



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE CIENCIAS BIOMEDICAS  
T.S.U. EN IMAGENOLOGIA  
TRABAJO MONOGRÁFICO**



**TOMOGRAFIA COMPUTADA COMO METODO EFICAZ PARA EL  
DIAGNOSTICO DE FIBROSIS PULMONAR IDEOPATICA.**

**AUTORES:  
GABRIELLA ALVAREZ  
MARIA ALVARADO  
JHON BUENAVENTURA  
ORLANIS DURAN**

**TUTOR:  
PROF. BIANCA NOBOA**

**VALENCIA, OCTUBRE DE 2013.**



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE CIENCIAS BIOMEDICAS Y TECNOLOGICAS  
DIRECCION DE ESCUELA  
COMITÉ DE INVESTIGACION Y PRODUCCION INTELECTUAL**



**CONSTANCIA DE APROBACION**

Quienes suscribimos, Prof. Lisbeth Loaiza, Directora de Escuela; y Prof. Maira Carrizales, Coordinadora del Comité de Investigación Y Producción Intelectual de la Escuela. Hacemos constar que una vez obtenidas las evaluaciones del tutor, jurado evaluador del trabajo en la presentación escrita y jurado de la presentación oral del trabajo final de grado titulado: **TOMOGRAFIA COMPUTADA COMO METODO EFICAZ PARA EL DIAGNOSTICO DE FIBROSIS PULMONAR IDEOPATICA**, presentado como requisito para obtener el título de Técnico Superior Universitario en Imagenología, el mismo se considera Aprobado.

En Valencia, a los Veintiún días del Mes de Octubre del año Dos Mil Trece.

**Prof. Lisbeth Loaiza**  
**Directora**

**Prof. Maira Carrizales**  
**Coordinadora**



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE CIENCIAS BIOMEDICAS  
T.S.U. EN IMAGENOLOGIA  
TRABAJO MONOGRÁFICO**



**CONSTANCIA DE ENTREGA**

La presente es con la finalidad de hacer constar que el Trabajo Monográfico titulado:

**TOMOGRAFIA COMPUTADA COMO METODO EFICAZ PARA EL  
DIAGNOSTICO DE FIBROSIS PULMONAR IDEOPATICA**

Presentado por los bachilleres:

Gabriella Alvarez C.I: 22.225.685

Maria Alvarado C.I: 22.007.952

Jhon Buenaventura C.I: 17.892.853

Orlanis Duran C.I:24.647.126

Fue leído el trabajo monográfico y se considera que cumple con los parámetros metodológicos exigidos para su aprobación. Sin más a que hacer referencia, se firma a los 15 días del mes de octubre del año 2013.

Bianca Noboa.

C. I. N°:

---

Firma del Tutor



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE CIENCIAS BIOMEDICAS  
T.S.U. EN IMAGENOLOGIA  
TRABAJO MONOGRÁFICO



**TOMOGRAFIA COMPUTADA COMO METODO EFICAZ PARA EL  
DIAGNOSTICO DE FIBROSIS PULMONAR IDEOPATICA**

**Autores:**

Gabriella Álvarez  
María Alvarado  
Jhon Buenaventura  
Orlanis Duran

**Tutor:**

Prof. Bianca Noboa  
**Año:** 2013.

