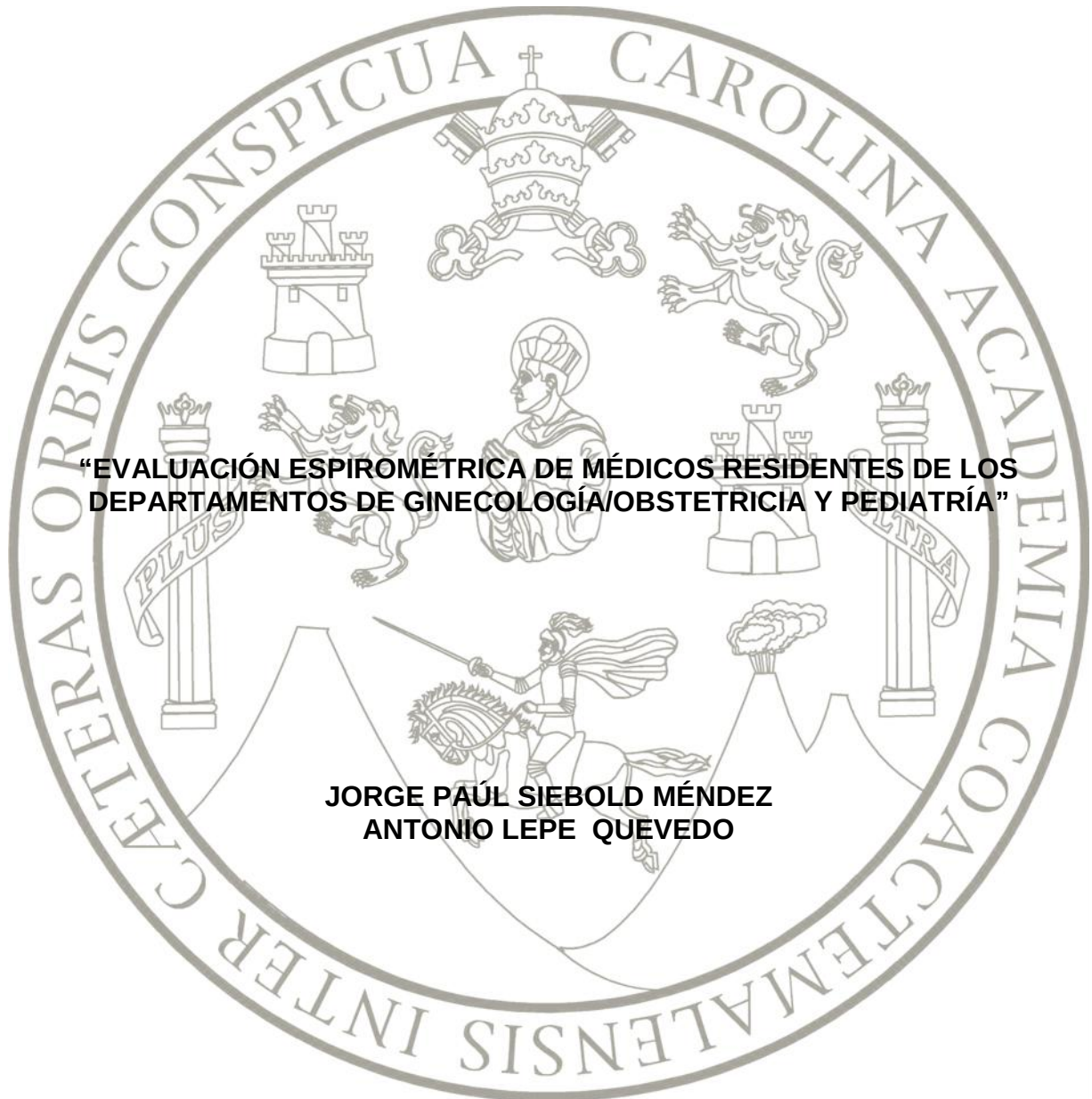


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



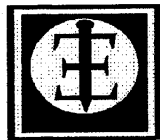
**“EVALUACIÓN ESPIROMÉTRICA DE MÉDICOS RESIDENTES DE LOS
DEPARTAMENTOS DE GINECOLOGÍA/OBSTETRICIA Y PEDIATRÍA”**

**JORGE PAUL SEBOLD MÉNDEZ
ANTONIO LEPE QUEVEDO**

Tesis

Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Medicina Interna
Para obtener el grado de
Maestros en Ciencias en Medicina Interna

Enero 2014



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

Los Doctores:

Jorge Paúl Siebold Méndez

Carné Universitario No.: 100020120

Antonio Lepe Quevedo

Carné Universitario No.: 100020154

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestros en Ciencias en Medicina Interna, el trabajo de tesis **"Evaluación espirométrica de médicos residentes de Ginecología y Obstetricia y Pediatría"**.

Que fue asesorado: Dra. Mayra Elizabeth Cifuentes Alvarado

Y revisado por: Dra. Mayra Elizabeth Cifuentes Alvarado

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para enero 2014.

Guatemala, 25 de noviembre de 2013


Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado


Dr. Ricardo Walter García Manzo MSc.
Coordinador General a.i.
Programa de Maestrías y Especialidades

/lamo



Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

Guatemala 18 de Septiembre de 2013

Doctor
Edgar Axel Oliva González M.Sc.
Coordinador Específico de Programas de Postgrado
Hospital General San Juan de Dios
Edificio.-

Estimado doctor Oliva González:

Por este medio le informo que asesoré el contenido del Informe Final de Tesis con el título "**Evaluación Espirométrica de Médicos Residentes de los departamentos de Ginecología/Obstetricia y Pediatría del Hospital General San Juan de Dios**", presentado por los doctores: **Jorge Paúl Siebold Méndez, Antonio Lepe Quevedo**; el cual apruebo por llenar los requisitos solicitados por la Maestría en Medicina Interna del Hospital General San Juan de Dios y de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Sin otro particular, me suscribo de usted

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Dra. Mayra Elizabeth Cifuentes Alvarado
Asesor
Docente Postgrado Medicina Interna
Jefe Unidad Medicina Interna
Hospital General San Juan de Dios

Cc. Archivo
MECA/Roxanda U.



Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

Guatemala 18 de Septiembre de 2013

Doctor
Edgar Axel Oliva González M.Sc.
Coordinador Especifico de Programas de Postgrado
Hospital General San Juan de Dios
Edificio.-

Estimado doctor Oliva González:

Por este medio le informo que revisé el contenido del Informe Final de Tesis con el título **"Evaluación Espirométrica de Médicos Residentes de los departamentos de Ginecología/Obstetricia y Pediatría del Hospital General San Juan de Dios"**, presentado por los doctores: **Jorge Paúl Siebold Méndez, Antonio Lepe Quevedo**; el cual apruebo por llenar los requisitos solicitados por la Maestría en Medicina Interna del Hospital General San Juan de Dios y de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Sin otro particular, me suscribo de usted

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Dra. Mayra Elizabeth Cifuentes Alvarado
Revisor
Docente Postgrado Medicina Interna
Jefe Unidad Medicina Interna
Hospital General San Juan de Dios

Cc .Archivo
MECA/Roxanda U.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	
I. INTRODUCCIÓN.....	1-2
II. ANTECEDENTES.....	3-26
2.1 Generalidades.....	3
2.2 Factores de riesgo para enfermedad pulmonar.....	4-10
2.2.1 Tabaquismo.....	4
2.2.2 Obesidad.....	4-5
2.2.3 Hiperreactividad Bronquial.....	5-6
2.2.4 Actividad Física.....	6-7
2.2.5 Exposición Laboral.....	7-10
2.3 Espirometría.....	11-24
2.3.1 Indicaciones.....	11-12
2.3.2 Contraindicaciones.....	12
2.3.3 Realización de la Espirometría.....	13
2.3.4 Espirometría satisfactoria.....	13-14
2.3.5 Resultados en la Espirometría.....	14-17
2.3.6 Patrones de alteración Espirométrica.....	17-21
2.3.6.1 Patrón espirométrico obstructivo.....	17-18
2.3.6.2 Patrón espirométrico restrictivo.....	18-19
2.3.6.3 Patrón espirométrico mixto.....	20
2.3.7 Representación gráfica de la espirometría.....	20-21
2.3.8 Curvas correspondientes a patrones espirométricos.....	21-23
2.3.8.1 Patrón obstructivo.....	21-22

