% de trama broncovascular.; en todos los casos, las radiografías fueron consideradas como “pulmones sanos”. En las radiografías tomadas en el momento de terminar el internado (**Tabla y Gráfico 4**), se observaron los mismos patrones que al inicio, y no hubo modificaciones entre los patrones antes y después (**Tabla y Gráfico 5**), por lo que se infiere que la rotación por el internado médico no produce cambios en las características radiográficas de los internos de medicina.

Por los resultados encontrados en el estudio podemos suponer que los internos de medicina del hospital Regional Honorio Delgado de Arequipa al ser una población joven que cuenta con un buen estado de salud y que a pesar de estar en constante contacto con microorganismos no evidencian compromiso radiográfico. Se podría considerar que tal vez en los 20 internos que no se pudo considerar en el estudio, se podría encontrar alguna modificación en su estudio radiográfico, ya en estudios previos realizados en el país se encontró que luego de un seguimiento a una cohorte de 40 internos y residentes del Hospital Nacional Carrión del Callao se encontró una tasa de conversión anual al PPD del 17%. (25), por lo que es muy probable encontrar dichas modificaciones.

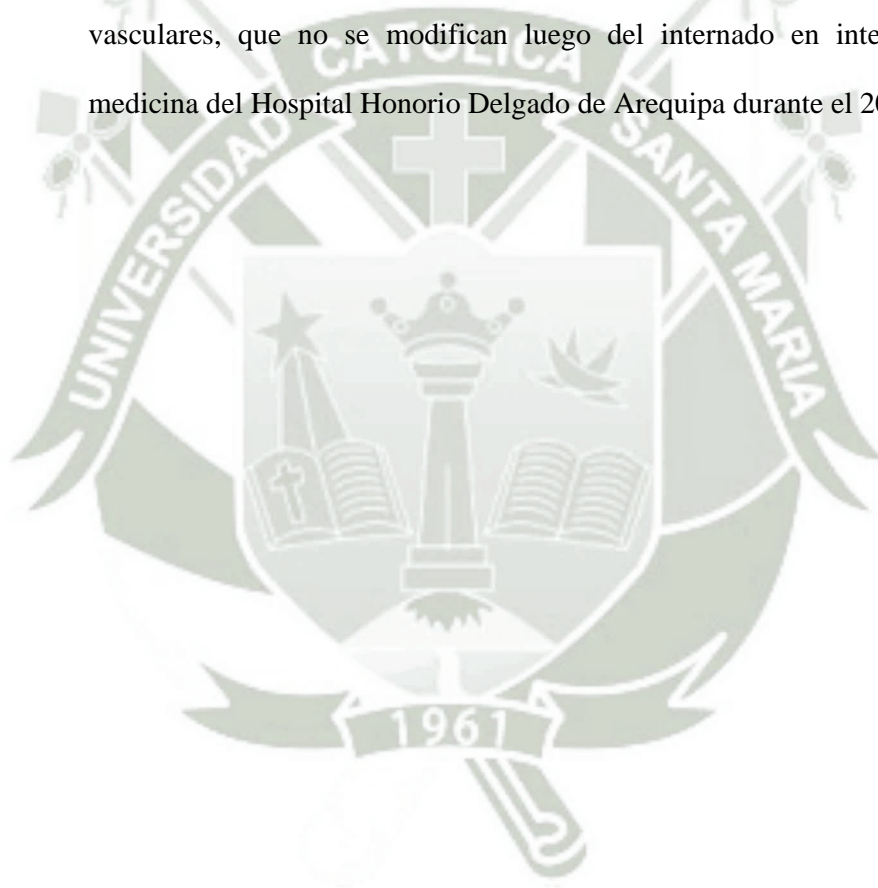
## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



## CONCLUSIONES

**Primera.** No se producen modificaciones en los patrones de las radiografías pulmonares después del internado en internos de medicina del Hospital Honorio Delgado de Arequipa durante el 2013.

**Segunda.** Los patrones radiográficos de las radiografías pulmonares son normales en la mayoría de internos, con escasos patrones intersticiales y vasculares, que no se modifican luego del internado en internos de medicina del Hospital Honorio Delgado de Arequipa durante el 2013.



## RECOMENDACIONES

- 1) Continuar con las medidas de seguridad que se vienen teniendo en el hospital como el uso de barbijo, el lavado de manos y la desinfección de la misma, antes y después de la visita y al revisar al paciente y evita el hacinamiento en salas de Emergencia y Hospitalización.
- 2) Brindar mayor información sobre las medidas de prevención que deben tener en cuenta desde estudiantes las personas que trabajan en el sector salud para evitar posteriores enfermedades de contagio
- 3) Sería recomendable realizar un scrining completo al egreso de los internos como se realiza en su ingreso a fin de tener la seguridad de que no presentan enfermedad en fase latente y/o en etapas iniciales de la enfermedad.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1) MINSA. Análisis de la Situación de Salud La Convención 2008, Oficina de Estadística e Informática (ASIS 2008).
- 2) Harrison. Principios de Medicina Interna Volumen I Decimo Octava Edición 2008.
- 3) Farreras – Rozman Medicina Interna Volumen I, Décimo Quinta Edición - 2003.
- 4) Rueda G., Chavez G. Actualización en Tuberculosis. Academia Nacional de Medicina – 2005.
- 5) MINISTERIO DE SALUD: Tuberculosis: Manual de Normas, Procedimientos y Registros del Programa Nacional, Sexta Edición – 2005.
- 6) Alarco J. Importancia de la prueba de tuberculina en estudiantes de medicina. Rev. méd. panacea 2012; 2(3):102-103
- 7) MINSA. Estrategia Sanitaria Nacional de Prevención y Control de la Tuberculosis. Informe operacional de tuberculosis Año 2009.
- 8) Rodríguez M, Madrid F. Tuberculosis pulmonar como enfermedad profesional. ArchBronconeumol. 2004;40(10):463-72.
- 9) Hoffmann C, Churchyard G. Chapter 29: Pulmonary tuberculosis in adults. In: Schaaf HS. Tuberculosis. A Comprehensive Clinical Reference. 1st ed. 2009 Saunders

- 10) Goodman P. Chapter 15: Pulmonary Infection in Adults. In: Adam: Grainger & Allison's Diagnostic Radiology, 5th ed. 2008 Churchill Livingstone
- 11) Jeong YJ. Pulmonary tuberculosis: up-to-date imaging and management. *AJR Am J Roentgenol* -2008; 191(3): 834-44
- 12) Aziz Z. Hansell D. Chapter 11– Techniques in Thoracic Imaging. In: Adam: Grainger & Allison's Diagnostic Radiology, 5th ed. 2008
- 13) Sanchez C, Casanova R (ed). Pedrosa Diagnóstico por Imagen. Tratado de Radiología clínica. Vol 1. McGraw-Hill – Interamericana, Madrid 1997.
- 14) Eisenhuber E. Radiologic diagnosis of lung tuberculosis. *Radiologe* 2007; 47(5): 393-400
- 15) Andronikou S. Advances in imaging chest tuberculosis: blurring of differences between children and adults. *ClinChestMed*2009; 30(4): 717-44, viii
- 16) Cha J. Radiological findings of extensively drug-resistant pulmonary tuberculosis in non-AIDS adults: comparisons with findings of multidrug-resistant and drug-sensitive tuberculosis. *Korean J Radiol* - 2009; 10(3): 207-16
- 17) Pardo Apaza P. Validez diagnóstica de la prueba de tuberculina en la detección de infección por Tuberculosis en el personal de salud del Hospital Regional Honorio Delgado Espinoza de Arequipa. Tesis para Optar el grado académico de Doctora en Salud Pública. Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, 2010

- 18) Soto Bustamante C. Viraje de la prueba cutánea de tuberculina (PPD) en internos de medicina y su relación con conocimientos sobre riesgo de infección por tuberculosis. Hospital Goyeneche 2007. Tesis para optar el título profesional de médico cirujano. Facultad de Medicina de la Universidad católica de Santa María, 2008
- 19) Accinelli R et al. Enfermedad tuberculosa entre trabajadores de salud. *Acta méd. peruana* 2009; 26 (1): 35-47.
- 20) Miranda G et al. Manifestaciones radiográficas de la tuberculosis pulmonar. *Rev. chil. radiol.* 2004, vol.10, n.4, pp. 178-182 .
- 21) Campos E; Puzo C; Burgués C; Castella J. Tuberculosis bronquial. Estudio de 73 casos. *ArchBronconeumol.* 2008;44:282-4.
- 22) Gonzalez C et al. Tuberculosis en trabajadores de salud. *Medicina (B. Aires)*, 2010; 70 (1): 23-30
- 23) Casas Maldonado F. Enfermedades pulmonares ocupacionales. Manual de diagnóstico y terapéutica en neumología 2005;397-406.
- 24) Cascante J.A.; Hueto J. Tuberculosis como enfermedad ocupacional. *An. Sist. Sanit. Navar.* 2005 Vol 28, Suplemento 1
- 25) Boletín epidemiológico (LIMA) , 2013 volumen 22; 001-003
- 26) Cabezas C. Tuberculosis en personal y estudiantes de salud: un tema pendiente para los servicios de salud y la universidad .*RevPeruMedExp Salud Publica.* 2012;29(2):179-80.

- 27) Virú-Loza, Manuel A. "Prácticas del personal de salud relacionada con las medidas de prevención de la tuberculosis." *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública* 29.4 (2012): 582-582.
- 28) Mendoza-Ticona, Alberto. "Tuberculosis como enfermedad ocupacional." *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública* 29.2 (2012): 232-236.
- 29) Ferreyro Domínguez J. "Imágenes por rayos X". *RADIOLOGIA ESENCIAL. TOMO 1*. 2010.
- 30) SERAM Sociedad Española de Radiología Médica SERAM Sociedad Española de Radiología Médica. *Radiología Esencial*. Vol. 2. Ed. Médica Panamericana, 2010.





**Anexo I: Ficha de recolección de datos PRE INTERNADO**

Ficha: N° \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Sexo: Varón

Mujer

**Características radiográficas**

	Campo Der	Campo Izq	Tercio	Región
Normal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____
Patrón alveolar				
* Condensación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____
Patrón de atelectasia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____
Patrón intersticial				
* infiltrado lineal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____
* infiltrado reticulonodular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____
* infiltrado micronodular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____
Patrón destructivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____
Patrón de derrame	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____
Patrón vascular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____
* Otro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____

Diagnóstico: \_\_\_\_\_

Observaciones: .....

.....

**Anexo 2: Ficha de recolección de datos POST INTERNADO**

Ficha: N° \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Sexo: Varón

Mujer

**Características radiográficas**

	Campo Der	Campo Izq	Tercio	Región
Normal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____
Patrón alveolar				
* Condensación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____
Patrón de atelectasia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____
Patrón intersticial				
* infiltrado lineal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____
* infiltrado reticulonodular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____
* infiltrado micronodular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____
Patrón destructivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____
Patrón de derrame	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____
Patrón vascular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____
* Otro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____

Diagnóstico: \_\_\_\_\_

Observaciones: .....