**RESUMEN.**

La Tomografía Computarizada es una técnica diagnóstica que utiliza las propiedades de Radiación Ionizante para crear múltiples imágenes en poco tiempo con distintos tipos de cortes de la zona específica a estudiar. En el caso de los pulmones es muy eficaz para explóralos a fondo. En este trabajo monográfico se estudia el diagnóstico de fibrosis pulmonar idiopática, la cual es una enfermedad pulmonar crónica, progresiva, irreversible y letal, de causa desconocida. Se produce en personas de mediana edad y adultos de edad avanzada. **Objetivo General:** En consecuencia este trabajo monográfico tiene como objetivo fundamental analizar la tomografía computada como método eficaz para el diagnóstico de fibrosis pulmonar idiopática, para lograr una buena valorización y diagnóstico de la misma, con la finalidad de que el paciente con sospecha de esta patología se le pueda dar el tratamiento adecuado según su caso. **Materiales y Métodos:** Esta investigación es netamente documental y bibliográfico, puesto que se realizaron investigaciones sobre la tomografía computarizada como método de diagnóstico seguro y precoz para la fibrosis pulmonar idiopática, siendo una de las mejores opciones de estudios de las enfermedades pulmonares. **Conclusiones:** La Tomografía Computarizada de alta resolución es el método de diagnóstico eficaz para la fibrosis pulmonar idiopática; se busca que esta patología puede ser diagnosticada en etapa más precoz y a tiempo para garantizar un mejor pronóstico de vida a estos pacientes.

**Palabras claves:** Tomografía computarizada, patología pulmonar, Diagnostico fibrosis pulmonar, fibrosis pulmonar idiopática.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE CIENCIAS BIOMEDICAS  
T.S.U. EN IMAGENOLOGIA  
TRABAJO MONOGRÁFICO



COMPUTED TOMOGRAPHY AS EFFECTIVE METHOD FOR THE DIAGNOSIS  
OF PULMONARY FIBROSIS IDIOPATHIC

**Autores:**

Gabriella Álvarez  
María Alvarado  
Jhon Buenaventura  
Orlanis Duran

**Tutor:**

Prof. Bianca Noboa  
**Año:** 2013.

**ABSTRACT.**

The CT scan is a diagnostic technique that uses the properties of ionizing radiation to create multiple images in short time with different types of cuts of the specific area to study. In case of the lungs is very effective to explore them thoroughly. In this monograph research we study the diagnosis of idiopathic pulmonary fibrosis, which is a unknown caused progressive, irreversible and lethal, chronic lung disease. It occurs in middle-aged and older adults. **General Objective:** Therefore this monograph's main purpose is to analyze the CT scan as an effective method for the diagnosis of idiopathic pulmonary fibrosis, for good recovery and diagnosis of the same, in order that, the patient suspected of having this disease can be given proper treatment as appropriate. **Materials and Methods:** This research is purely documentary and literature, since research was conducted on computed tomography as a safe diagnostic method for early idiopathic pulmonary fibrosis, one of the best options for pulmonary diseases. **Conclusion:** The high resolution CT scan is an effective diagnostic method for the idiopathic pulmonary fibrosis; the objective is to diagnose this disease in an early stage and to ensure a better prognosis of these patients.

**Keywords:** CT, lung pathology, diagnosis pulmonary fibrosis, idiopathic pulmonary fibrosis.

## ÍNDICE.

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>6</b>
<b>DESRROLLO.....</b>	<b>8</b>
<b>CONCLUSIÓN.....</b>	<b>13</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>13</b>
<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>14</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍAS.....</b>	<b>15</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>17</b>

## INTRODUCCIÓN.

En los años 60 Sir Godfrey Hounsfield aplicó los conocimientos al desarrollo del escáner, dándonos con ello una forma diferente de obtener y registrar la interacción de los rayos x con el cuerpo. De esta forma se pudo visualizar los distintos órganos y tejidos, con el giro del tubo en el eje axial y procesamiento de la información con detectores y amplificadores de mayor sensibilidad que la placa radiográfica convencional disponible hasta ese momento. Millones son los pacientes que se benefician con el invento de sir Hounsfield que permitió objetar mejor las alteraciones que las enfermedades producen en el organismo contribuyendo a un diagnóstico más precoz, preciso y evaluar los tratamientos efectuados. De tal manera sustituyó y eliminó numerosos otros estudios diagnósticos de menor rendimiento y permitió el crecimiento de la radiología intervencional o mínimamente invasiva<sup>1</sup>.