2.3.8.2 Patrón restrictivo.....	22
2.3.8.3 Patrón mixto.....	23
2.4 Espirometría en el paciente sano.....	25-26
III. OBJETIVOS.....	27
3.1 General	
3.1.1 Específico	
IV. MATERIAL Y MÉTODOS.....	28-36
4.1 Tipo de estudio.....	28
4.2 Población.....	28
4.3 Criterios de inclusión y exclusión.....	28
4.4 Definición operacional de las variables.....	29-33
4.5 Instrumento de recolección de datos.....	34
4.6 Procedimiento para recolección de datos.....	34-35
4.6.1 Técnica	
4.6.2 Procedimientos	
4.7 Aspectos éticos.....	35
4.8 Plan de análisis de resultados.....	35
V. RESULTADOS.....	37-40
VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS.....	41-44
6.1 Conclusiones.....	45
6.2 Recomendaciones.....	45
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46-48
VIII. ANEXOS.....	49-53

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
1. Esquema de los principales volúmenes y capacidades pulmonares.....	15
Representación gráfica de la Espirometría: Tipos de curvas	
2. Curva de Volumen – Tiempo Normal.....	20
3. Curva de Flujo – Volumen normal.....	21
Curvas en patrón obstructivo.	
4. Curva de Flujo – Volumen.....	21
5. Curva de Volumen – Tiempo.....	21
Curvas en obstrucción grave	
6. Curva de Flujo – Volumen.....	22
7. Curva de Volumen – Tiempo.....	22
Curvas en patrón restrictivo	
8. Curva de Flujo – Volumen.....	22
9. Curva de Volumen – Tiempo.....	22
Curvas en patrón mixto (obstructivo – restrictivo)	
10. Curva de Flujo – Volumen.....	23
11. Curva de Volumen – Tiempo.....	23
12. Enfoque diagnóstico de neumopatías según el estudio espirométrico.....	24
13. Selección de los sujetos de estudio.....	36

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
1. Características demográficas de la población de estudio.....	37
2. Características demográficas, clínicas y patrones espirométricos de médicos residentes de los departamentos de Ginecología/Obstetricia y Pediatría, Hospital General San Juan de Dios.....	39
3. Características de riesgo y patrones espirométricos en médicos residentes de los departamentos de Ginecología/Obstetricia y Pediatría, Hospital General San Juan de Dios.....	40

RESUMEN

Introducción: El hallazgo de alteraciones en la función pulmonar en relación con enfermedades respiratorias puede ser un reto diagnóstico y es importante contar con la orientación clínica auxiliada de pruebas de tamizaje. La espirometría puede aportar datos en el diagnóstico de patologías pulmonares en sujetos asintomáticos pero con factores de riesgo como los médicos residentes, expuestos a estilos de vida sedentarios, sobrepeso, condiciones de exposición laboral y tabaquismo. El objetivo del presente estudio fue describir los patrones espirométricos de médicos residentes de Ginecología/Obstetricia y Pediatría, sus características demográficas, clínicas y exposición laboral.

Metodología: Se realizó un estudio descriptivo observacional transversal durante el periodo del 1 de febrero al 31 de julio de 2012, que incluyó a 34 médicos residentes de los departamentos de Ginecología/Obstetricia y Pediatría del Hospital General San Juan de Dios. Se obtuvo información sobre las características sociodemográficas y estudio espirométrico, según las Guías de la Sociedad Americana de Tórax y Sociedad Respiratoria Europea. El análisis estadístico fue realizado mediante estadística descriptiva y medidas de tendencia central.

Resultados: Se halló 26 (77%) sujetos con espirometría normal, 5 (15%) con patrón obstructivo y 3 (9%) con patrón restrictivo. Las características halladas en relación a patrones espirométricos anormales fueron sexo femenino con 6 (75%) sujetos, sobrepeso 2 (25%), sedentarismo 5 (63%), exposición laboral 7 (88 %). Así mismo, 4 (50%) sujetos con espirometría anormal estuvieron expuestos a humo de tabaco y 22 (65%) reportaron disnea/fatiga de los cuales 4 (22%) tuvo patrón espirométrico anormal.

Conclusiones: Los sujetos con alteración espirométrica 8 (24%) fueron en mayor porcentaje del de sexo femenino, con elevado IMC, sedentarismo, exposición laboral y a humo de tabaco. Se observó que la disnea/fatiga no tuvo relación con patrones espirométricos anormales.

I. INTRODUCCIÓN

Las enfermedades respiratorias son de las patologías por las que más comúnmente se consulta en las diferentes salas de urgencias de los hospitales nacionales y privados.^{1,2,3,4} De estas morbilidades, aquellas de tipo crónico que presentan exacerbaciones a repetición, son las que sobrecargan los servicios de salud de nuestro país, constituyendo un elevado costo social y económico al sistema de salud.⁵

La comunidad médica acepta que la base de la mejora de la calidad de vida de los pacientes, es la prevención de la enfermedad y que cuando el daño se ha producido, los esfuerzos serán encaminados a la reducción de los efectos del mismo y la rehabilitación temprana.⁶ Por lo anterior, se hace indispensable el diagnóstico precoz y oportuno de las posibles enfermedades respiratorias cuyo tratamiento a largo plazo y de forma adecuada, puede llevar a la disminución de la pérdida de capacidades laborales del paciente y a la reducción de los costos sanitarios.^{6,7,8}

Habitualmente se recurre a la toma de una adecuada historia clínica, que se ayuda de un minucioso examen físico para el inicio de la sospecha clínica y en base a esta, se han de dirigir los estudios diagnósticos pertinentes que apoyarán o no la sospecha inicial. La espirometría es parte del estudio en la evaluación de los procesos restrictivos u obstructivos, que acontecen en las vías aéreas, la caja torácica o el tejido pulmonar, cuyo síntoma en común frecuentemente es la disnea.¹

En la actualidad existen estudios que han demostrado alteraciones en la valoración espirométrica de pacientes asintomáticos o con síntomas respiratorios leves.^{1,2} Basados en lo anterior se presenta el gran reto del diagnóstico precoz y preventivo de pacientes que no presentan síntomas respiratorios, independientemente de tener o no factores de riesgo para el desarrollo de las referidas patologías.³ Considerando que los métodos diagnósticos como la espirometría no pueden sustituir el juicio médico, se tendría que someter a estudios de cribado a la mayoría de la población, hecho poco sostenible desde el punto de vista técnico y económico.

Por lo anterior se realizó un estudio descriptivo observacional con el objetivo de identificar los patrones espirométricos anormales en médicos residentes sin antecedentes de patología pulmonar previa, asintomáticos o con síntomas respiratorios leves que no hubiesen generado una consulta médica previa.

Para lo anterior se tomó como sujetos de estudio a médicos residentes de los Departamentos de Ginecología/Obstetricia y Pediatría del Hospital General San Juan de Dios, durante el periodo del 1 de febrero al 31 de julio del año 2012.

Se recogieron datos sobre características demográficas y clínicas entre los sujetos de estudio y se describieron en relación al hallazgo de los patrones espirométricos obtenidos. Las conclusiones obtenidas indicaron 24% de patrones espirométricos anormales en la población de estudio, relación al sexo femenino, sobrepeso, sedentarismo, exposición laboral y exposición al humo de tabaco.