.....



## **Anexo 2**

### **Proyecto de investigación**

# Universidad Católica de Santa María

“IN SCIENTIA ET FIDE ERIT FORTITUDO NOSTRA”

## Facultad de Medicina Humana

### Programa Profesional de Medicina Humana



# “CAMBIOS IMAGENOLÓGICOS EN RADIOGRAFÍAS PULMONARES DE INTERNOS DE MEDICINA DEL HOSPITAL REGIONAL HONORIO DELGADO ESPINOZA DE AREQUIPA DURANTE EL PERIODO DE INTERNADO MEDICO DEL AÑO 2013”

**Autora:**

**MARÍA ALEJANDRA POSTIGO QUIROA**

Proyecto de Tesis para Optar el Título de  
Médico-Cirujano.

**Arequipa - Perú  
2013**

## I. PREÁMBULO

Muchas enfermedades ocupacionales pueden afectar al personal de salud, en diferentes aparatos y sistemas, desde problemas osteomusculares por esfuerzo (37%), hasta enfermedades infectocontagiosas (como la varicela, o las transmitidas por accidentes con agujas o cortes), y otras con afectación del aparato respiratorio como aquellas por inhalación de partículas de asbesto o la tuberculosis pulmonar (13%)

Dentro de la enfermedades respiratorias mas importantes tenemos: Asbestosis, Neumoconiosis, Silicosis, Bisinosis, neumonía por hipersensibilidad, Asma Ocupacional, Tuberculosis entre otras.

En trabajos realizados se observó que en países bajos y medianos recursos la incidencia de tuberculosis en trabajadores de salud fue del 54%. En el Perú, la Estrategia Sanitaria Nacional de Prevención y Control de la Tuberculosis publica en su Informe de Situación de la Tuberculosis del año 2008 los resultados de una encuesta sobre TB en Trabajadores de Salud, consolidando información de 38 hospitales del MINSA a nivel nacional, entre los años 2000 al 2007, en dicho período se reportó 602 trabajadores de salud con TB, el año con mayor número de casos fue el 2007 con 104 casos diagnosticados, el grupo ocupacional más afectado fueron los técnicos de enfermería (129), seguido por personal médico (118). Del total de trabajadores de salud con TB, 154 tenían TB Multidrogo Resistente (MDR), concentrándose el 84% de casos resistentes en las Direcciones de Salud de Lima y Callao. En el año 2009 se reporta el mayor número de casos con 209 TS con TB (111 de MINSA, 90 de EsSalud y 8 de otras instituciones). Los casos de infección tuberculosa en internos y residentes de medicina también han sido documentados en

algunos estudios, como por ejemplo en la investigación publicada por Bonifacio y colaboradores (2002), en donde luego de un seguimiento a una cohorte de 40 internos y residentes del Hospital Nacional Carrión del Callao encontró una tasa de conversión anual al PPD del 17%. (25)

La tuberculosis es un problema de salud mundial, que no se limita a países del tercer mundo. Es alarmante la proporción de incremento de tuberculosis y sobre todo de sus formas resistentes en diferentes regiones del mundo. Es así que en los últimos años hemos presenciado el incremento de pacientes con tuberculosis en los ambientes de emergencia, de consulta externa y de hospitalización, lo que hace que el personal de salud se encuentre expuesto al contagio. Se ha demostrado que la exposición laboral a la tuberculosis puede producir cambios en la respuesta inmunológica del individuo, expresada como modificación en su respuesta a la intradermorreacción al derivado proteico purificado (PPD) (1).

El interno de medicina por presentar una relación mucho más directa con los pacientes que muchas veces tienen enfermedades con alto índice de contagio, aumentando esto su riesgo de contagio, incluso siendo este un poco más elevado que otro personal del sector salud.

Parte de las evaluaciones ocupacionales en el personal de salud nuevo comprenden la realización de radiografías de tórax. En los internos de medicina del HRHDE, se realiza la toma de radiografías al momento del ingreso al internado; es posible entonces detectar cambios en las características pulmonares que puedan relacionarse a exposiciones laborales durante el año del internado o relacionadas a patologías crónicas o degenerativas. El conocerlas permitirá la detección precoz y el

manejo oportuno de diversas patologías que podrán servir para diseñar estrategias preventivas en la población de internos de medicina.



## II. PLANTEAMIENTO TEORICO

### 1. Problema de investigación

#### 1.1. Enunciado del Problema

¿Qué cambios se producen en las radiografías pulmonares después del internado en internos de medicina del Hospital Honorio Delgado de Arequipa durante el 2013?

#### 1.2. Descripción del Problema

##### a) Área del conocimiento

- Área general: Ciencias de la Salud
- Área específica: Medicina Humana
- Especialidad: Radiología, Neumología
- Línea: TBC pulmonar  
Radiografías pulmonares

##### b) Operacionalización de Variables

Variable	Indicador	Valores o categorías	Tipo de variable
<b>Características epidemiológicas de los internos</b>			
Edad	Fecha de nacimiento	Años	Numérica continua
Sexo	Caracteres sexuales secundarios	Varón / Mujer	Categórica nominal
<b>Características radiográficas</b>			
Lado afectado	Pulmón comprometido	Derecho, izquierdo, bilateral	Categórica nominal

Características radiográficas	Hallazgos imagenológicos	<p><b>Patrón alveolar</b> (Condensación, localizado, difuso), Atelectasico</p> <p><b>Patrón de atelectasia,</b> <b>Patrón Intersticial</b> Infiltrado lineal Infiltrado micronodular Infiltrado reticular Infiltrado reticulonodular</p> <p><b>Patrón destructivo</b> <b>localizado:</b> absceso, caverna, bulla</p> <p><b>Patrón pleural:</b> derrame, neumotorax, placa pleurales</p>	Categórica nominal
Región afectada	Ubicación predominante de las lesiones	Tercios superior, medio o inferior; región central o periférica; unilateral o bilateral	Categórica nominal
Extensión	Densidad y extensión de lesiones	Mínima, moderadamente avanzada, muy avanzada	Ordinal

**c) Interrogantes básicas**

1. ¿Cuáles son los patrones radiográficos de los cambios en las radiografías pulmonares después del internado en internos de medicina del Hospital Honorio Delgado de Arequipa durante el 2013?

2. ¿Cuál es la frecuencia de cambios en los patrones de las radiografías pulmonares después del internado en internos de medicina del Hospital Honorio Delgado de Arequipa durante el 2013?

d) **Tipo de investigación:** Se trata de un estudio documental.

e) **Nivel de investigación:** es un estudio observacional, descriptivo, analítico, retrospectivo, preventivo.

### 1.3. Justificación del problema

**Originalidad:** El presente estudio busca conocer la frecuencia y tipo de modificaciones que se producen en las radiografías pulmonares después del internado en internos de medicina del Hospital Honorio Delgado de Arequipa. No se han realizado estudios previos similares.

**Relevancia científica:** La aparición de cambios anatómicos o fisiológicos en el parénquima pulmonar se pueden traducir en modificaciones de los patrones radiográficos, que pueden implicar influencia el medio ambiente.

**Relevancia práctica:** la detección de cambios permitirá la identificación precoz de lesiones infecciosas, tumorales o de otro tipo en el parénquima pulmonar para tomar acciones terapéuticas oportunas.

**Relevancia social:** La población de futuros profesionales de la salud está expuesta a riesgos ocupacionales que pueden ser detectados precozmente y evitar el desarrollo de complicaciones a largo plazo.

**Contemporaneidad:** la salud ocupacional es una preocupación en auge, debido al incremento de la incidencia de TBC pulmonar en los últimos años, en especial en personal de salud.

**Factibilidad:** El estudio es factible ya que se realizan estudios radiográficos pulmonares de manera obligatoria en los internos al inicio de su internado, por lo que puede realizarse el seguimiento.

**Motivación personal:** De realizar una investigación en el área de la radiología, neumología y la salud ocupacional.

**Contribución académica:** Se generarán nuevos conocimientos que serán puestos en práctica para la solución de problemas en la comunidad.

**Políticas de investigación de la universidad:** Se cumple con el requisito de presentación de proyectos de investigación para la obtención del título profesional.



## 2. MARCO CONCEPTUAL

### 2.1. Enfermedades pulmonares en el ámbito laboral

La exposición reiterada y por tiempo prolongado a ciertas sustancias en el ambiente laboral puede provocar un conjunto de enfermedades pulmonares cuyos efectos perduran incluso después de que esa exposición haya concluido. Pero, también, una única exposición de importante magnitud a un agente peligroso puede dañar los pulmones.

Este tipo de enfermedades constituye una causa muy importante de incapacidad laboral, transitoria o permanente, y de grave deterioro de la calidad de vida de estas personas. Paradójicamente, a pesar de estar relacionadas con el desarrollo industrial estas enfermedades representan un gasto considerable para los sistemas de salud.

Las enfermedades pulmonares profesionales se pueden clasificar según el tipo de partícula inhalada (2, 8):

- I. Según agente causal
  - A. Polvos inorgánicos
    1. Polvos fibrogenéticos: sílice, silicatos (talco, caolín, mica, pizarra, cemento) y asbesto
    2. Polvos no fibrogenéticos: polvo de carbón, grafito, hierro, óxido férrico y otros polvos inertes (estaño, bario, zirconio y carburo de tungsteno)
    3. Metales: cadmio, berilio, tungsteno, cobalto, aluminio
    4. Fibras minerales artificiales: fibras de aislamiento, filamentos continuos y fibras cerámicas

B. Polvos orgánicos:

1. Antígenos de actinomicetos: pulmón de granjero, bagazosis, enfermedad de los trabajadores del aire acondicionado y humidificadores
2. Antígenos aviarios: pulmón de criador de palomas
3. Otros antígenos de hongos o bacilos: suberosis y sequoisis
4. Proteínas y enzimas vegetales y animales: asma ocupacional

C. Gases y vapores químicos

Amoníaco, dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, cloruro de hidrógeno (ácido clorhídrico gaseoso), gas cloro, fósgeno, ozono, hidrocarburos policíclicos e isocianatos

D. Radiaciones ionizantes

E. Tuberculosis pulmonar

Las partículas, formadas por una combinación de polvo, polen, moho, minerales, cenizas y hollín, se hallan en fábricas, minas, obras de construcción y también en la agricultura. Están suspendidas en el aire y al inhalarse se acumulan en las vías respiratorias pudiendo causar problemas pulmonares. Cuanto más fina es la partícula más fácil ingresa a la vía aérea y llega a la profundidad de los pulmones.

La penetración y el depósito de partículas guardan relación con las características de la partícula, la función pulmonar, las propiedades ambientales de humedad y temperatura, el tipo de actividad laboral, las características de la

exposición, la magnitud de la contaminación atmosférica y las enfermedades pulmonares preexistentes (2, 8).