Con la llegada de la Tomografía Computarizada, se han producido notables cambios en el sector de la medicina en el país en especial en el diagnóstico de enfermedades no comunes como la fibrosis pulmonar.

La Fibrosis pulmonar idiopática (FPI) es una enfermedad de un grupo de aproximadamente 200 enfermedades relacionadas al pulmón. En FPI, el tejido pulmonar se transforma en tejido cicatrizado, la cicatrización avanza en los pulmones mientras la enfermedad progresa, haciendo la respiración más dificultosa para la persona. Desafortunadamente la FPI es una enfermedad que incapacita y puede ser fatal, la causa de la misma es desconocida, en ella ocurre una cicatrización débil de los tejidos pulmonares, pero al paso de los años, el tejido normal de los pulmones se transforma en una cicatrización más gruesa, lo cual dificulta la respiración y la oxigenación del cuerpo<sup>2</sup>.

Hay un lapso de tiempo muy largo, entre que el paciente empieza con síntomas y finalmente le detectan la enfermedad. Algunos de estos son diagnosticados en fase leve-moderada por las pruebas que se hacen para preoperatorios, y sobre todo en personas que hacen mucho ejercicio porque notan antes la falta de oxígeno. Las personas que tienen fibrosis pulmonar idiopática suelen tener un tiempo de supervivencia limitado. Se estima

que aproximadamente 5 millones de personas se ven afectadas por esta enfermedad pulmonar grave y muchos pacientes pierden la vida cada año<sup>3</sup>.

A lo largo de este trabajo monográfico se estará analizando los diferentes estudios para el diagnóstico precoz de la fibrosis pulmonar idiopática, el cual tiene como objetivo fundamental analizar la tomografía computada como método eficaz para el diagnóstico de la fibrosis pulmonar idiopática, con la finalidad de que la persona con sospecha de esta patología se le pueda dar el tratamiento adecuado según su caso.



## DESARROLLO

La presente investigación se llevó a cabo mediante el método de investigación documental y bibliográfica. Documental porque se recopiló información teórica y conceptual necesaria para formar un cuerpo de ideas sobre el tema y bibliográfico, porque se basó en fuentes primarias y secundarias en donde se consultó información relevante para el desarrollo del tema a tratar, empleándose la recopilación de la información tomada de libros, artículos, páginas Web. Se realizaron investigaciones sobre la tomografía computarizada (TC) como método de diagnóstico seguro y precoz para la fibrosis pulmonar idiopática (FPI), siendo una de las mejores opciones de estudios de las enfermedades pulmonares.

Cabe destacar que este estudio es monográfico, es decir, son investigaciones sobre un tema en específico dentro de una disciplina, se caracteriza por su limitación al estudio de una cuestión determinada. Esto hace que pueda ser estudiada de forma detallada y profunda haciendo un análisis de la información obtenida de diferentes medios como, revistas médicas de algunos sitios web, libros y medios confiables que aporten información interesante y actual de lo más resaltante sobre la FPI y su diagnóstico por TC, el cual hace que este trabajo monográfico se desenvuelva en un abordaje fenomenológico estudiando el tema en cuestión respetando siempre la información obtenida sin alterar dicha información.

La fibrosis pulmonar idiopática es la enfermedad fibrótica pulmonar más frecuente. Lo que produce es una sequedad, endurecimiento, restricción del pulmón, que hace que el pulmón no se pueda expandir de forma progresiva, lo que conduce a una insuficiencia respiratoria, el paciente requiere oxígeno suplementario para poder realizar actividades de su vida cotidiana, y finalmente van progresando hasta que les incapacita para hacer cualquier tipo de movimiento por ahogo. Es una enfermedad progresiva y es muy letal; los pacientes tienen una vida media de entre dos y cuatro años desde el diagnóstico<sup>4</sup>.

Clínicamente al examen físico es frecuente auscultar estertores, crepitantes inspiratorios bibasales; se constatan dedos en palillo de tambor. Los últimos hallazgos indican que la FPI es un grupo heterogéneo enfermedades y se están describiendo nuevos fenotipos clínicos con distintos patrones de supervivencia<sup>5</sup>.