II. ANTECEDENTES

2.1 Generalidades

El Asma bronquial y la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) son dos problemas que han aumentado la morbilidad y mortalidad a nivel mundial. El Asma es definida como una enfermedad crónica del sistema respiratorio caracterizada por hiperreactividad de las vías respiratorias de forma reversible, que se produce por contracción de su musculatura lisa y por ensanchamiento de su mucosa por un proceso inflamatorio, siendo por lo general en respuesta a uno o más factores desencadenantes.⁶ La enfermedad pulmonar obstructiva crónica se caracteriza por una limitación no totalmente reversible del flujo aéreo, una inflamación de carácter progresivo e hiperreactividad bronquial mínima. Suele afectar a adultos fumadores (en promedio 1 paquete de cigarrillos/día por 20 años antes de que aparezcan los síntomas).⁷

La exposición ocupacional puede contribuir tanto a la exacerbación como al inicio del asma. La exacerbación ocupacional del asma se define como el asma preexistente que empeora por las condiciones laborales que están presentes en el área laboral (ejemplo: presencia de irritantes químicos, polvo, fumador pasivo, alérgenos, etc.), así como otras circunstancias dentro de las que se encuentran situación emocional, temperatura y esfuerzo físico. Se habla de asma ocupacional cuando los síntomas inician luego de ingresar al área laboral.⁸ Existen pocos estudios que describen cambios inflamatorios en la vía aérea de personas con exposiciones ocupacionales, causando efectos crónicos con endotoxinas. Estos hallazgos podrían tener importancia en el pronóstico a largo plazo de enfermedad pulmonar por exposición ocupacional, ya que hasta 15% de los pacientes pueden llegar a desarrollar enfermedad pulmonar obstructiva crónica.⁹

También se han identificado otros factores de riesgo para enfermedad pulmonar como el tabaquismo, que aumenta la respuesta inflamatoria de las vías aéreas, llevando a la reducción de la función pulmonar.⁷ La obesidad es otro factor de riesgo de enfermedad pulmonar, siendo mayor conforme aumenta el índice de masa corporal, así como también la hiperreactividad bronquial y otros más.

2.2 Factores de riesgo para enfermedad pulmonar

2.2.1 Tabaquismo

Se ha determinado en varios estudios longitudinales que ciertas condiciones, en especial el tabaquismo, son capaces por sí mismas de acelerar la caída de la función pulmonar de forma lenta, produciendo en el paciente el remodelado suficiente compensatorio, como para que los síntomas derivados de dicha pérdida no se hagan evidentes, sino hasta estadios más avanzados.¹¹ El tabaquismo asociado a enfermedades pulmonares crónicas como el asma evidencia mayores síntomas, exacerbaciones y una acelerada pérdida de la función pulmonar, comparado con el resto de la población general. El tabaquismo se presenta como un factor de riesgo importante, aumentando 3.6 veces más la probabilidad de asma casi fatal, comparado con el resto de la población.¹² Lo anterior puede deberse a que fumar modifica la respuesta a esteroides, piedra angular del tratamiento de los pacientes asmáticos, hecho que es demostrado por falta adecuada de mejoría en mediciones de espirometría.¹³ En la población general, fumar está asociado con la presencia de anticuerpos IgE, inflamación crónica de vías aéreas no relacionado con eosinofilia, pero con aumento de la cantidad de linfocitos T y macrófagos en la pared, así como presencia de neutrófilos en las secreciones bronquiales, todo lo cual aumenta el riesgo de desarrollar asma ocupacional.⁸ El tabaquismo promueve el remodelado de las vías aéreas por mecanismos como la inmunomodulación, aumento de la matriz extracelular y el daño oxidativo.¹² Aquellos pacientes que han dejado de fumar pero reinciden, generan un grupo especial a tomar en cuenta por la dependencia y el insulto recurrente. Sin síntomas pero con deterioro paulatino, el paciente no acude a evaluación clínica y por lo tanto su patología evoluciona en su curso natural. Cuando los síntomas se presentan, es muy común que las intervenciones sanitarias sean de tipo curativo y paliativo, más que preventivo.⁷

2.2.2 Obesidad

Estados metabólicos anormales epidémicos en nuestras sociedades occidentales, debidos a un estilo de vida poco saludable, como son la obesidad, la diabetes mellitus tipo 2 y el síndrome metabólico son de gran preocupación por sus efectos cardiopulmonares. El patrón patológico en una espirometría podría ser el primer punto para descubrir trastornos no reconocidos y también aquellos poco conocidos en la opinión pública como la apnea obstructiva del sueño.^{14,15}

La obesidad por sí misma puede agravar los síntomas respiratorios de pacientes con asma y/o EPOC, y la pérdida de peso puede ser una de las medidas importantes a aconsejar para el tratamiento de este tipo de pacientes.^{6,17}

Los mecanismos que explican la relación entre enfermedades respiratorias y la obesidad incluyen factores mecánicos, dieta, cascada inflamatoria, genética y comorbilidades asociadas. La dieta pre-natal y la nutrición es ahora reconocida como un importante factor para el desarrollo de varias enfermedades, por lo que la atención en la mejoría de la dieta, la ganancia de peso materna y neonatal así como el énfasis en la abolición de la vida sedentaria, es de gran valor para disminuir los riesgos en personas susceptibles.¹⁸ La dieta durante el transcurso de toda la vida, tiene gran efecto sobre la salud de la microflora bacteriana intestinal, la cual tiene funciones en el consumo, almacenamiento y redistribución de la energía de los alimentos, pudiendo aumentar la concentración de Adipoquinas con el aumento de la masa corporal, ganancia de peso y el acumulo de triglicéridos hepáticos; además protege contra patógenos y su composición es un importante determinante de la salud humana, incluyendo la capacidad para producir o no enfermedades alérgicas, hecho que es corroborado por pacientes atópicos en los cuales se presentan bajos niveles de *lactobacilos*, *bifidobacterias* y *bacteroides*, pero niveles aumentados de ácido i-caproico (marcador de *Clostridium difficile*).¹⁸ La presencia de adipoquinas como la Leptina y la Adiponectina producidas por adipocitos, tienen funciones mediadoras de la respuesta inflamatoria y tienen por tanto un papel en el desarrollo de asma y alergias.^{10,19}

2.2.3 Hiperreactividad Bronquial

La hiperreactividad bronquial es un hallazgo común en el asma, y ha sido también observada en pacientes con EPOC. Varios estudios han evidenciado la asociación entre la hiperreactividad bronquial y síntomas respiratorios como tos, ronquido, fatiga, etc., y una asociación predictiva negativa para la resolución de dichos síntomas. El estudio SAPALDIA, sugiere que 11 a 20% de la población general presenta hiperreactividad bronquial y que una proporción significativa de estos (19 a 64%), no presenta evidencia de síntomas respiratorios o diagnóstico de alguna enfermedad pulmonar obstructiva. Es 20% más prevalente en el género femenino, sin esto presentar una evidencia de mayor incidencia de enfermedad pulmonar. Su relevancia a largo plazo aún en ausencia de síntomas, está en que puede ser un predictor para el desarrollo de asma y EPOC, pudiendo ser un factor de riesgo independiente para ambas patologías.²⁰

El tabaquismo en individuos con hiperreactividad bronquial confiere un efecto sinérgico para la pérdida de la función pulmonar, hecho que es expuesto por la gran pérdida anual del Volumen Espiratorio Forzado en 1 Segundo (VEF1) en personas asintomáticas. La prevalencia de atopía es mayor en personas con presencia de hiperreactividad bronquial, especialmente en aquellos que son sintomáticos respiratorios, lo que se ve en grupos específicos como los jóvenes adultos y niños.^{7,12}

El mecanismo de la interacción entre la hiperreactividad bronquial y la inflamación que conduce al desarrollo de asma o la inflamación inducida por el humo de tabaco que conduce a EPOC sigue siendo especulativo. Puede esperarse que el flujo de aire anormal resultante por la hiperreactividad altere el perfil de deposición tanto de alérgenos como de partículas de humo del cigarrillo en el centro y periferia de las vías respiratorias.²¹ Dicho cambio puede favorecer el aumento de la exposición a derivados de dichos alérgenos, sabiendo que ello conlleva a mayor probabilidad de desarrollo de patologías pulmonares. Lo anterior crea un círculo en el que la mayor exposición crea un empeoramiento de la función pulmonar, y este empeoramiento crea mayor sensibilidad y respuesta inflamatoria de las vías respiratorias. Faltan aún estudios para determinar si los pacientes con alteración de la deposición de alérgenos, son más vulnerables a ambientes con polución en general.³

2.2.4 Actividad física:

El ejercicio regular mejora las capacidades físicas y las respuestas fisiológicas del cuerpo humano y los pulmones no son una excepción. El entrenamiento físico es la capacidad de ejercitar el cuerpo humano para soportar el estrés, con el fin de continuar en circunstancias en las que una persona no apta no podría realizar el esfuerzo físico necesario para una función en particular. Es una base importante para la buena salud y bienestar.²² El ejercicio ha sido un medio de prueba de las capacidades físicas y respuestas fisiológicas de un individuo. Hay estudios que concluyen que la función pulmonar a largo plazo es un predictor de las tasas de supervivencia global en ambos sexos y podría ser utilizado como una herramienta en la evaluación de la salud general. Los valores superiores de función pulmonar podrían explicarse debido a un mejor fortalecimiento de los músculos respiratorios como resultado de entrenamiento físico.²² El control de los músculos del esqueleto encierra muchos de los elementos cruciales de acondicionamiento aeróbico. Puede haber aumento del acortamiento máximo de los músculos inspiratorios, que ha demostrado que mejora los parámetros de función pulmonar (Fanta et al. 1983).