Fumar aumenta el riesgo de desarrollar de algunas de las enfermedades pulmonares profesionales, dificulta el tratamiento y empeora su evolución.

Dentro de las enfermedades pulmonares ocupacionales tenemos:

#### 1. Asbestosis

La asbestosis es causada por la inhalación de fibras microscópicas de asbesto. De acuerdo con la Asociación Americana del Pulmón (American Lung Association), es una enfermedad progresiva que provoca la aparición en los pulmones de cicatrices de tejido fibroso. Se calcula que 1,3 millones de obreros de la industria y la construcción están expuestos a asbestos en su lugar de trabajo.

El asbesto es una fibra mineral que en el pasado se añadía a ciertos productos para reforzarlos y hacerlos aislantes del calor y resistentes al fuego. Hoy en día la mayoría de esos productos ya no se elaboran con asbesto. Aunque normalmente no es nocivo si se combina con otros materiales, las fibras de asbesto son peligrosas para los pulmones cuando están suspendidas en el aire (como cuando el producto se deteriora y se desmorona)

El riesgo de exposición al asbesto no se limita al lugar de trabajo, ya que muchas casas fueron construidas con sustancias que contienen asbesto (especialmente las casas construidas antes de 1978). Algunos ejemplos de productos que antes podían contener asbesto incluyen los siguientes:

Mantos o cintas aislantes alrededor de los tubos de vapor, las calderas y los conductos de los hornos.

Losetas para piso flexibles.

- Refuerzos para el revestimiento de suelos de láminas de vinilo.
- Pegamentos para instalar losetas.
- Aislantes elaborados con láminas de cemento, cartón y papel que se utilizaban para revestir hornos y estufas de leña.
- Empaques en las puertas de hornos, estufas de leña y estufas de carbón.
- Aislantes acústicos en aerosol o material decorativo de techos y paredes.
- Componentes para ensamblaje y parches de techos y paredes.
- Cemento para techados, tejas de madera y tablas de forro.

Generalmente, si los materiales que contienen asbesto están en buenas condiciones, son seguros si no se tocan. Si tiene dudas sobre al asbesto que pueda haber en su casa, su oficina o su lugar de trabajo tal vez sea conveniente que el material en cuestión sea inspeccionado. La eliminación de los materiales que contienen asbesto debe ser realizada por especialistas. El mesotelioma, un cáncer en cierto modo poco frecuente que compromete al revestimiento del pecho, también está ocasionado por la exposición al asbesto. La Asociación Estadounidense del Pulmón (American Lung Association) calcula que 60.000 personas podrían morir a causa de mesotelioma antes de 2030.

## 2. Neumoconiosis de los trabajadores del carbón

La neumoconiosis de las personas que trabajan con carbón es debida a la inhalación de polvo de carbón. También llamada "enfermedad de los

mineros", o enfermedad del pulmón negro, en casos severos, se caracteriza por la formación de cicatrices en los pulmones (que con frecuencia dañan los pulmones permanentemente y pueden llevar a la dificultad respiratoria). Aproximadamente el 2,8 por ciento de los mineros de carbón padecen de este tipo de neumoconiosis.

### 3. Silicosis

La silicosis es una enfermedad de los pulmones causada por la inhalación de cristales de sílice que se encuentran en el aire de las minas, fundiciones y de manejo de explosivos, así como en las fábricas de piedra, arcilla y vidrio. Caracterizada por la formación de cicatrices en los pulmones, la silicosis puede aumentar el riesgo de otras enfermedades pulmonares, incluso la tuberculosis (una infección bacteriana crónica que suele afectar a los pulmones). De acuerdo a la Asociación Americana del Pulmón, cada año mueren de silicosis unas 200 personas. Hasta la fecha, se calcula que 1.000.000 trabajadores se han expuesto a dicho polvo, y aproximadamente 200 mueren cada año con la silicosis enumerada como causa primaria o secundaria de la muerte.

### 4. Bisinosis

La bisinosis es causada por polvo que se produce al procesar cáñamo, lino y algodón. También llamada "disnea del lunes", o enfermedad del pulmón pardo, es una enfermedad crónica que se caracteriza por opresión en el pecho y dificultad para respirar. Se calcula que hasta la fecha la bisinosis ha

afectado a unos 35.000 trabajadores o antiguos trabajadores de fábricas textiles.

#### 5. Neumonitis por hipersensibilidad (alérgica)

La neumonitis por hipersensibilidad es una enfermedad de los pulmones debida a la inhalación de esporas de hongos procedentes de heno mohoso, excrementos de pájaros y otros desechos orgánicos. La enfermedad se caracteriza por la inflamación de los alvéolos, que provoca la formación de cicatrices de tejido fibroso en los pulmones y respiración anormal. Existen diversas variantes de la neumonitis alérgica en función del trabajo que se realice, como por ejemplo la de los trabajadores del corcho, la de los granjeros y la de las personas que cultivan champiñones (hongos, setas).

#### 6. Asma ocupacional

El asma ocupacional o asma laboral es debida a la inhalación de ciertos irritantes en el lugar de trabajo, tales como polvo, gases, humos y vapores. Caracterizada por los mismos síntomas del asma común (como la tos crónica y las sibilancias), el asma ocupacional es un trastorno reversible si se diagnostica en sus primeras etapas. Las personas con mayor riesgo de padecer asma ocupacional son las que trabajan en operaciones de fabricación y procesamiento, en granjas, cuidando animales, procesado de alimentos, en industrias textiles y del algodón y en operaciones de refinado.(23)

Siendo la tuberculosis un problema de salud pública, lo es también de salud ocupacional, entendida ésta como aquella que está directamente relacionada con el

trabajo. Si consideramos que la mayoría de las personas que trabajan desde los 16 a los 65 años lo hacen en equipo y en pocas ocasiones de forma aislada, nos daremos cuenta de que trabajando se comparten un promedio de 7 h diarias, 35 h semanales, 140 h mensuales, 1.540 h anuales y unas 75.460 h de vida útil laboral. Si además tenemos en cuenta que la transmisión de esta enfermedad es predominantemente aérea, comprenderemos que el trabajo puede ser el marco causal de posibles contactos y contagios tuberculosos. De hecho, la transmisión de esta enfermedad está reconocida como de alto riesgo en centros sanitarios, variando el riesgo considerablemente según el centro sanitario, la prevalencia de la tuberculosis en la comunidad, la población de pacientes con tuberculosis, los diferentes grupos de trabajadores sanitarios de riesgo, las diferentes áreas sanitarias de trabajo y las medidas de control que se lleven a cabo en ellas (4).

La diseminación de partículas infecciosas/hora en relación con la forma de presentación de la tuberculosis o procedimiento médico realizado está dado por:

- Autopsia: 1000 part./hora
- Broncoscopia/intubación endotraqueal: 250 part./hora
- TBC laríngea: 60 part/hora
- TBC cavitada no tratada: 13 part/hora
- TBC en tratamiento: 1.2 part/ hora(24)

La mejor prevención es evitar la inhalación. Para ello es necesario reducir su emisión o impedir el contacto con las vías respiratorias mediante el uso de mascarillas. Es importante saber que no cualquier mascarilla es válida, sino que existen parámetros que las adecuan al tipo de partícula.

En las personas que trabajan en ambientes de riesgo se recomienda la evaluación periódica, incluyendo la morfología pulmonar con radiografías y la función del pulmón mediante una espirometría, para establecer un seguimiento y detectar a tiempo cualquier complicación. También es conveniente contar con personal experimentado en salud laboral para que examine el ambiente de trabajo en búsqueda de riesgos de enfermedad laboral (4, 5).

## **2.2. Tuberculosis pulmonar**

Es una enfermedad producida por *Mycobacterium tuberculosis* o bacilo de Koch (BK). La infección se transmite por partículas expulsadas a la atmósfera por personas con tuberculosis pulmonar y se adquiere por inhalación de las mismas. El diagnóstico de tuberculosis pulmonar usualmente se consigue mediante la identificación de bacilo alcohol-ácido resistente (BAAR) en secreción respiratoria u otros líquidos corporales, aunque el diagnóstico de certeza implica aislar el microorganismo por cultivo de las mismas. Resultados negativos en ambas pruebas no descartan el diagnóstico en pacientes con alta sospecha clínica, especialmente en ausencia de lesiones cavitarias. En tales circunstancias, se justifica iniciar tratamiento antituberculoso, especialmente en pacientes en riesgo de desarrollar enfermedad grave o diseminada (niños, individuos inmunodeficientes). El tratamiento siempre incluye el uso de múltiples drogas por tiempo prolongado (5).

### **2.2.1. Epidemiología.**

La tuberculosis es una enfermedad del hacinamiento y la pobreza. La epidemiología de la tuberculosis ha cambiado en forma drástica en la última mitad del siglo XX, de una enfermedad vista en las poblaciones de mayor edad, con una tasa en descenso firme, a una enfermedad de incidencia creciente que se ve en las poblaciones más jóvenes urbanas. Además, la epidemiología ha cambiado por la resistencia a fármacos, el HIV y la migración de personas nacidas en zonas con tasas altas de tuberculosis. La tuberculosis resistente a múltiples fármacos ha surgido como una amenaza importante a la salud pública y un desafío clínico. En la epidemiología de la tuberculosis se han producido cambios espectaculares.

Actualmente en las Américas se estima que hay 370 000 enfermos de tuberculosis pulmonar, 1.013 personas cada día (1, 5).

En el Perú en el año 2010 se diagnosticaron 32,477 casos de Tuberculosis (Tuberculosis en todas sus formas), de los cuales 28,297 fueron casos nuevos, correspondiendo de ellos 17,264 a casos de Tuberculosis Pulmonar con Baciloscopia positiva, cifras que traducidas en termino de tasas (por 100,000 Hab.) correspondieron respectivamente a Morbilidad total (110.2), Incidencia Total (96.1) e Incidencia Tuberculosis Pulmonar Bk (+) 58.6. (7)

### **2.3. Primoinfección tuberculosa.**

La primoinfección tuberculosa se localiza generalmente en los pulmones y se produce muchas veces sin dar signos o síntomas de enfermedad o en forma tan ligera que pasa inadvertida y sólo es presumible por la transformación positiva de la reacción tuberculínica. Sin embargo, en una proporción variable de casos, según los

factores predisponentes enumerados y lo masivo de la infección, se presentan las manifestaciones clínico radiológicas de la infección primaria con su típico componente bipolar: parenquimatoso y ganglionar (4).