La Tomografía Computarizada es una técnica diagnóstica que utiliza las propiedades de Radiación Ionizante para crear múltiples imágenes en poco tiempo con distintos tipos de cortes de la zona específica a estudiar. En el caso de los pulmones se utiliza una ventana denominada pulmonar específica para esta exploración. En este caso, este estudio es muy eficaz para explorar a fondo los pulmones. Simplificando, se puede decir que se trata de imágenes de alta resolución que emiten ondas de corto alcance que producen radiación ionizante que son transmitidas por un tubo de rayos x al vacío y son mostradas en un equipo de alta resolución<sup>6</sup>.

En la preparación del paciente para un TC de tórax se procede a cambiarse la ropa por una bata, debe retirarse cualquier accesorio de metal que se encuentre en el área del estudio. La posición en la que debe encontrarse el paciente es de decúbito supino con los brazos por encima de la cabeza colimando solo el área que debe estudiarse, si el estudio es con contraste la dirección de los pies debe ir hacia adentro del escáner para visualizar mejor el paso del contraste.

Para el protocolo del TC de tórax se realiza un topograma en el cual se incluye desde los vértices pulmonares hasta la parte superior del abdomen. Se puede realizar un topograma lateral cuando el objetivo es limitar la exploración solo a los pulmones se realizan cortes de 7 mm de espesor con intervalos en 7, se realiza en ventana mediastino y ventana pulmonar utilizando un KV de 120 y MA 130 dependiendo del equipo y el técnico que lo realice. Son necesarias 48 imágenes de mediastino y 48 imágenes en pulmonar<sup>7</sup>.

Es un estudio no invasivo donde el paciente no siente dolor si no que se realiza en corto tiempo y sus resultados son ideales para descartar patologías del pulmón.

El detalle anatómico que proporciona los cortes de la TC permite mejorar la localización de la enfermedad en las vías aéreas pequeñas, en los espacios aéreos o en las paredes alveolares. La detección de las alteraciones morfológicas que afectan estas estructuras es esencial para elaborar un diagnóstico racional y en ocasiones permite indicar un diagnóstico radiográfico específico<sup>8</sup>.

La Tomografía Computarizada de Alta Resolución se obtiene a intervalos de 1 o 2 cms, dado que esta técnica pretende hacer un muestreo de la anatomía pulmonar a diferentes

niveles. Se emplea con frecuencia para evaluar la enfermedad pulmonar infiltrativa difusa, en particular cuando se trata de patologías crónicas y progresivas, y cuando se cuestiona el diagnóstico. Los pacientes con fibrosis pulmonar idiopática es típico que presenten las siguientes características tomográficas: engrosamiento intersticial interlobal, patrón en panal de abeja (presente en dos tercios de los casos. bronquiectasias, bronquioloectasias por tracción. Predominio en las regiones subpleurales, posterior y basal. Opacidad en vidrio deslustrado (se asocia habitualmente con bronquiectasias por tracción o con patrón con panal de abeja sugiere fibrosis pulmonar<sup>9</sup>.

La FPI es una de las enfermedades más difíciles de diagnosticar a tiempo ya que sus síntomas se pueden enmascarar con otras patologías. En su detección existen otros estudios aparte de la TC, como son la espirometria, la broncoscopia pulmonar con biopsia entre otras.

La broncoscopia pulmonar es un examen para visualizar las vías aéreas y diagnosticar enfermedad pulmonar. Un broncoscopio es un dispositivo utilizado para observar el interior de los pulmones y las vías respiratorias, se pasa a través de la boca o la nariz, la tráquea y luego a los pulmones. Pasarlos por la nariz es una buena forma de examinar las vías respiratorias altas. El método a través de la boca le permite al médico utilizar un broncoscopio más grande. El cual introduce una solución salina a través de la sonda, esto lava los pulmones y permite recoger muestras de células pulmonares, líquidos y otros materiales dentro de los alvéolos. Esta parte del procedimiento se denomina lavado. Algunas veces, es posible introducir agujas, pinzas o cepillos diminutos a través del broncoscopio y usarlos para obtener muestras muy pequeñas de tejido (biopsias) de los pulmones. Los fragmentos de material pulmonar que se extraen son pequeños.