La actividad física está positivamente correlacionada con los cambios en la Capacidad Vital Forzada (CVF) entre las edades de 13 a 27 años durante un período de 15 años.²² Aunque estudios previos no muestran ninguna diferencia estadísticamente significativa en estos valores como un efecto de ejercicio (Hamilton y Andrés, 1976) un estudio reciente de Fuster et al. (2008) observó un incremento en la CVF como un efecto del aumento de actividad física. Estilos de vida sedentarios podrían asociarse entonces con funciones pulmonares menos eficientes.²⁴

La búsqueda de una actividad física o deporte que podría ayudar en la consecución de una función pulmonar eficiente, es una estrategia fundamental de prevención en cualquier grupo de edad, especialmente cuando la prevalencia de sedentarismo es cada vez mayor y también lo son los estilos de vida poco saludables.²⁴ Como se sugiere por Pelkonen y col. (2003), una constante actividad física se asocia con demoras en la caída de la función pulmonar y por lo tanto debe ser animada.

Por lo anterior el uso de técnicas de tamizaje de enfermedades potencialmente prevenibles se ha hecho parte del quehacer médico actual. Entre dichas técnicas de tamizaje, la evaluación espirométrica de pacientes sanos, que por razones laborales se insta a realizar, ha demostrado franca tendencia a encontrar valores espirométricos alterados y que requieren atención médica.³ Es también de tener en cuenta que la población latinoamericana no debe ser evaluada con los criterios espirométricos de otras latitudes, por lo que la sobrevaloración de dichos criterios, puede evidenciar patologías inexistentes o no detectarlas como es debido.²⁵

2.2.5 Exposición laboral

El asma relacionada al trabajo puede dividirse en 2 grupos generales: Asma Ocupacional y Asma agravada por el trabajo. El asma ocupacional se puede subdividir posteriormente en asma ocupacional con latencia y sin latencia. El asma ocupacional sin latencia puede también llamarse Síndrome de Disfunción Reactiva de Vías Aéreas o Asma inducida por irritantes.²⁶ El Asma agravada por el trabajo es la exacerbación del asma como resultado de la exposición laboral de un individuo con historia previa de asma. Si el trabajador está asintomático por un periodo de tiempo y luego experimenta una recurrencia de síntomas, se debe tener una consideración cuidadosa si esto en realidad pertenece a un agravamiento del asma o si se debe a una nueva sensibilidad a la exposición en el sitio de trabajo.²⁷

Asma Ocupacional ha sido definida por un grupo de expertos como una enfermedad que se caracteriza por limitación del flujo aéreo variable y/o hiperreactividad de las vías aéreas debido a causas o condiciones atribuibles a un ambiente ocupacional en particular y no a un estímulo encontrado afuera del lugar de trabajo.²⁷ El intervalo entre la exposición a un agente causal de asma y el inicio de síntomas de asma es referido como latencia. El período de latencia puede ser de semanas a años y es difícil de predecir. Los agentes causales de asma se pueden subdividir en agentes de alto peso molecular y de bajo peso molecular.

Agentes de alto peso molecular (ej. Harina) sensibilizan a la persona por medio de un proceso basado en Inmunoglobulina E (IgE). Historia de atopía es sabido que incrementa el riesgo de sensibilidad a agentes de alto peso molecular. Agentes de bajo peso molecular (ej. Diisocianato, Tolueno, Poliuretano) a menudo sensibilizan al personal mediante interacciones con proteínas endógenas induciendo una respuesta fisiológica. Altas exposiciones en el lugar de trabajo que son sabidas que son sensibilizadores, pueden incrementar el riesgo de sensibilización y el desarrollo de asma ocupacional.

El Síndrome de Disfunción de Reactividad de Vías Aéreas (RADS por sus siglas en inglés) se ha reconocido desde 1980. Sus criterios diagnósticos requieren inicio de síntomas de asma (tos, sibilancias, disnea) seguido de una exposición única a altas dosis de gas irritante, vapor o humos. Los síntomas pueden ocurrir dentro de las primeras 24 horas de la exposición y persisten por más de 3 meses. El individuo no debe tener síntomas respiratorios previos u otra enfermedad pulmonar. Una variante de asma inducida por irritantes, asociado con exposición de irritación respiratoria durante el tiempo (usualmente en días o semanas), no ha sido bien caracterizada.²⁷

Se debe considerar realizar la espirometría y otros exámenes objetivos para la evaluación de la presencia de asma, si cualquiera de los indicadores de la lista siguiente están presentes: (estos indicadores no son diagnóstico por sí mismo, pero la presencia de múltiples indicadores incrementa la probabilidad del diagnóstico de asma)

- Historia de cualquiera de las siguientes:
 - Tos, que empeore particularmente en la noche
 - Sibilancias recurrentes
 - Disnea recurrente
 - Opresión torácica recurrente

- Síntomas que ocurren o empeoran en la presencia de:
 - Ejercicio
 - Infección viral
 - Animales con plumas o pelo
 - Ácaros (camas, almohadas, muebles, alfombras)
 - Moho
 - Polen
 - Cambios en el ambiente
 - Expresión emocional fuerte (reír o llorar fuertemente)
 - Químicos aerosoles o polvos
 - Menstruación
 - Síntomas empeoran en la noche, despertando al paciente
 - Sibilancias al examen pulmonar (la ausencia de sibilancias y una placa de rayos X normal, no excluyen el diagnóstico de asma)

Causas selectas de asma ocupacional y exposiciones relacionadas a ocupaciones típica²⁶:

Agentes Causantes de Asma	Exposición Ocupacional
Animales	
Orina animal, proteínas, alérgenos Ácaro del grano Cangrejos, gambas	Manipulación animal en laboratorios, Científicos Granjeros, Almacenamiento de granos
Plantas	
Polvo de granos Harina, Centeno Látex Grano de Café Verde Alheña, goma de Acacia	Trabajadores de grano Panaderos, Molineros Trabajadores de Salud Tostadores de Café Peluqueros, imprenta
Enzimas	
Proteasas derivadas de <i>Bacillus subtilis</i> Pancreatina, papaína, pepsina	Trabajadores en la Industria de Detergentes Trabajadores Farmacéuticos y Comida Panaderos
Polvo de Madera o Cortezas	
Cedro Rojo del Oeste, Canela, Roble, Caoba, Manzana Africana.	Trabajadores de aserraderos, carpinteros
Químicos	
Di-isocianatos Anhídrido o ácido ptálico Etilen-diamina/aminas complejas Azodicarbonamida Tinciones Reactivas	Poliuretano, plásticos, barniz, pintores de carro, empacar o enviar paquetes. Plástico, resinas epóxido, utilización de resinas álcali. Fotografía, Pintores, Goma Laca Plásticos, trabajadores de hule Textiles y Tintura Personal de Salud Personal de Limpieza
Medicamentos	
Penicilinas, psyllium, metildopa, cimetidina, intermediarios del salbutamol	Farmacéuticas, trabajadores de salud.
Metales	
Sales Halogenadas de Platino Cobalto Cromo, Níquel	Refinación del Platino Amoladores de Metal Chapado de Metal
Otros	
Vapores de Aceite, Fluidos para trabajar metales. Aire acondicionado Emisiones en base a aluminio Colofonia en el flujo de la soldadura blanda	Juegos de Herramientas, Maquinaria, espacios cerrados Refinamiento de Aluminio Electrónicos