Se manifiesta como un síndrome infeccioso inespecífico, en general solapado, con fiebre, anorexia, adelgazamiento y sudación. En ocasiones, la existencia de tos, disnea ligera o signos físicos de afección pulmonar hacen sospechar el diagnóstico de neumonitis inespecífica; la evolución más prolongada, la positividad de la reacción tuberculínica o las características imágenes radiológicas conducen al diagnóstico. En esta forma clínica a menudo no se consigue el diagnóstico bacteriológico si no se recurre a la aspiración gástrica en ayunas. El aspecto radiológico típico consiste en una infiltración periférica con adenopatía. El componente ganglionar hilar o traqueobronquial puede ser, desde el principio o en el curso de la evolución, predominante o el único visible; además de comprimir el bronquio, puede vaciarse en él o extenderse de forma contralateral a otros ganglios. En general, la VSG está acelerada, pero este y otros cambios (leucocitosis, anemia) a menudo no son característicos o ni siquiera presentan variaciones en el curso de la enfermedad.

En el adulto y adolescente el complejo primario descrito se presenta pocas veces y, cuando lo hace, el componente ganglionar es menos pronunciado o incluso invisible radiológicamente, siendo por tanto difícil de distinguir de la TBC de reactivación. Una notable excepción la constituyen los pacientes HIV-positivos, en los que son frecuentes las adenopatías hiliares y mediastínicas (4).

En algunos casos, sobre todo en los niños más pequeños, la evolución de la TBC es progresiva y determina condensaciones segmentarias o lobulares más extensas. Esto suele deberse a la obstrucción de los bronquios por los ganglios inflamados y a

su frecuente fistulización a la luz bronquial, con la consiguiente aspiración de material caseoso; esto determina una combinación variable de imágenes atelectásicas y de siembras broncogénicas caseosas, que se conoce, entre otros, con el nombre de epituberculosis.

Es una complicación benigna por lo que se refiere a la TBC, pero tiene el inconveniente de que con frecuencia produce estenosis bronquiales, bronquiectasias y otras secuelas, que pueden ser motivo de afecciones recurrentes posteriores, como sucede con el conocido síndrome del lóbulo medio.

En otros casos, cada vez más frecuentes, la diseminación linfohematógena de la primoinfección evoluciona hacia tuberculosis primarias que comprenden desde la afección de serosas (sobre todo pleural) o de los ganglios linfáticos hasta las diseminaciones miliares o las meningoencefalitis tuberculosas. Asociado a la primoinfección puede aparecer, coincidiendo con la conversión tuberculínica, un eritema nodoso (4, 5).

### **2.3.1. Tuberculosis pulmonar de tipo adulto.**

La TBC pulmonar crónica de tipo adulto es la forma más prevalente de la enfermedad. Con gran frecuencia se traduce por un infiltrado pulmonar y se debe a una reactivación de la forma hematógena producida en el período primario. Se localiza sobre todo en los segmentos posteriores de los lóbulos superiores; en los inmunodeprimidos puede ser, con relativa frecuencia, basal. Tiene una gran tendencia a la ulceración y a la producción de siembras broncogénicas. Es más frecuente en el sexo masculino (3:1) y afecta tanto a jóvenes como a ancianos. Los

síntomas que llevan al paciente a consultar al médico pueden ser muy diversos, predominando los respiratorios. Muchas veces hay fiebre o febrícula y síndrome tóxico, aunque ambos pueden estar ausentes (9).

Con frecuencia el diagnóstico se efectúa en el curso de una revisión sistemática sin que el paciente haya presentado síntomas que llamen su atención. La imagen radiológica es típica: infiltrado infraclavicular más o menos extenso con broncograma aéreo y tendencia a la ulceración. Cuando la ulceración es la lesión más manifiesta se habla de caverna tuberculosa. En un tercio de los casos, al diagnosticar esta forma de TBC ya se encuentran siembras broncogénas más o menos diseminadas, acinosonodulares, que a veces confluyen dando imágenes bronconeumónicas. En otras ocasiones, mucho más raras, pueden producirse siembras hematógenas (9).

La tendencia evolutiva de la TBC de reactivación del adulto es hacia la fibrosis como forma de limitación y curación de la infección. Las lesiones fibrosas determinan una serie de modificaciones anatómicas, como reducciones de segmentos y lóbulos pulmonares con insuflación de otras zonas paralelas y retracciones de los hilos pulmonares hacia arriba y del mediastino hacia el sitio afecto (10).

Si las lesiones son generalizadas puede instaurarse una insuficiencia respiratoria progresiva. En los enfermos afectados de esta forma clínica desaparecen los síntomas de tipo infeccioso (fiebre, síndrome tóxico), pero puede constituirse un foco de diseminación importante.

Los hallazgos radiológicos son bastante uniformes; hay signos de fibrosis con imágenes lineales de límites netos, a veces calcificadas, que se dirigen hacia los

hilios, los cuales aparecen retraídos hacia arriba, con pérdidas de volumen en unas zonas, compensadas por insuflaciones en otras. Las ulceraciones entre estas lesiones a veces son evidentes, y en otras, en cambio, son difíciles de descubrir, requiriéndose en estos casos la proyección en lordosis (11).

Una forma de TBC pulmonar, poco frecuente es el tuberculoma. Aparece como una sombra redondeada de bordes lisos y 1-3 cm de diámetro, cuyo tamaño permanece constante o crece muy lentamente. Puede distinguirse de la neoplasia si contiene zonas calcificadas concéntricas o en grumo o lesiones satélites. A veces presenta una claridad interna (11).

### **2.3.2. Exploración Radiológica.**

Es la prueba más utilizada por su sencillez y por su rentabilidad diagnóstica. Las lesiones que pueden producir las tuberculosis son las siguientes (11, 12)

- Micronódulos de 1-2 mm de diámetro, como los nódulos de Simon y la tuberculosis miliar.
- Nódulos grandes de 0.5-1 cm. de diámetro, como en el complejo primario, o de varios cm. de diámetro, como en el tuberculosa
- Imagen de condensación, como en la neumonía y en la epituberculosis
- Lesiones infiltrativas y fibróticas, muy densas e irregulares, como en el infiltrado precoz, pleuritis, y fibrotorax
- Lesiones fibrocaseosas, formadas por fibrosis + infiltración + posibles cavernas. Derrame pleural, como en la pleuritis

## **2.4. La radiología en el diagnóstico de la tuberculosis (14)**

La radiología es el método diagnóstico más sensible para la detección de la tuberculosis pulmonar. Su empleo en otras localizaciones de la enfermedad también tiene valor aunque no en el grado de la localización pulmonar. De todas maneras debe quedar claro que la radiología por sí sola no hace diagnóstico de tuberculosis.

Si bien una radiografía de tórax normal puede descartar, en la mayoría de los casos, el diagnóstico de tuberculosis pulmonar, la presencia de distintas imágenes pulmonares puede corresponder a otras causas. Se trata pues de un método sensible pero mucho menos específico que la bacteriología.

### **2.4.1. Breve descripción de los aspectos técnicos**

Una radiografía es un registro fotográfico de las estructuras internas de los cuerpos opacos a cuyo través ha pasado un haz de radiaciones ionizantes (Rayos X). La misma, sin embargo, puede resultar sin ninguna utilidad cuando no muestra los detalles de los elementos que lo componen. Ello puede ocurrir, ya sea por una sobreexposición (muy oscuro) o bien por una subexposición (muy claro). En ambos casos la consecuencia es que el detalle (definición o nitidez) puede existir pero no ser visible (12).

Una buena radiografía debe reunir cuatro condiciones que son (13):

- 1- Densidad óptima (cantidad suficiente de imagen)
- 2- Contraste óptimo (diferencia de tonos)

3- Detalle o nitidez máxima (máxima visibilidad)

4- Distorsión mínima (deformación)

5- Relación señal/ruido

6- Resolución espacial

7- Resolución temporal

**a) Densidad**

Se entiende por densidad radiográfica el grado de ennegrecimiento y por densidad óptica la cantidad de imagen suficiente para que el ojo humano pueda captar con facilidad todos los elementos que constituyen las estructuras anatómicas a analizar.

**b) Contraste**

El contraste radiográfico es la diferencia de tonos entre las zonas claras y oscuras, tomando como extremos el blanco y el negro pasando por todos los tonos de grises, es decir, la diferencia visible entre las densidades adyacentes. Esta diferencia resulta de las características de los tejidos de diferentes tipos de estructuras y de distintas conformaciones. El contraste es considerado un factor de mucha importancia que contribuye a la apreciación de los detalles. El contraste puede ser muy acentuado y puede llegar a oscurecer ciertas sombras pequeñas, pero de cierto significado diagnóstico, o también muy reducido, lo que supone la tendencias hacia diversos tonos de gris. En el

primer caso se le denomina contraste de escala corta, es decir, pasa bruscamente del tono negro al blanco.

En el segundo se le denomina contraste de escala larga, es decir, entre los tonos blancos y negros, pasa una amplia escala de grises. El contraste radiográfico óptimo es cuando los diversos matices de densidades son tales que hagan destacar las diferentes estructuras.

Por lo expuesto se deduce que la densidad y el contraste son considerados factores importantísimos que contribuyen a la apreciación de los detalles. El contraste deberá considerarse junto con la densidad o ennegrecimiento.

#### **c) Detalle o Nitidez**

El detalle radiográfico también llamado nitidez o definición, puede ser definido como el grado de variabilidad de las estructuras más finas y la máxima delimitación de los contornos logrados radiográficamente.

#### **d) Distorsión**

La distorsión es la perversión o falseamiento de la forma de la imagen radiofotográfica. Existen dos clase de distorsión, que son:

- Distorsión verdadera
- Distorsión falsa

La distorsión verdadera es la distorsión, elongación, o acortamiento de la imagen y son las manifestaciones distorsionantes. La distorsión falsa se

manifiesta por la magnificación (agrandamiento) de la imagen, manteniendo su forma verdadera pero su tamaño aumentado.

**e) Ruido**

Debido a la física inherente al proceso de formación de imágenes radiológicas (ocurre igual en fotografía con luz visible), la señal de un tejido u órgano homogéneo se representa en la imagen con una atenuación en cierto modo heterogénea: los valores de gris presentan una distribución gaussiana o en Poisson, alrededor de un valor medio que representa la atenuación de dicho órgano. Las desviaciones hacia mayor o menor densidad respecto a la media constituyen el ruido en la imagen.

El ruido de la imagen se debe a múltiples factores:

- La fluctuación intrínseca de los fotones incidentes en el detector.
- La eficiencia cuántica del sistema detector (es decir, el porcentaje de los electrones incidentes que son detectados).
- El ruido de lectura del sistema detector (ya sea analógico o digital).

El ruido de la imagen, cuando la señal detectada domina ampliamente al ruido de lectura, se representa por la desviación estándar de la señal media, debido a que la señal tiene una distribución gaussiana o de Poisson. La relación señal / ruido es el cociente entre ambas.