La preparación del paciente consiste en que no debe beber ni comer nada durante 6 a 12 horas antes del examen. Asimismo, el médico puede recomendarle que evite cualquier medicamento con ibuprofeno, ácido acetilsalicílico (aspirina) u otros fármacos anticoagulantes antes del procedimiento. La anestesia local se utiliza para relajar e insensibilizar los músculos de la garganta. Hasta que el anestésico comience a obrar, el paciente sentirá que el líquido baja por detrás de la garganta y tiene necesidad de toser o hacer arcadas.

Una vez que la anestesia hace efecto, el paciente puede experimentar sensaciones de presión o tirón leve a medida que la sonda se desplaza a través de la tráquea. Aunque muchas personas sienten como si se fueran a ahogar cuando la sonda está en la garganta, no hay riesgo de que esto suceda. Cuando el efecto de la anestesia pasa, el paciente puede sentir la garganta áspera durante algunos días. El reflejo de la tos retorna 1 o 2 horas después del examen y hasta entonces no se permitirá comer ni beber<sup>9</sup>.

La espirometría es una prueba funcional de los pulmones. En esta el paciente respira dentro de una boquilla que está conectada a un instrumento llamado espirómetro, el cual registra la cantidad y frecuencia de aire inspirado y espirado durante un período de tiempo. La espirometría mide el flujo de aire. Al medir qué tanto aire se exhala y con qué rapidez lo hace, puede evaluar un amplio rango de enfermedades pulmonares. El volumen pulmonar mide la cantidad de aire en los pulmones sin soplar con fuerza. Algunas enfermedades pulmonares, como el enfisema y la bronquitis crónica, pueden hacer que los pulmones contengan demasiado aire. Otras patologías pulmonares, como la fibrosis pulmonar y la asbestosis producen cicatrización en los pulmones y los hacen más pequeños, de manera que contienen muy poco aire. Para algunas de las mediciones del examen, puede respirar de manera normal y calmada. Otros exámenes requieren una inhalación o exhalación forzada después de una respiración profunda la espirometría puede ser simple o forzada<sup>10</sup>.

La espirometría simple consiste en solicitar al paciente que, tras una inspiración máxima, expulse todo el aire de sus pulmones durante el tiempo que necesite para ello. Mide volúmenes pulmonares estáticos, excepto el residual, capacidad residual funcional (CRF) y capacidad pulmonar total (CPT). Antes de realizarla se explica al paciente la razón por la que es preciso hacerla. Además se le debe indicar que no utilice medicación en las 6 horas anteriores a la prueba, si utiliza broncodilatadores de acción corta y 12 horas para los de acción prolongada. No debe fumar ni tomar bebidas con cafeína durante 4 a 6 horas antes del examen.

En el procedimiento el paciente se situará en posición sentada, sin ropa que le ajuste, se le colocará una pinza nasal, se comprueba que la boca está libre de elementos que impidan una buena colocación de la boquilla (por ejemplo prótesis dentales). Se realiza una

inspiración relajada pero máxima, al finalizar la cual se coloca la boquilla bien sujeta, y el técnico dará una orden enérgica (¡ahora!, ¡ya!) que indica el comienzo de la espiración forzada, que durará, como mínimo 6 segundos, durante los cuales el técnico animará al paciente a continuarla, vigilará que expulse el aire continuamente y asegurará que ésta mantenga un flujo constante, la espirometría se dará por finalizada cuando se obtengan 3 curvas técnicamente satisfactorias<sup>11</sup>.