2.3 Espirometría

Dentro de las pruebas de función pulmonar, la espirometría constituye un elemento fundamental. Este test es utilizado frecuentemente en la práctica clínica y en estudios de poblaciones. Entre los diversos índices derivados de una espiración forzada, el Volumen Espiratorio Forzado en 1 Segundo (VEF1) y la Capacidad Vital Forzada (CVF) son los más usados debido a su buena reproducibilidad, facilidad de medición y su grado de correlación con la etapa de la enfermedad, condición funcional, morbilidad y mortalidad. Por otro lado, la interpretación de sus resultados no permite establecer un diagnóstico etiológico.²⁶

Para llevar a cabo una espirometría, el paciente debe inspirar y espirar de cierta manera dentro de una boquilla conectada al espirómetro. Este posee un sensor con capacidad de determinar el volumen de aire que se envía a él (espiración), así como el que se retira de él (inspiración), además de determinar el tiempo en que estos volúmenes se manejan. Luego entregara ciertos datos numéricos sobre volúmenes y capacidades y dependiendo del equipo, realizará varias gráficas con la información obtenida.⁵

2.3.1 Indicaciones.

La mayor indicación para la espirometría es la diferenciación entre una enfermedad obstructiva y restrictiva. Recordemos de manera general que:

- **Enfermedad Obstructiva:** es cualquier condición que afecte el lumen de las vías aéreas (ya sea por su producción excesiva de moco, inflamación, broncoconstricción, entre otras) produciendo por tanto, dificultad a la espiración.
- **Enfermedad Restrictiva:** es cualquier condición que afecte la capacidad de expansión de los pulmones para recibir una cantidad normal de aire (ya sea por daño al tejido pulmonar como en la fibrosis, o por una cirugía que extraiga parte de un pulmón), limitando por tanto a la inspiración, o algún problema extra pulmonar que incluya afección de caja torácica, músculos respiratorios o pleuras, entre los que se encuentran polirradiculoneuropatías, miastenia gravis, escoliosis o neumotórax.^{4, 5}

De manera general, las indicaciones para una espirometría son:

- Detectar la presencia o ausencia de disfunción pulmonar, sugerido por historia o signos y síntomas (p. ej. edad, historia de tabaquismo, antecedentes familiares de enfermedad pulmonar, tos, disnea, sibilancias) y/o la presencia de otras pruebas anormales (p. ej. Radiografía de tórax, gasometría arterial)
- Cuantificar la severidad de una enfermedad pulmonar conocida.
- Evaluar el cambio funcional sobre el tiempo o luego de un cambio en la terapia (p. ej. en el asma).
- Evaluar los efectos potenciales o respuestas a exposición ambiental u ocupacional.
- Evaluar el riesgo de procedimientos quirúrgicos que cambian la función pulmonar.
- Evaluación de pacientes con patología respiratoria en programas de rehabilitación.
- Evaluaciones epidemiológicas.
- Investigación clínico-epidemiológica.⁵

2.3.2 Contraindicaciones.

- Absolutas.
 - o Neumotórax
 - o Angor Inestable
 - o Desprendimiento de Retina
 - o Síndrome de hipertensión endocraneana
- Relativas.
 - o Traqueotomía
 - o Problemas bucales
 - o Hemiplejía facial
 - o Náuseas por la boquilla
 - o No comprender la maniobra
 - o Estado físico o mental deteriorado
 - o Ataque de Asma.

2.3.3 Realización de la espirometría^{4, 5, 26, 28, 29}

El primer paso consiste en explicar al paciente exactamente en qué consiste la prueba, ya que la espirometría tiene la desventaja de ser totalmente dependiente del esfuerzo del individuo estudiado. Por tanto, corresponde al médico (o técnico especializado) asegurarse que el paciente esté correctamente incentivado. Debe realizarse un mínimo de tres veces para asegurar resultados confiables, por lo que corresponde de nuevo al médico mantener al paciente incentivado durante todas las pruebas.

La maniobra consiste en que el paciente tome aire del medio ambiente a través de una inspiración máxima, coloque su boca sobre la boquilla y espere la señal del médico para hacer una espiración máxima y al final, haga otra inspiración máxima (aunque esta vez desde la boquilla del espirómetro). Parece sencilla, pero cada uno de estos pasos puede realizarse de manera errónea de no explicarlos detalladamente al paciente. Por ejemplo, antes de realizar la primera inspiración máxima se debe pedir al paciente que inspire y espire de manera normal varias veces (aunque aumentando la intensidad con cada inspiración) para preparar a los pulmones para el estiramiento brusco que recibirán, logrando así una inspiración más eficaz. Al colocar mal la boca en la boquilla, esto llevaría a escape de aire y por tanto a la lectura errónea. Por último, en la espiración máxima es necesario que el individuo intente “sacar” el aire lo más rápidamente posible y cuando hace la última inspiración, no debe despegar su boca de la boquilla hasta haberla completado. Cualquier error en uno de estos pasos llevará a errores en los resultados o simplemente a pruebas no satisfactorias. En ocasiones, se recomienda la utilización de una “pinza” plástica que cierre las fosas nasales, ya que el paso de aire a través de estas no puede ser medido. La prueba se puede realizar con el individuo de pie o sentado, sin embargo, se recomienda que sea de pie, ya que así permite una mejor distensión de la caja torácica, además de permitirle más espacio al diafragma para su contracción. Como el paciente puede sufrir un mareo debido a la ventilación forzada, siempre se debe tener una silla cómoda detrás del él para evitar accidentes.

2.3.4 Espirometría satisfactoria.^{4,5}

Debido a todos los detalles que hay que cuidar en la maniobra de espirometría, debe existir una manera de determinar cuándo una espirometría es confiable o satisfactoria.

Existen dos características que nos permiten tener mayor confiabilidad al momento de la realización de esta prueba:

- Aceptabilidad.
 - o Que no haya vacilación a comenzar la maniobra luego de dada la señal.
 - o Que se inicie de manera rápida.
 - o Que no haya tos, especialmente durante la segunda mitad de la maniobra.
 - o Que no termine repentinamente la espiración.
 - o Se recomienda un mínimo de 6 segundos de espiración a menos que se pueda observar una meseta de duración razonable (nunca descartar una maniobra por durar menos de 6 segundos, puede que no dé una buena gráfica flujo-volumen, pero puede servir para el valor de VEF1).
- Reproducibilidad: Como se debe repetir la maniobra un mínimo de tres veces, se debe asegurar que haya similitud entre estas, dado que si hay diferencia significativa entre las tres, se infiere que no se está realizando correctamente y por tanto la prueba no es confiable. Para asegurar esto:
 - o Las dos CVF mayores de maniobras consideradas aceptables no deben variar por más de 0.15 Litros. La misma regla aplicará para los dos VEF1 mayores.

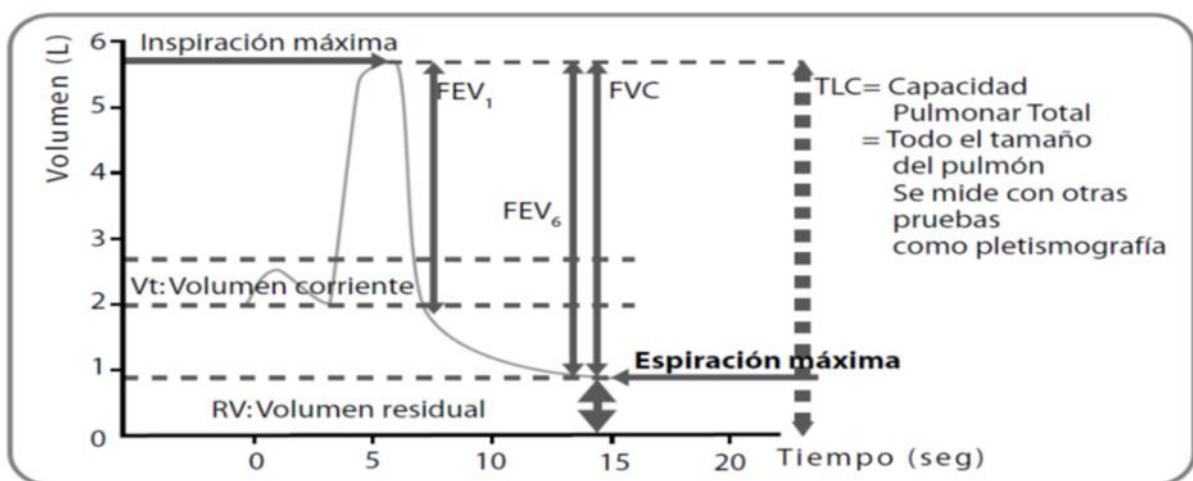
2.3.5 Resultados en la espirometría.^{4,5}

La espirometría nos va a permitir medir tres tipos de parámetros: volúmenes pulmonares dinámicos, tasas de volumen espirado en un tiempo determinado y flujos aéreos. Los volúmenes pulmonares dinámicos deben medirse durante la realización de la maniobra de inspiración máxima lenta. Fundamentalmente vamos a medir (ver figura no.1):

- Volumen corriente (Vc): volumen de aire que entra y sale con cada movimiento respiratorio espontáneo.
- Volumen de reserva espiratorio (VRE): volumen que podemos exhalar al término de una espiración de volumen corriente.
- Volumen de reserva inspiratorio (VRI): volumen que puede ser inspirado por encima del volumen corriente.