Además del ruido, hay que considerar también la posible presencia de artefactos, más frecuentes en estudios radiológicos convencionales que en los digitales. En estudios digitales con sistemas de fósforo, las hojas de refuerzo pueden ser fuentes de artefactos, sobre todo cuando ya se han utilizado

repetidamente. Con los modernos paneles planos, estos problemas se han atenuado, pero suelen existir píxeles o columnas defectuosos que no detectan bien la señal, y que son corregidos por el fabricante con software de preprocesado, por lo que en las imágenes que se nos presentan ya se han eliminado cosméticamente estos artefactos.

Para aumentar la relación señal / ruido en una imagen radiológica determinada, pueden adoptarse dos estrategias no excluyentes:

Aumentar la dosis de radiación X incrementando la corriente del cátodo (más miliamperaje) con lo que incidirán más fotones en la placa o panel.

Aumentar el número de fotones detectados en cada píxel, utilizando granos menos finos o píxeles mayores, lo que penalizará la resolución espacial.

Si no se quiere sacrificar la resolución espacial, habrá que irradiar más al paciente para que incidan más fotones en cada píxel, sin sobrepasar las dosis recomendadas.

#### **f) Resolución espacial y temporal**

En toda imagen radiológica se pretende obtener la mayor resolución espacial, para poder resolver estructuras lo más pequeñas posibles. La resolución espacial se mide en capacidad de resolver  $n$  líneas por milímetro; cuanta mayor resolución espacial, se resolverán más líneas.

La teoría del muestreo enseña que para resolver un detalle determinado es necesario que dicho detalle sea cubierto por al menos dos píxeles; a modo de ejemplo, si se dispone de un panel plano que tiene píxeles de 200 micras (5 píxeles por milímetro), como se necesitan dos de ellos para

muestrear un detalle determinado, la resolución espacial será de 2,5 líneas por milímetro.

También influye en la resolución espacial la geometría del haz de rayos X, concretamente el tamaño o diámetro del foco emisor del tubo, pues la resolución será mayor cuanto más pequeño sea el foco al evitarse el efecto de penumbra que existe en focos más gruesos.

Para aumentar la resolución espacial se emplean diferentes estrategias, desde el tubo de rayos X hasta la placa radiográfica:

- Tubos con foco lo más puntual posible
- Películas radiográficas de grano fino o paneles planos con tamaño pequeño de píxel.
- Técnicas de ampliación por proyección.

Hay que tener en cuenta que, al disminuir el tamaño del grano, o del píxel, incidirán menos fotones de rayos X sobre cada «punto» de la imagen, con lo que aumentará el ruido de la misma. Esto ocurre, en general, en todos los procedimientos de imagen, en los que para conseguir una mayor resolución espacial se debe pagar el peaje de un mayor ruido en la imagen.

#### **2.4.2. Interpretación de las radiografías de tórax**

Antes de interpretar una radiografía de tórax, se deberá valorar la calidad de la placa (13):

- Valorar si está bien centrada . Una placa de tórax no bien centrada pueden dar informaciones erróneas sobre el tamaño de los diferentes órganos y estructuras torácicas..

- Valorar si está bien “penetrada”. Una placa poco penetrada (blanda) puede inducir a error sugiriendo imágenes patológicas que no lo son. Al contrario, una placa demasiado penetrada (dura) puede pasar por alto patologías existentes.

#### Proyecciones más utilizadas

- Habitualmente se utilizan la póstero-anterior (PA) y lateral izquierda en inspiración.
- En casos de sospecha de neumotórax pequeños puede ser beneficiosa la placa en espiración.

Para facilitar la interpretación de la placa de tórax y evitar errores y olvidos, es conveniente acostumbrarse a un esquema seriado y reglado, como puede ser el siguiente:

- Analizar las partes blandas parietales
- Analizar el sistema óseo del tórax: columna dorsal, arcos costales, clavículas, escápulas, esternón.
- Analizar el mediastino superior: tráquea, esófago, aorta ascendente
- Analizar la silueta cardíaca
- Valorar los hilios
- Analizar los campos pulmonares
- Analizar los diafragmas

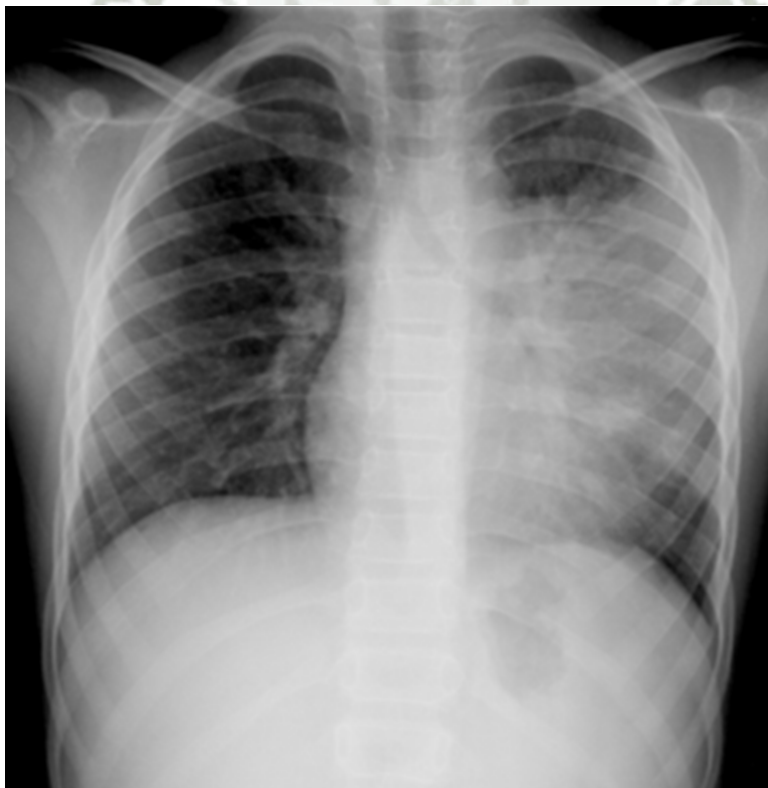
### 2.4.3. Principales patrones radiológicos del tórax (14)

#### 1. *Patrón alveolar*

Es la traducción radiológica de la ocupación de los alvéolos por material líquido (sangre, pus, serosidad, agua, etc.). Sus principales características radiológicas son:

- Nódulos grandes de más de 0,5 cm de diámetro
- Mal delimitados, con límites difusos
- Coalescencia precoz, formando imágenes de condensación
- Presencia de broncograma y alveograma aéreo
- Puede ser localizado o difuso

Pueden ser localizados, afectando solo a una porción o difusos, en donde se afectan la totalidad de los campos pulmonares.



**Causas comunes de:**

**Patrón alveolar localizado**

- Neumonía
- Cáncer de células pequeñas
- Bronquiectasias
- Litiasis alveolar
- Aspiración bronquial
- Contusión pulmonar

**Patrón alveolar difuso**

- Edema agudo de pulmón (cardiogénico)
- SDRA
- Edema pulmonar lesional
- Neumonía bilateral
- Neumonitis física / química
- Contusión pulmonar

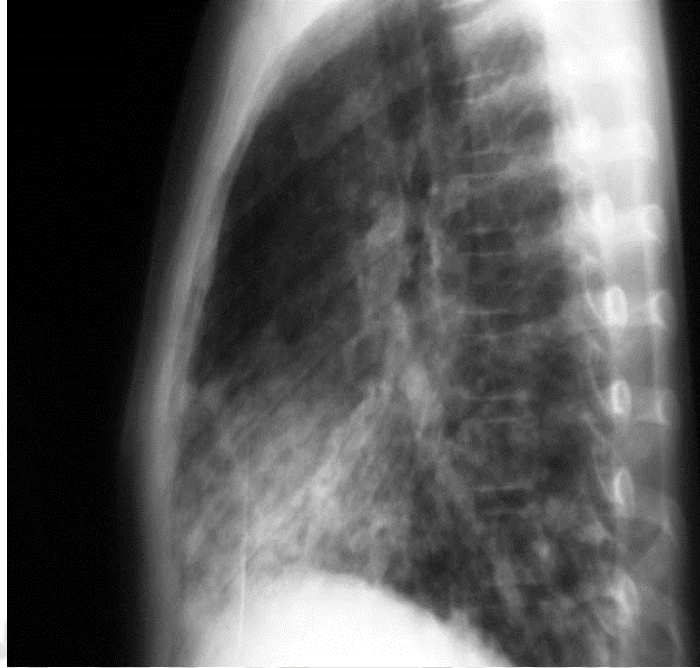
**2. Patrones intersticiales**

La afectación del intersticio pulmonar puede dar diversos tipos de patrones radiológicos. Los principales son:

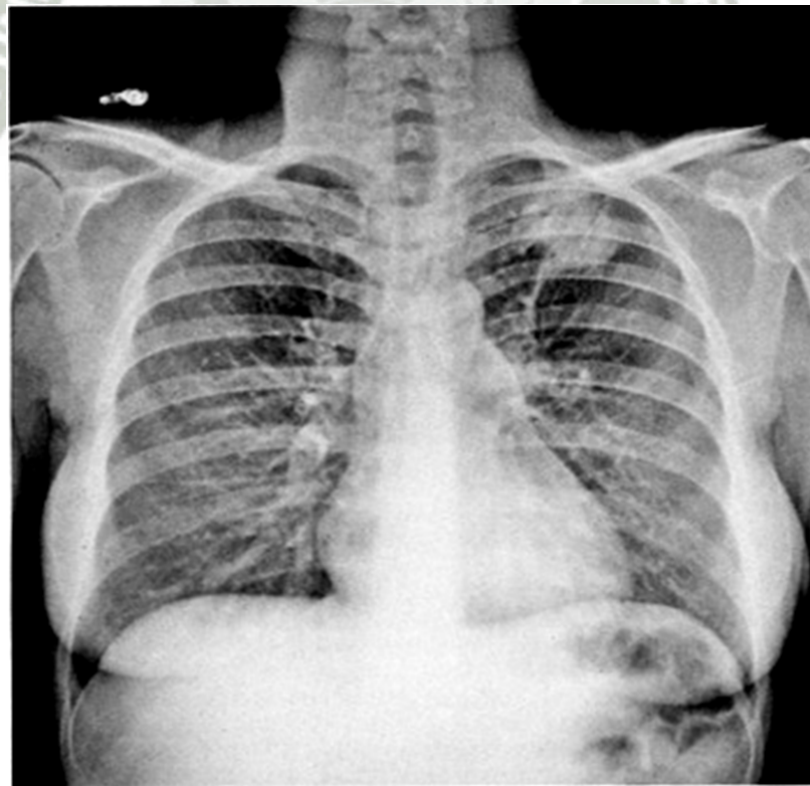
- Punteado intersticial difuso: Micronódulos muy finos que no hacen coalescencia. Muy raros.
- Patrón micronodular o micronodulillar: Nódulos pequeños de 2-3 mm, bien delimitados y no hacen coalescencia. Frecuentes.