## **CONCLUSIÓN.**

La Tomografía Computarizada de alta resolución TCAR, es el método diagnóstico eficaz para la fibrosis pulmonar idiopática FPI. Evidencian características típicas tomográficas presentes en pacientes con este trastorno, se busca que esta patología sea diagnosticada en etapa más precoz y a tiempo para garantizar un mejor pronóstico de vida a estos pacientes, la TCAR sea tomada en cuenta por parte del especialista como estudio de primera elección en pacientes con sospecha clínica de FPI. Tomográficamente estos pacientes tienen características típicas presentes en esta patología criterios específicos que ayudan a dar un diagnóstico certero. Distingue de otras enfermedades pulmonares parenquimatosas difusas., convirtiendo esta técnica como la más idónea, eficaz, no invasiva y no dolorosa.

## **RECOMENDACIONES.**

El técnico debe tener una adecuada atención al paciente para establecer una buena relación con él y para que el paciente este tranquilo y pueda colaborar a la hora de realizar el estudio.

Todo el personal del servicio de TAC debe estar consciente que el paciente puede llegar a tener dificultad para respirar, por lo tanto deben estar preparados. El experto imagenólogo debe actualizarse en la tecnología que avanza velozmente.

## **AGRADECIMIENTOS**

Le agradecemos primeramente a Dios por habernos acompañado y guiado a lo largo de nuestra carrera y por ser nuestra fortaleza y por darnos siempre salud y bienestar para enfrentar todos los obstáculos.

Le damos gracias a nuestros padres y abuelos por apoyarnos incondicionalmente en todo momento, por darnos la mejor educación y la mejor crianza en el hogar gracias a sus valores inculcados a lo largo de nuestras vidas.

Les agradecemos a nuestros profesores y tutora de este trabajo monográfico que gracias a su apoyo, dedicación, profesionalismo y confianza todos estos frutos han sido posibles.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA.

1. Revista Chilena de Radiología [Revista en Internet] 2004. (Acceso 08 de octubre 2013); Vol. 10 N° 4, 183-185.SIR. Disponible en: <http://www.slideshare.net/pretcatt2002/historia-de-la-tomografa-computarizada>.
2. Mauricio González. Fibrosis pulmonar idiopática (ifp). Fundación neumológica colombiana: departamento médico y de educación; 2009. Numero de informe 841.
3. La salud info. Fibrosis Pulmonar: Esperanza de Vida [base de datos en Internet]. Colombia: fundación neumonologica colombiana [actualizada en 2011 acceso 07 de octubre de 2013]. Disponible en: <http://lasaludi.info/fibrosis-pulmonar-esperanza-de-vida.html>.
4. Web consultas [sede web]. Barcelona; Dra. María Molina; 2010 [acceso 07 de octubre de 2013]. Enfermedades raras. Disponible en: <http://www.webconsultas.com/salud-al-dia/enfermedades-raras/entrevista-maria-molina-experta-en-fibrosis-pulmonar-idiopatica>.
5. Intramed [sede web]. Madrid; Dres. Talmadage E King, Jr, Annie Pardo, Moisés Selman.2011 [acceso 06 de octubre de 2013]. Fibrosis pulmonar idiopática Enfermedad pulmonar crónica, progresiva, irreversible y letal, de causa desconocida. Disponible en: <http://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoID=73871>.
6. J Echeveste, M Fernández-Velilla, MI Torres, M Pardo, T Berrocal, C Martín-Hervás. Enfermedades quísticas del pulmón: hallazgos en la tomografía computarizada de alta resolución.2009; 12 (02): 118-221.
7. Gómez, La Tomografía axial computarizada como eficaz explorador del sistema respiratorio. 2004; 75 (05). 22-26.
8. Matthias Hofer. Manual práctico de tc.2006.buenos aires: editorial médica panamericana, 2006.