- Capacidad inspiratoria (CI): suma de volumen corriente y volumen de reserva inspiratoria.
- Capacidad vital (CV): suma del volumen corriente, reserva inspiratoria y reserva espiratoria. Puede ser definido como la máxima capacidad de aire movilizable.
- **Capacidad vital forzada (CVF):** cantidad de aire que puede expulsar el paciente en una espiración máxima, luego de llenar sus pulmones a capacidad máxima. Cuando realizamos una espirometría, este es uno de los datos que recoge el equipo. Se considera una prueba estática, en otras palabras, que no toma en cuenta la cantidad de tiempo que dura la prueba (al contrario de pruebas dinámicas). La CVF es un valor que representa la cantidad total de aire espirado.
- **Volumen Espiratorio Forzado en 1 segundo (VEF1):** Como su nombre indica, es el volumen que logra espirar de manera forzada el paciente en el primer segundo de la maniobra antes explicada. Solamente se utiliza para valoración de enfermedades obstructivas porque no toma en cuenta la inspiración. Normalmente se evalúa como el VEF1%, porque esto es más fácil de manejar y así permite clasificar la severidad de la enfermedad obstructiva según el porcentaje de la espiración que logró el primer segundo. Este debe ser mayor o igual a 80% para considerarse normal, es decir que un individuo normal debe ser capaz de sacar el 80% de su capacidad vital en un segundo. Se considera una prueba dinámica.

FIGURA No. 1 ESQUEMA DE LOS PRINCIPALES VOLÚMENES Y CAPACIDADES PULMONARES.



Desde el punto de vista de exploración de la función ventilatoria, el parámetro más importante será la capacidad vital. Este volumen depende de la edad y de las características antropométricas del sujeto, concretamente de la talla. Por tanto, los valores de capacidad vital deben expresarse no solo en cifras absolutas sino como porcentaje de las consideradas como normales para una persona de las características físicas del sujeto estudiado. Se considera normal un valor igual o superior al 80% del valor de referencia.

El volumen corriente depende fundamentalmente del peso, estando en torno a los 8-10 cc/Kg de peso ideal. La reserva espiratoria se corresponde con un tercio de la capacidad vital. La reserva inspiratoria equivale a dos tercios de capacidad vital menos el volumen corriente. Los flujos espiratorios pueden expresarse como velocidad media de flujo, es decir cantidad de volumen de aire inspirado o espirado dividido por el período de tiempo que se fije, o bien como velocidad de flujo instantáneo, esto es, velocidad puntual de flujo en un momento dado. Mientras que la primera puede obtenerse al realizar la espirometría tanto con un neumotacógrafo como con un espirómetro de volumen, el segundo tipo de medida exige la utilización de un neumotacógrafo obligatoriamente.

El flujo medio más importante es el medido en la espiración del 25 y el 75% de la capacidad vital, denominado flujo medio meso-espiratorio (MMEF). Los flujos instantáneos más importantes son el flujo pico o flujo máximo (PEF), el flujo medido al 50% de la capacidad vital (MEF50) y el flujo medido al 25% de la capacidad vital (MEF25).

Los valores de flujo se expresan también en porcentaje de los de referencia pero, debido a su gran variabilidad, se consideran normales cuando superan el 65%. Aunque de menor importancia en la práctica clínica habitual y por otra parte de más difícil realización y valoración, debemos considerar las tasas volumen/tiempo y los flujos instantáneos inspiratorios, fundamentalmente el flujo inspiratorio al 50% (MIF50).

Queda por mencionar una medida que, como el VEF1 y la CVF reviste particular importancia y es la relación entre ambos VEF1/CVF, se expresa en porcentaje y debe superar el 70%. Finalmente, además de las cifras, la interpretación de la espirometría debe incluir la valoración morfológica de la curva de flujo-volumen. La rama espiratoria muestra un PEF precoz y una caída suave, prácticamente lineal hasta completar la CVF. Por el contrario, la morfología del asa inspiratoria es más redondeada.

¿Qué debemos tomar en cuenta al momento de realizar una espirometría?

Como ya hemos mencionado, existen varias variables importantes las cuales antes de comenzar la prueba, la mayoría de los espirómetros piden insertar como son sexo, edad, peso, talla, raza y la hora en que se realiza el estudio. Esto se debe a que existen tablas que comparan dichos datos con los obtenidos por el paciente. El espirómetro maneja estos datos y entrega para cada tipo de resultado tres resultados: el valor predictivo, el obtenido y el porcentaje que representa el obtenido con relación al esperado.²⁶ Así por ejemplo:

	Volumen Esperado	Volumen Obtenido	% Obtenido
Capacidad Vital	4.6 L	3.4 L	75%

2.3.6 Patrones de Alteración Espirométrica.^{5, 25, 26}

El análisis de la espirometría inseparable de la curva flujo/volumen, nos permite distinguir dos grandes síndromes: la afectación ventilatoria obstructiva y la afectación ventilatoria restrictiva, sin dejar a un lado el patrón mixto (obstructivo – restrictivo).

2.3.6.1 Patrón Espirométrico Obstructivo.²⁵

La limitación ventilatoria obstructiva se caracteriza por la afectación de las tasas de volumen-tiempo de los flujos espiratorios y de las relaciones flujo/volumen, encontrándose normales o escasamente alterados los volúmenes pulmonares. Consideraremos el comportamiento de los diferentes parámetros y las entidades más frecuentemente responsables de esta alteración

Comportamiento de Volúmenes y Flujos.

- En la limitación ventilatoria obstructiva característicamente existe:
 - o VEF1 disminuido
 - o CVF normal o aumentado
 - o VEF1/CVF reducida por debajo del 70%.
 - o PEF reducido, o normal
 - o MMEF, MEF50 Y MEF 25 reducidos.
 - o VC normal o ligeramente reducida

El valor del VEF1 resulta fundamental no solo para establecer el diagnóstico, sino también para establecer el grado de severidad de la enfermedad. Existen sin embargo algunas discordancias en la clasificación de la enfermedad reconocida por las distintas sociedades científicas.

El hallazgo de una espirometría obstructiva obliga siempre a la realización de una prueba broncodilatadora. Esto es la realización de una nueva curva flujo/volumen después de la inhalación de un broncodilatador beta-2 agonista de acción corta. Se recomienda la utilización de 400 microgramos de salbutamol. Se considera que existe una respuesta significativa siempre que el VEF1 aumente por encima del 12% del valor basal, a condición que el valor absoluto supere los 200 centímetros cúbicos.

Entidades Nosológicas Asociadas a Patrón Espirométrico Obstructivo.

Las enfermedades que cursan con limitación ventilatoria obstructiva son fundamentalmente las que afectan a las vías aéreas, pero también las enfermedades granulomatosas y algunas enfermedades intersticiales se asocian a obstrucción al flujo aéreo. Dentro de las vías aéreas hay que considerar: el asma bronquial, enfisema, bronquitis crónica, la enfermedad de pequeñas vías y las bronquiolitis. Entre las enfermedades granulomatosas, la Sarcoidosis y sobre todo la histiocitosis X suelen cursar con limitación ventilatoria obstructiva. En cuanto a otras enfermedades intersticiales, la obstrucción severa al flujo aéreo es característica de la linfangioleiomiomatosis pulmonar. La ausencia de respuesta al broncodilatador durante el examen no implica una falta de respuesta clínica a la terapia broncodilatadora.