- Patrón reticular (algunos en panal de miel): Imágenes lineales, poliédricas generalmente irregulares. Cuando son regulares en forma de hexágonos se le denomina patrón en panal de miel.



- Nódulos solitarios: Nódulos muy grandes, generalmente únicos pero pueden ser varios, con aspecto redondeado y muy bien delimitados.



- Líneas de Kerley: Largas y finas especialmente en campos medios (líneas A) o cortas y gruesas especialmente en bases (líneas B). Se deben a acumulación de líquido.



- Patrón en vidrio deslustrado, característico de distress respiratorio.

### **Causas que producen patrones intersticiales**

Patrón micronodular:

- Fibrosis intersticial
- Neumonías intersticiales
- Neumoconiosis
- Tuberculosis miliar
- Sarcoidosis
- Toxicidad de algunos fármacos

Patrón reticular (algunos en panal de miel)

- Fibrosis pulmonar primaria o secundaria
- Algunas neumoconiosis
- Fármacos y tóxicos pulmonares
- Sarcoidosis

**Nódulos solitarios: causas**

- Tumores benignos y malignos
- Tuberculomas
- Quistes pulmonares
- Abscesos pulmonares

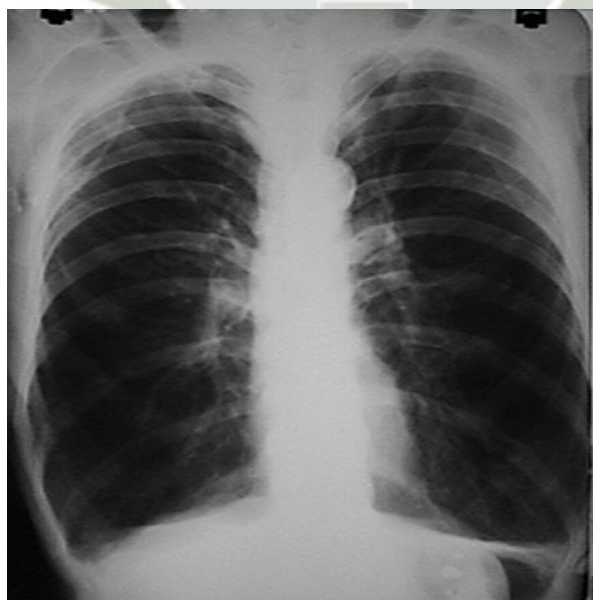
**Líneas de Kerley: causas**

- Linfangitis
- Insuficiencia cardíaca
- Anasarca

**3. Patrón destructivo**

Es consecuencia de la destrucción de estructuras parenquimatosas del pulmón, formándose cavidades ocupadas por aire, líquido o ambos. Pueden darse de forma difusa o bien de forma localizada.

- Patrón destructivo difuso: enfisema pulmonar.
  - Signos de hiperinsuflación
  - Arcos costales horizontalizados
  - Aumento de los espacios intercostales
  - Aplanamiento de los hemidiafragmas



• Localizados:

- Abscesos pulmonares
  - Pared delgada y fina, bien delimitada
  - Nivel hidroaéreo



- Carvernas tuberculosas.
  - Pared gruesa e irregular
  - Puede haber nivel hidroaéreo
  - Bronquio zonal de drenaje



- Bullas enfisematosas.
  - Imágenes aéreas redondeadas mal delimitadas
  - Pared muy fina y apenas perceptible



### Causas comunes de patrón destructivo:

#### Localizados

- Bullas enfisematosas
- Abscesos pulmonares
- Cavernas tuberculosas

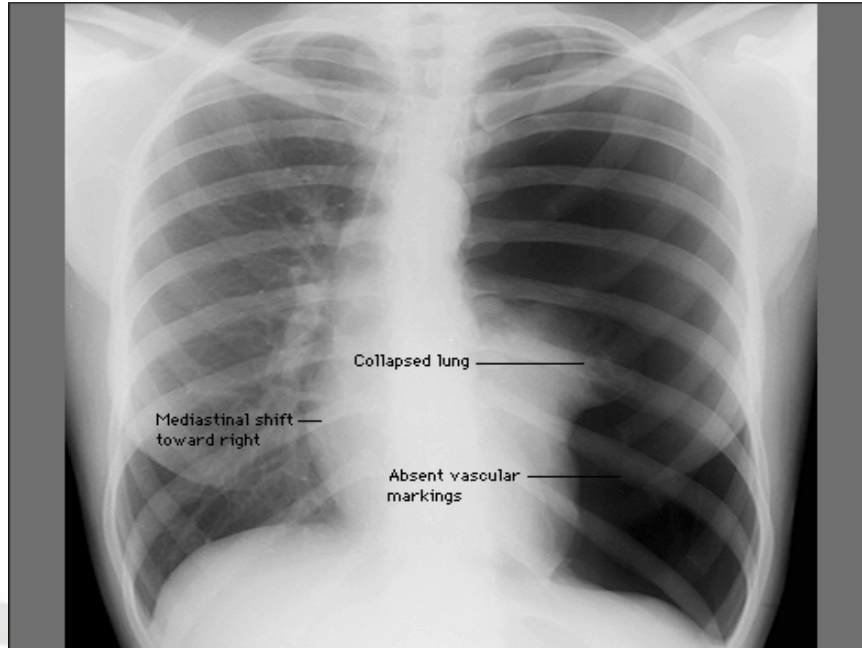
#### Difusos

- Enfisema pulmonar

#### 4. *Patrones radiológicos pleurales*

La pleura, en condiciones normales, no es visible en la radiografía simple de tórax. Sin embargo, cuando existe patología, en ciertas situaciones, sí que se puede evidenciar a Rx. Las patologías más frecuentes son:

- Neumotórax: supone la entrada de aire en la cavidad pleural, convirtiendo la cavidad virtual en real. Signos radiológicos más comunes.
  - Imagen de hiperinsuflación localizada
  - Línea fina de separación generalmente paralela a la pared torácica
  - Ausencia de parénquima pulmonar entre dicha línea y la pared
  - Posible desviación contralateral de estructuras mediastínicas



- Derrame pleural: se produce por la presencia de líquido, de diverso origen y naturaleza, en la cavidad pleural. Los signos radiológicos más prominentes son:
- Imagen de condensación uniforme
  - Borramiento del diafragma
  - Disposición según “principio de capilaridad”
  - Posible desviación contralateral de estructuras mediastínicas



- Engrosamiento pleural: generalmente debidos a procesos fibróticos o tumorales.
  - Imágenes gruesas, irregulares localizadas en pared torácica o vértices
  - Generalmente de tipo fibrótico o calcificadas
  - A veces de tipo tumoral



### Causas de Alteraciones Radiológicas Pleurales:

#### Neumotórax

- Traumatismos
- Heridas incisivas torácicas
- Ventilación mecánica
- Espontáneos

#### Derrame pleural

##### UNILATERALES

- Traumatismos
- Neumonía
- Cáncer broncopulmonar
- Cáncer metastásico
- Pleuritis

##### BILATERALES

- Insuficiencia cardíaca
- Traumatismos
- Cáncer metastásico
- Sobrehidratación

#### Engrosamiento pleural

- Fibrosis post-tuberculosa o de otro origen
- Tumores primitivos o metastásicos

### 5. *Otros patrones radiológicos (bronquios, partes blandas y parilla costal)*

La patología de partes blandas del tórax y parilla costal es poco frecuente y se produce especialmente en los traumatismos torácicos. El árbol bronquial, excepto en ocasiones los grandes bronquios, habitualmente no es visible a Rx. La patología bronquial más importante y prevalente –la bronquitis – no es evidenciable en la radiografía de tórax.

Pero sí son frecuentes y muy expresivas en la radiografía las obstrucciones bronquiales, que dan lugar a las atelectasias o colapsos pulmonares. Los signos radiológicos son:

- Desplazamientos de las cisuras
- Pérdida de la aireación de una zona y condensación secundaria del pulmón
- Hiperinsuflación de zonas pulmonares vecinas
- Engrosamiento bronquiales y vasculares
- Posible desviación homolateral de los hemidiafragmas, hilio y estructuras mediastínicas



### Causas de Atelectasias y

#### Atelectasias (frecuentes)

- Taponos mucosos
- Traumatismos con contusión bronquial
- Cáncer broncopulmonar
- Tumores benignos
- Intubación traqueal: intubación selectiva en un bronquio principal

### Otras Alteraciones

#### Parrilla costal (poco frecuente)

- Fracturas
- Tumoraciones
- Destrucción vascular

### Radiológicas:

#### Partes blandas

#### (poco frecuente)

- Tumor redondeado
- Enfisema subcutáneo

#### **2.4.4. Principales lesiones radiológicas tuberculosas (15)**

No existe un único tipo de lesión sino que, en general, las sombras tuberculosas resultan de la combinación variable de: infiltrados, nódulos, cavidades y procesos fibrosos retráctiles.

##### **a) Nódulos**

Son sombras redondeadas, pequeñas, de bordes algo más definidos que los infiltrados y tamaño variable, entre algunos milímetros y pocos centímetros.

##### **b) Cavidades**

Son imágenes claras, redondeadas, de tamaño variable, paredes finas, con o sin contenido y que traducen la destrucción del pulmón. Por lo general las cavidades se acompañan de otras lesiones a su alrededor o en otras zonas (infiltrados, nódulos).

##### **c) Procesos Fibrosos Retráctiles**

Cuando el proceso tuberculoso ha evolucionado durante un lapso más o menos prolongado, es posible comprobar la existencia de lesiones fibrosas, trazos o nódulos, retracciones e inclusive calcificaciones.

En la tuberculosis de tipo adulto, las lesiones tuberculosas aparecen generalmente en las zonas altas del pulmón, en los segmentos apicales y posteriores de los lóbulos superiores, y en los segmentos apicales de los inferiores. Las lesiones exclusivas de los lóbulos inferiores (tuberculosis de la base) son mucho menos frecuentes que la localización descrita previamente.

#### 2.4.5. Clasificación de la tuberculosis según su extensión

La extensión y la localización de las lesiones pulmonares se determinan con la radiografía de tórax. Generalmente se realiza en base a un estudio de frente, pero puede recurrirse al auxilio de otros enfoques (perfil, oblicuas, penetrantes, enfoque de vértice). En los últimos años se ha impuesto el estudio con tomografía axial computadorizada (TAC) que sirve como complemento en los casos dudosos. De ninguna manera la TAC puede sustituir a la radiografía de tórax para el estudio de la gran mayoría de los casos. La TAC no puede ser una técnica usada de rutina(15).

La Asociación Nacional de la Tuberculosis y Enfermedades Respiratorias de los EE.UU. propuso una clasificación de la tuberculosis según su extensión en relación a lo observado en la radiografía de tórax. En esta clasificación se tienen en cuenta (14):

- densidad de las lesiones
- extensión de las lesiones
- presencia de cavidades

Teniendo en cuenta estas variables, dicha clasificación establece la existencia de: tuberculosis mínima, tuberculosis moderadamente avanzada, tuberculosis muy avanzada.