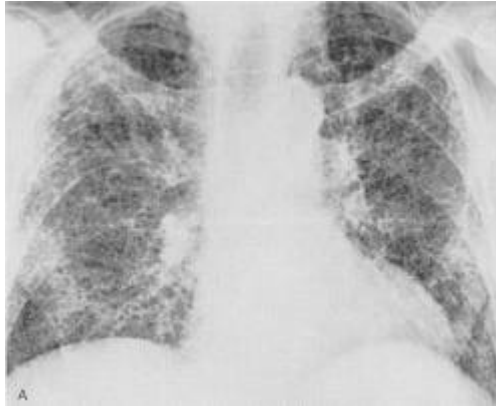


9. Lee sagel, Stanley heiken. Body tc con correlacion rm. 2007. Madrid: Marban libros, 2007.

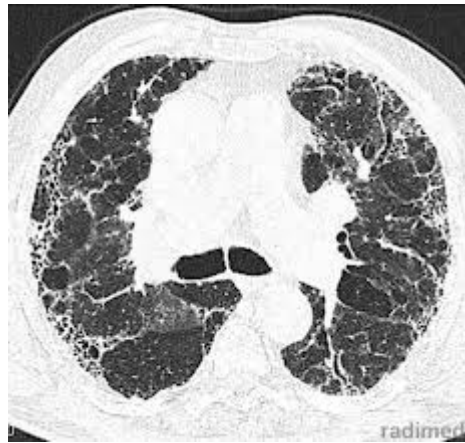
10. Med line plus [sede web]. Pennsylvania; David C. Dugdale; 2009 [acceso 04 de octubre de 2013].La broncoscopia [3 pantallas].Disponible en:  
<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/003857.htm>

11. medicina preventiva [sede web]. Caracas; Dr. Rigoberto J. Marcano Pasquier. 2013 [acceso 25 de septiembre de 2013] La espirometria[2 pantallas].Disponible en:  
<http://www.medicinapreventiva.com.ve/espirometria.htm>

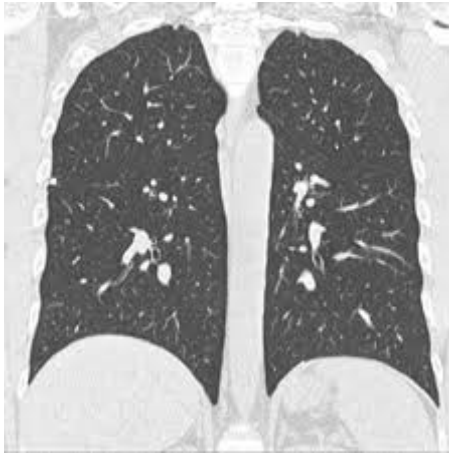
## ANEXOS.



Anexo. Radiografía de tórax con evidencia  
De fibrosis pulmonar ideopatica.



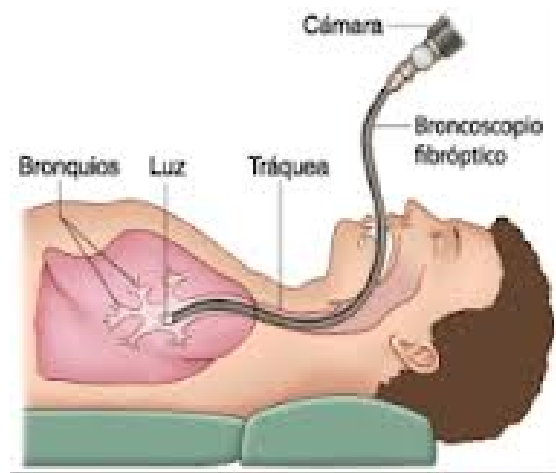
Anexo 2. Corte axial de TC de tórax con rastros de FPI.



Anexo 3. Corte coronal de TC de tórax donde se muestra la presencia de fibrosis pulmonar ideopatica



Anexo 4. Posicionamiento del paciente para un TC de torax.



Anexo 5. Vista del broncoscopio dentro del paciente