2.3.6.2 Patrón Espirométrico Restrictivo.^{30, 31}

La limitación ventilatoria restrictiva se caracteriza por la reducción de los volúmenes pulmonares, mientras que las tasas de volumen-tiempo de los flujos espiratorios y las relaciones volumen/flujo pueden encontrarse no solo normales sino incluso elevadas. La limitación más importante de la espirometría es que solo mide el volumen de aire que se desplaza durante la exhalación y no es posible medir el volumen residual que cuando se suma a la CVF se constituye en la Capacidad Pulmonar Total. El término de restricción se refiere a capacidad pulmonar total por debajo del límite inferior de la normalidad, esto significa un pulmón pequeño. Como la espirometría solo mide la CVF, el diagnóstico de un proceso restrictivo puede ser solo sugerido por este estudio.

La incorporación de pruebas que miden capacidad pulmonar total (TLC) como la pletismografía corporal, definen la presencia de restricción pulmonar o patrón mixto. En una segunda etapa de evaluación se incorpora la difusión pulmonar de monóxido de carbono (DLCO), que es una prueba de intercambio gaseoso y que ayuda a realizar diagnóstico diferencial entre causas de enfermedades pulmonares restrictivas u obstructivas.

Comportamiento de volúmenes y flujos.

- En la limitación ventilatoria restrictiva encontramos:
 - o CV disminuida
 - o CVF disminuida.
 - o VEF1 disminuido
 - o VEF1/CVF normal (superior al 75% e incluso en torno al 90%)
 - o PEF normal, elevado o ligeramente disminuida.
 - o MMEF, MEF50 Y MEF 25 elevados (o ligeramente disminuidos)

- **Entidades Nosológicas Asociadas a Patrón Respiratorio Restrictivo.**

Dentro de las enfermedades que cursan con limitación ventilatoria restrictiva tenemos: enfermedad restrictiva por afectación parenquimatosa pulmonar. Dentro de este grupo los procesos más importantes a considerar serán: fibrosis pulmonar idiopática, enfermedades por inhalación de polvos orgánicos e inorgánicos, (aunque ya hemos dicho que en estas se puede asociar obstrucción al flujo aéreo, al igual que en la Sarcoidosis). Enfermedad pulmonar secundaria a medicamentos o a radioterapia, Sarcoidosis, enfermedades del colágeno, amiloidosis, etc. Enfermedad restrictiva por afectación de la caja torácica o enfermedad neuromuscular: cifosis, escoliosis, espondilitis anquilopoyética, distrofias musculares, afectaciones del diafragma, miastenia gravis, Esclerosis Lateral Amiotrófica.

Mientras que el patrón ventilatorio que hemos descrito caracteriza a la enfermedad restrictiva parenquimatosa, en el caso de la limitación ventilatoria restrictiva extra parenquimatosa existen algunas desviaciones. Así, en las enfermedades esqueléticas, la morfología de la curva puede ser normal y los flujos no se elevan. En la enfermedad neuromuscular la curva es redondeada por disminución selectiva del PEF. La diferenciación de los distintos procesos será establecida por el resto de exploraciones de la mecánica ventilatoria.

2.3.6.3 Patrón Espirométrico Mixto (obstrutivo – restrictivo).^{5, 25}

Combina la características de los dos anteriores. Algunos pacientes con EPOC muy evolucionados por ejemplo, tienen un grado de obstrucción tal que provoca cierto grado de atrapamiento aéreo. En estos casos, ese aire atrapado se comporta como volumen residual, por lo que disminuye la CVF. Para diferenciar esta situación de otra que tuviera realmente obstrucción y restricción (una bronquitis crónica en un paciente con fibrosis pulmonar, por ejemplo) hay que recurrir a un estudio completo de volúmenes pulmonares en un laboratorio de función pulmonar.

En atención primaria sospecharemos un síndrome mixto si encontramos en la espirometría:

- o CVF disminuida
- o VEF1 disminuido
- o VEF1/CVF disminuido

Resumen de los principales patrones Espirométricos:

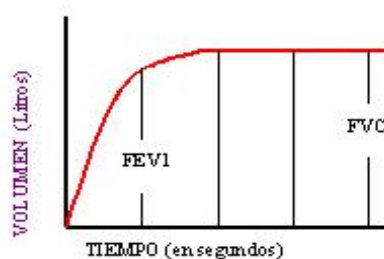
	OBSTRUCTIVO	RESTRICTIVO	MIXTO
FVC	Normal o Aumentada	↓	↓
FEV ₁	↓	↓	↓
FEV ₁ /FVC	↓	Normal o Disminuida	↓

2.3.7 Representación gráfica de la Espirometría: Tipos de curvas

Al realizar una espirometría, obtenemos dos tipos de curvas, según sea el aparato utilizado: las curvas de volumen – tiempo y las curvas de flujo – volumen.

Curva de Volumen – Tiempo Normal.

FIGURA No. 2

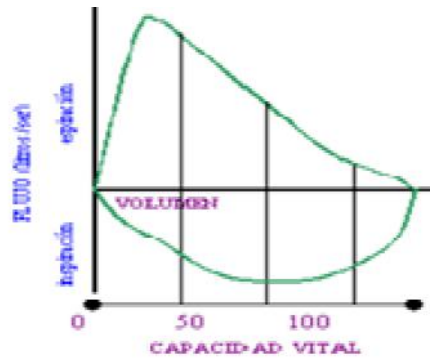


Relaciona el volumen espirado con el tiempo empleado para espiración.

Curva de Flujo – Volumen normal.

Relaciona el flujo de aire que se produce para cada volumen de aire que va siendo expulsado:

FIGURA No. 3



2.3.8 Curvas correspondientes a los diferentes patrones espirométricos:

2.3.8.1 Patrón Obstrutivo.

En la curva de flujo – volumen (figura 4) podemos ver cómo la obstrucción se manifiesta en la parte descendente de la curva, en la que aparece una concavidad, que será tanto más pronunciada cuanto mayor sea el grado de obstrucción. De la misma forma, el valor del flujo espiratorio máximo está disminuido, tanto más cuanto mayor sea la obstrucción.

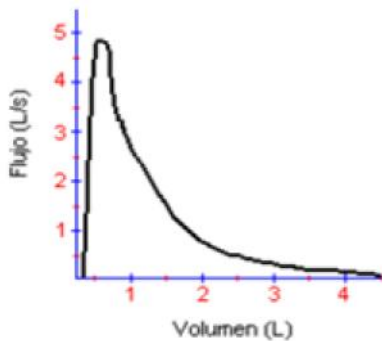


FIGURA No. 4

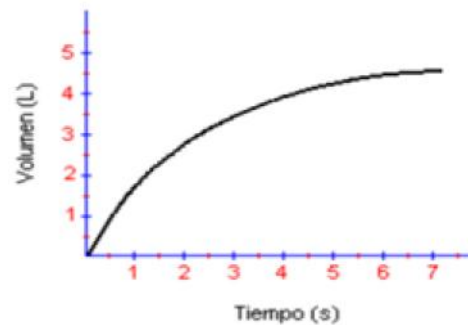


FIGURA No. 5

En la curva de volumen – tiempo (figura 5) se puede apreciar cómo la pendiente de la curva es menor que en la curva normal, con una espiración más prolongada (aunque en la figura sólo se han registrado 7 segundos, si el paciente siguiese soplando la curva aún subiría algo más). Observemos como serán las curvas en una obstrucción grave (figuras 6 y 7):

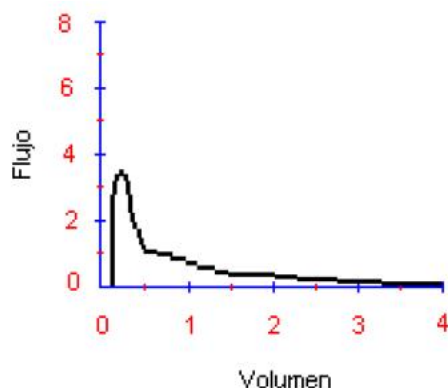


FIGURA No. 6

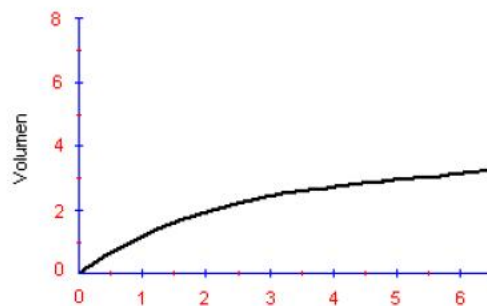


FIGURA No. 7

2.3.8.2 Patrón Restrictivo.

En la curva de flujo – volumen (figura 8) vemos que su forma se asemeja a una curva normal, pero “en miniatura”. Tiene una fase inicial de ascenso rápido, pero el FEM (flujo espiratorio máximo) está muy disminuido; la fase de descenso es una pendiente en línea recta, pero acaba pronto, lo que significa que la CVF está también disminuida (es de apenas un litro). En la curva de volumen – tiempo (figura 9) se ve igualmente que su forma nos recuerda a una curva normal “en miniatura”: El VEF1 es bajo, pero como la CVF es igualmente baja, la relación VEF1/CVF permanece dentro de los límites normales.