##### a. Tuberculosis mínima

Son lesiones poco densas en uno o ambos lados, en cualquier situación, que ocupan el volumen de un pulmón equivalente al que se encuentra por encima de la

segunda articulación condroesternal y por la apófisis espinosa de la cuarta vértebra dorsal o el cuerpo de la quinta, y que no presentan cavidades.



Tuberculosis mínima. Opacidades nodulares agrupadas, especialmente en el segmento superior del lóbulo inferior izquierdo, y también en el pulmón derecho periférico, probablemente en el segmento posterior del lóbulo superior derecho.

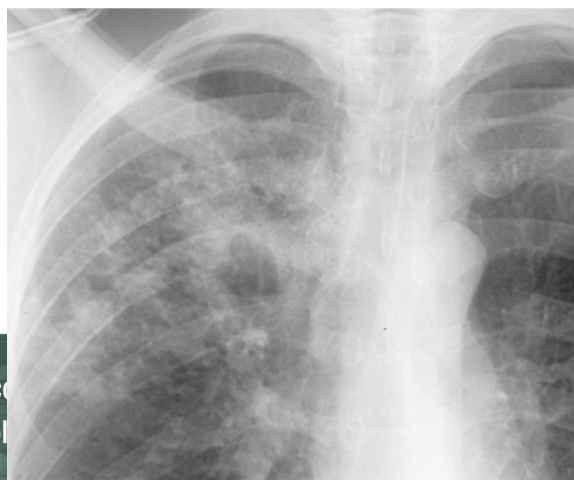
#### **b. Tuberculosis moderadamente avanzada**

- Lesiones tenues o moderadamente densas, en uno o ambos pulmones, que ocupan hasta el volumen equivalente al de un pulmón.

- Lesiones densas y confluentes, en uno o ambos pulmones que ocupan hasta el volumen equivalente a un tercio de un pulmón.

En cualquiera de las dos situaciones, conservan su carácter de moderadas las lesiones que presentan cavidades (una o varias) cuyos diámetros sumados no superen

los 4 cm. en total.



Tuberculosis moderada. Coalescencia de opacidades reticulares y nodulares difusas en

el lóbulo superior derecho con una cavidad irregular, con margen de espesor medio de pared y pequeño nivel aire-líquido.

**c. Tuberculosis muy avanzada**

Se consideran muy avanzadas las lesiones que sobrepasan las consideraciones sobre densidad, extensión y presencia de cavidades definidas para las tuberculosis moderadamente avanzadas. Por ejemplo, la existencia de una cavidad con más de 4 cm de diámetro, aunque no existen otras lesiones, traduce la existencia de una enfermedad muy avanzada (16).



Tuberculosis avanzada. Opacidades nodulares del lóbulo superior derecho marginados y calcificados, así como pérdida de volumen significativo en el lóbulo

superior izquierdo con retracción hacia arriba del hilio izquierdo y engrosamiento pleural apical izquierdo.

### 3. ANALISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

#### *A nivel local*

##### 3.1. **Autor:** Pardo Apaza P.

**Título:** Validez diagnóstica de la prueba de tuberculina en la detección de infección por Tuberculosis en el personal de salud del Hospital Regional Honorio Delgado Espinoza de Arequipa.

**Fuente:** Tesis para Optar el grado académico de Doctora en Salud Pública. Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, 2010

**Resumen:** se seleccionó una muestra de 291 trabajadores a quienes se administró 0,1 ml. de PPD intradérmica según técnica de Mantoux. La lectura se realizó a las 72 horas, mediante la técnica de Sokal. A su vez, se tomaron 2 muestras de esputo, (una por día). El 74,57% del personal fueron mujeres y 25,43% varones, con edades promedio de 40,98 años y 37,89 años. Predominó el estado nutricional de sobrepeso (38,83%) y obesidad (10,31%). La mayor proporción de trabajadores es personal de enfermería (31,62%); 15,46% son médicos, y 14,09% son internos de diferentes carreras o personal auxiliar, con 11,34% de administrativos. El 21,65% de trabajadores usan máscara N95. La administración del PPD dio reacción positiva en 35,47% de trabajadores, y no se encontraron casos positivos en la baciloscopía. Esto da una especificidad de 64,30%, no tiene valor predictivo positivo, pero sí un valor predictivo negativo de 100%. El PPD fue positivo en mayor proporción en personal de servicios (73,68%), personal auxiliar (51,22%) y químicos farmacéuticos (50%), siendo

positivo en 42,39% de enfermeras y 31,11% de médicos, 14,63% en internos y sólo en 12,12% de personal administrativo. Aquellos que trabajan en consultorios externos tienen más resultados positivos de PPD (61,90%), seguido del personal de servicios (52%) y en Pediatría (43,75%), con menores valores en áreas críticas (25,64%) y en administración (14,71%). Se concluye que la dermorreacción con PPD es una prueba de utilidad limitada sólo para detectar aquellos realmente sanos (17).

### 3.2. **Autor:** Soto Bustamante C.

**Título:** Viraje de la prueba cutánea de tuberculina (PPD) en internos de medicina y su relación con conocimientos sobre riesgo de infección por tuberculosis. Hospital Goyeneche 2007.

**Fuente:** Tesis para optar el título profesional de médico cirujano. Facultad de Medicina de la Universidad católica de Santa María, 2008

**Resumen:** Participaron en el estudio 42 internos, revisando sus expedientes médicos para luego aplicar una prueba de conocimientos. La mayoría de internos tienen 25 años a más (62%) y son de sexo masculino (57%). En la UCSM el 64% tienen conocimientos buenos o regulares y en la UNSA fue de 20%. Sólo 37 internos estaban en riesgo de infectarse. E viraje fue de 18,9%; la prueba de PPD presenta un viraje de 16,2% en mujeres y de 2,7% en varones ( $p < 0,05$ ). Del mismo modo, el viraje fue de 10,8% para internos de la UCSM y de 8,1% para los procedentes de la UNSA. El viraje fue de 16,2% para internos con malos conocimientos y de 2,7% para aquellos con conocimientos regulares o buenos. Se concluye que no se encontró una relación significativa entre

conocimientos sobre riesgo de infección por TBC en internos de medicina y el viraje de la prueba de tuberculina (18).

### 3.3. Autor: Accinelli R et al.

**Título:** Enfermedad tuberculosa entre trabajadores de salud.

**Fuente:** Acta méd. peruana 2009; 26 (1): 35-47.

**Resumen:** Estudio descriptivo observacional de casos entre trabajadores de salud (TS) y pacientes (controles) entre que ingresaron al Programa de Control de la Tuberculosis (PCT) del Hospital Nacional Cayetano Heredia (HNCH) entre 1994 al 2007. De enero 1994 a diciembre 2007 se atendieron 957 enfermos de tuberculosis de los cuales 159 (16,6%) fueron TS, con edad promedio de  $31,05 \pm 8,79$ , siendo 84 (52,8%) mujeres y 122 (76,7%) con enfermedad pulmonar. De estos 36,5% fueron profesionales y 34,6% estudiantes de ciencias de la salud. Entre los profesionales de la salud hubo 41 médicos (71%) y de ellos los residentes fueron mayoría (63%). Entre los estudiantes de ciencias de la salud el grupo mayoritario fue el de los estudiantes de medicina (87%), y dentro de ellos la mayoría (75%) externos e internos. De 20 cepas con sensibilidad realizada 11 (55%) fueron resistentes al menos a un fármaco, 5 (25%) multidrogoresistentes, 8 (40%) resistentes a isoniacida, 6 (30%) a rifampicina, 6 (30%) a estreptomycin y 4 (20%) a etambutol. Setenta y cuatro (60,7%) de los 122 TS con TB pulmonar ingresaron con BK negativo, y sólo 41 (33,6%) controles ( $p < 0,001$ ). Los TS recibieron el mismo tipo y tiempo de tratamiento ( $7,2 \pm 3,1$  meses) que sus controles ( $6,8 \pm 3,6$  meses), ( $p = 0,3$ ) pero mayor número de dosis de la primera fase diaria del tratamiento ( $73,2 \pm 65,6$  vs  $59,01 \pm 44,5$  dosis)  $p =$

0,001. El 5,03% de los TS y el 13,21% de los controles tuvo algún contacto al que se le diagnosticó tuberculosis durante el control de los mismos. ( $p < 0,001$ ) (19).

### *A nivel internacional*

3.4. **Autor:** Miranda G et al.

**Título:** Manifestaciones radiograficas de la tuberculosis pulmonar.

**Fuente:** *Rev. chil. radiol.* 2004, vol.10, n.4, pp. 178-182 .

**Resumen:** La tuberculosis (TBC) es una patología que ha acompañado al hombre desde los comienzos de la historia, y a pesar de que hace más de medio siglo se cuenta con antibióticos eficaces y se puede considerar una enfermedad prevenible, tratable y erradicable, esta meta está lejos de ser alcanzada. En Chile se diagnostican semanalmente entre 40-70 casos, lo que significa que el médico está constantemente enfrentado este cuadro. Por lo general, el diagnóstico se sospecha sobre la base de la sintomatología y antecedentes epidemiológicos, siendo la radiografía de tórax el primer examen de aproximación diagnóstica. Diversos patrones radiológicos, con compromiso parenquimatoso y/o intersticial, son característicos y las manifestaciones son dependientes de la edad del paciente, de su estado inmunológico, de la exposición previa y de sí estamos frente a un cuadro primario o posprimario. Presentamos distintos patrones radiológicos de la TBC pulmonar, en pacientes atendidos en el Hospital Clínico de la Universidad de Chile y en el Hospital San Juan de Dios (20).

3.5. **Autor:** Gonzalez C et al.

**Título:** Tuberculosis en trabajadores de salud.

**Fuente:** Medicina (B. Aires), 2010; 70 (1): 23-30 .

**Resumen:** El objetivo del presente trabajo fue abordar la problemática de la infección por tuberculosis (TB) en Trabajadores de la Salud (TS) a través de la experiencia en un programa de prevención y tratamiento de la TB en un Hospital General de Agudos de la Ciudad de Buenos Aires. Los objetivos del Programa fueron implementar acciones de educación para la salud, pesquisa periódica de TS, detección de casos de TB y efectuar acciones de control. Se definió infección TB como PPD 2 UT = 10 mm. Se realizaron dos estudios de prevalencia de infección. En 1998 fue de 31.7% (n = 533) y en 2008 de 35% (n = 670). Enfermería tuvo el mayor porcentaje de infectados. En 2008 se advirtió un aumento de la infección TB en los médicos ( $p = 0.02$ ). Se estudiaron 45 TS en el grupo que repitió PPD a los tres meses del primer estudio de prevalencia. Se detectaron ocho virajes tuberculínicos (17%), todos en enfermeras. Se evaluaron 163 TS que estuvieron en contacto con 8 casos de TB diagnosticados en TS, 4 de los cuales eran enfermeras. El 39.9% presentó PPD positiva, no se detectaron casos nuevos de TB y se documentaron cinco conversiones tuberculínicas en enfermeras. Se evaluaron 127 TS de sectores con bajo riesgo, el 25.9% presentó PPD positiva ( $p = 0.01$  comparando con el 39.9% en el grupo anterior). A pesar de las limitaciones en el recurso humano para realizar estudios de incidencia de TB, la protección personalizada, la educación en TB y la quimioprofilaxis podrían reducir los riesgos de TB en TS (21).

#### 4. **Objetivos.**

##### 4.1. **General**

Describir los cambios que se producen en las radiografías pulmonares después del internado en internos de medicina del Hospital Honorio Delgado de Arequipa durante el 2013.

##### 4.2. **Específicos**

- 1) Conocer la frecuencia de cambios en los patrones de las radiografías pulmonares después del internado en internos de medicina del Hospital Honorio Delgado de Arequipa durante el 2013.
- 2) Describir los patrones radiográficos de los cambios de las radiografías pulmonares después del internado en internos de medicina del Hospital Honorio Delgado de Arequipa durante el 2013.

#### 5. **Hipótesis**

- Es probable que se produzcan cambios en las radiografías pulmonares después del internado en internos de medicina del Hospital Honorio Delgado de Arequipa durante el 2013

## PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

### 1. Técnicas, instrumentos y materiales de verificación

**Técnicas:** En la presente investigación se aplicará la técnica de la revisión documentaria de historias clínicas y radiografías.

**Instrumentos:** El instrumento que se utilizará consistirá en una ficha de recolección de datos (Anexo 1).

**Materiales:**

- Fichas de investigación
- Material de escritorio
- Radiografías de tórax
- Computadora personal con programas de procesamiento de textos, bases de datos y estadísticos.

### 2. Campo de verificación

2.1. **Ubicación espacial:** La presente investigación se realizará en el Departamento de Radiología del Hospital Regional Honorio Delgado de Arequipa. Departamento de Arequipa- Peru

2.2. **Ubicación temporal:** El estudio se realizará en forma histórica en el periodo transcurrido entre enero a diciembre del 2013.

**2.3. Unidades de estudio:** Radiografías de tórax de internos de medicina del Hospital Honorio Delgado de Arequipa durante el 2013.

**2.4. Población:** Todas las radiografías de tórax de internos de medicina del Hospital Honorio Delgado en el periodo de estudio.

**Muestra:** no se considerará el cálculo de un tamaño de muestra; se estudiará a todos los casos que cumplan los criterios de selección.

**Criterios de selección:**

- ♦ **Criterios de Inclusión**
  - Con radiografía inicial y de seguimiento
  
- ♦ **Criterios de Exclusión**
  - Radiografía previa alterada

### 3. Estrategia de Recolección de datos

#### 3.1. Organización

Se realizarán las coordinaciones, con la dirección del Hospital Honorio Delgado y con la jefatura del departamento de Diagnóstico por Imágenes para obtener la autorización para realizar el estudio.

Se buscarán las radiografías de tórax de los internos antes de comenzar el internado, las cuales serán reevaluadas por una especialista en radiología (tutora); se realizarán controles de radiografía estándar de tórax en los internos en el mes de término del internado. Se volverá a evaluar las radiografías por la especialista, para detectar cambios en relación a los patrones iniciales. Las variables se

registrarán en la ficha de recolección de datos (Anexo 1).

Una vez concluida la recolección de datos, éstos serán organizados en bases de datos para su posterior interpretación y análisis.

### 3.2. Recursos

a) Humanos

- Investigadora, asesor.

b) Materiales

- Fichas de investigación
- Material de escritorio
- Radiografías estándar de tórax preinternado
- Computadora personal con programas procesadores de texto, bases de datos y software estadístico.

c) Financieros

- Autofinanciado

### 3.3. Validación de los instrumentos

No se requiere de validación por tratarse de un instrumento para recoger información.

### 3.4. Criterios para manejo de resultados

**a) Plan de Procesamiento**

Los datos registrados en el Anexo 1 serán luego codificados y tabulados para su análisis e interpretación.

**b) Plan de Clasificación:**

Se empleará una matriz de sistematización de datos en la que se transcribieron los datos obtenidos en cada Ficha para facilitar su uso. La matriz fue diseñada en una hoja de cálculo electrónica (Excel 2003).

**c) Plan de Codificación:**

Se procederá a la codificación de los datos que contenían indicadores en la escala continua y categórica para facilitar el ingreso de datos.

**d) Plan de Recuento.**

El recuento de los datos será electrónico, en base a la matriz diseñada en la hoja de cálculo.

**e) Plan de análisis**

Se empleará estadística descriptiva con distribución de frecuencias (absolutas y relativas), medidas de tendencia central (promedio) y de dispersión (rango, desviación estándar) para variables continuas; las variables categóricas se presentarán como proporciones. La comparación de variables categóricas pareadas se realizará mediante prueba chi cuadrado de McNemar,

considerando significativa una diferencia de  $p < 0,05$ . Para el análisis de datos se empleará la hoja de cálculo de Excel 2010 con su complemento analítico y el paquete Statistica v.10.0.

### III. Cronograma de Trabajo

Actividades	Noviembre 13				Diciembre 13				Enero 14				Febrero 13				Marzo 13			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Elección del tema																				
2. Revisión bibliográfica																				
3. Aprobación del proyecto																				
4. Ejecución																				
5. Análisis e interpretación																				
6. Informe final																				

**Fecha de inicio:** 01 de Noviembre 2013

**Fecha probable de término:** 20 de Marzo

### IV. Bibliografía Básica

- 31) MINSA. Análisis de la Situación de Salud La Convención 2008, Oficina de Estadística e Informática (ASIS 2008).

- 32) Harrison. Principios de Medicina Interna Volumen I Decimo Octava Edición  
2008.
- 33) Farreras – Rozman Medicina Interna Volumen I, Décimo Quinta Edición -  
2003.
- 34) Rueda G., chavez G. Actualización en Tuberculosis. Academia Nacional de  
Medicina – 2005.
- 35) MINISTERIO DE SALUD: Tuberculosis: Manual de Normas,  
Procedimientos y Registros del Programa Nacional, Sexta Edición – 2005.
- 36) Alarco J. Importancia de la prueba de tuberculina en estudiantes de medicina.  
Rev. méd. panacea 2012; 2(3):102-103
- 37) Ministerio de Salud. Informe Operacional de Tuberculosis. MINSA  
(Estrategia Sanitaria Nacional de Prevención y Control de la Tuberculosis).  
Año 2005 al 2011.
- 38) Rodríguez M, Madrid F. Tuberculosis pulmonar como enfermedad  
profesional. Arch Bronconeumol. 2004;40(10):463-72.
- 39) Hoffmann C, Churchyard G. Chapter 29: Pulmonary tuberculosis in adults.  
In: Schaaf HS. Tuberculosis. A Comprehensive Clinical Reference. 1st ed.  
2009 Saunders
- 40) Goodman P. Chapter 15: Pulmonary Infection in Adults. In: Adam: Grainger  
& Allison's Diagnostic Radiology, 5th ed. 2008 Churchill Livingstone
- 41) Jeong YJ. Pulmonary tuberculosis: up-to-date imaging and management.  
AJR Am J Roentgenol -2008; 191(3): 834-44

- 42) Aziz Z. Hansell D. Chapter 11– Techniques in Thoracic Imaging. In: Adam: Grainger & Allison's Diagnostic Radiology, 5th ed. 2008
- 43) Sanchez C, Casanova R (ed). Pedrosa Diagnóstico por Imagen. Tratado de Radiología clínica. Vol 1. McGraw-Hill – Interamericana, Madrid 1997.
- 44) Eisenhuber E. Radiologic diagnosis of lung tuberculosis. Radiologe 2007; 47(5): 393-400
- 45) Andronikou S. Advances in imaging chest tuberculosis: blurring of differences between children and adults. Clin Chest Med 2009; 30(4): 717-44, viii
- 46) Cha J. Radiological findings of extensively drug-resistant pulmonary tuberculosis in non-AIDS adults: comparisons with findings of multidrug-resistant and drug-sensitive tuberculosis. Korean J Radiol - 2009; 10(3): 207-16
- 47) Pardo Apaza P. Validez diagnóstica de la prueba de tuberculina en la detección de infección por Tuberculosis en el personal de salud del Hospital Regional Honorio Delgado Espinoza de Arequipa. Tesis para Optar el grado académico de Doctora en Salud Pública. Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, 2010
- 48) Soto Bustamante C. Viraje de la prueba cutánea de tuberculina (PPD) en internos de medicina y su relación con conocimientos sobre riesgo de infección por tuberculosis. Hospital Goyeneche 2007. Tesis para optar el título profesional de médico cirujano. Facultad de Medicina de la Universidad católica de Santa María, 2008

- 49) Accinelli R et al. Enfermedad tuberculosa entre trabajadores de salud. *Acta méd. peruana* 2009; 26 (1): 35-47.
- 50) Miranda G et al. Manifestaciones radiograficas de la tuberculosis pulmonar. *Rev. chil. radiol.* 2004, vol.10, n.4, pp. 178-182 .
- 51) Gonzalez C et al. Tuberculosis en trabajadores de salud. *Medicina (B. Aires)*, 2010; 70 (1): 23-30 .
- 52) Campos E; Puzo C; Burgués C; Castella J. Tuberculosis bronquial. Estudio de 73 casos. *Arch Bronconeumol.* 2008;44:282-4.
- 53) Casas Maldonado F. Enfermedades pulmonares ocupacionales. Manual de diagnóstico y terapéutica en neumología 2005;397-406.
- 54) Cascante J.A.; Hueto J. Tuberculosis como enfermedad ocupacional. *An. Sist. Sanit. Navar.* 2005 Vol 28, Suplemento 1
- 55) Boletín epidemiológico (LIMA) , 2013 volumen 22; 001-003
- 56) Cabezas C. Tuberculosis en personal y estudiantes de salud: un tema pendiente para los servicios de salud y la universidad . *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2012;29(2):179-80.
- 57) Virú-Loza, Manuel A. "Prácticas del personal de salud relacionadas con las medidas de prevención de la tuberculosis." *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica* 29.4 (2012): 582-582.
- 58) Mendoza-Ticona, Alberto. "Tuberculosis como enfermedad ocupacional." *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica* 29.2 (2012): 232-236.
- 59) Ferreyro Domenguez J. "Imágenes por rayos X". *RADIOLOGIA ESENCIAL. TOMO* 1. 2010.

- 60) SERAM Sociedad Española de Radiología Médica SERAM Sociedad Española de Radiología Médica. *Radiología Esencial*. Vol. 2. Ed. Médica Panamericana, 2010.