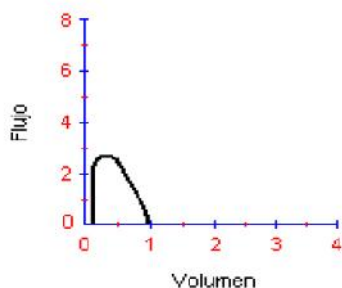


FIGURA No. 8

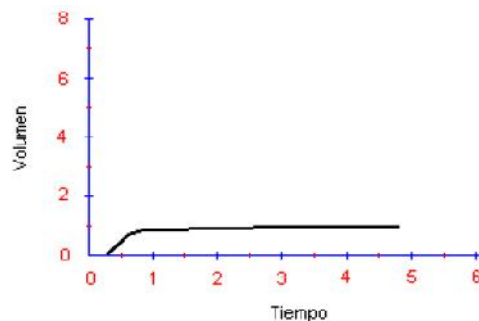


FIGURA No. 9

2.3.8.3 Patrón Mixto (Obstrutivo – Restrictivo)

Vemos en esta ocasión que la curva de flujo – volumen (figura 10) parece una “miniatura”, pero no de la curva normal, sino de la obstructiva: el FEM (flujo espiratorio máximo) es muy bajo y la CVF es igualmente baja, aunque la morfología de la curva es obstructiva.

En la curva de volumen – tiempo (figura 11), la morfología es igualmente obstructiva, con un VEF1 bajo y una espiración prolongada, pero con una CVF baja, y con una relación VEF1/CVF baja.

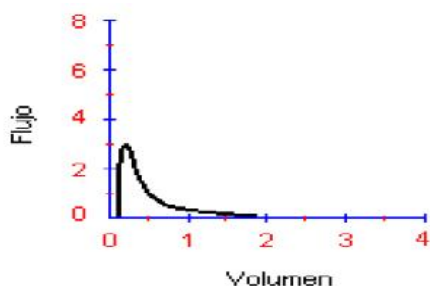


FIGURA No. 10

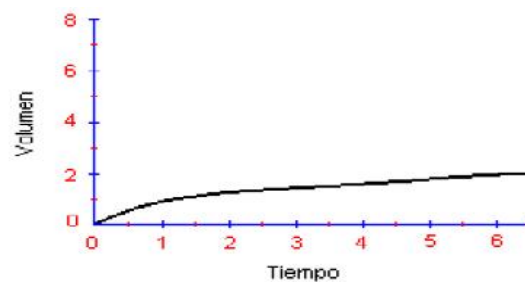
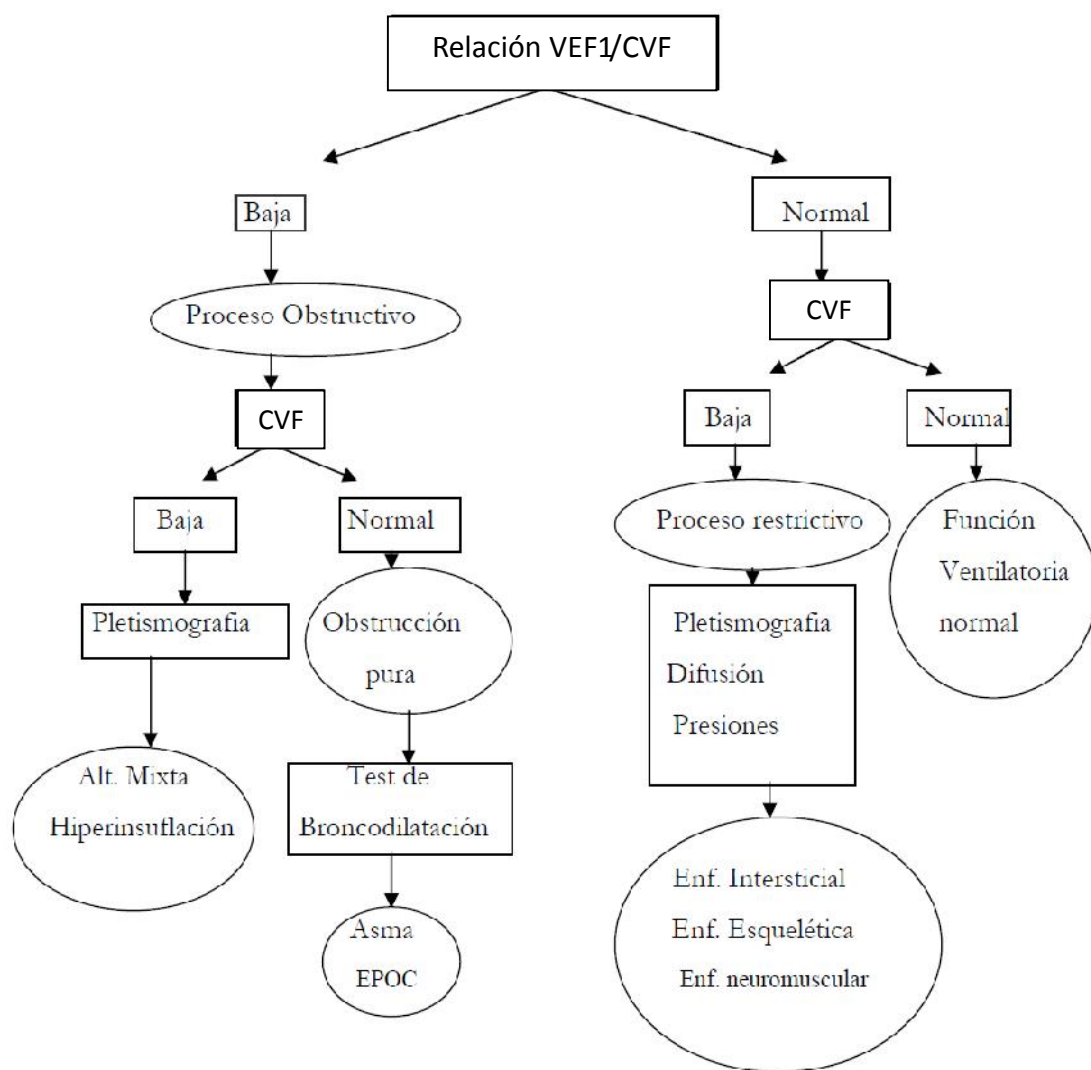


FIGURA No. 11

FIGURA No.12

Enfoque Diagnóstico de neumopatías según el estudio Espirométrico:



2.4 Espirometría en el Paciente Sano.^{1, 3, 4, 5, 25, 32}

El estudio de la función ventilatoria constituye un elemento indispensable para cualquier servicio de Neumología que tenga pretensiones de calidad. Una valoración completa de cualquier patología pulmonar debe complementarse con la evaluación espirométrica correspondiente. Una ventaja importante de este tipo de estudio es que puede identificar cambios precoces y enfermedades preexistentes en personas que solicitan trabajo, en unión con otras pruebas complementarias, aún cuando los síntomas y signos específicos de una patología pulmonar son poco perceptibles. Lo anterior es de suma utilidad para poder proporcionar al trabajador una ubicación adecuada en la industria; además, permite detectar factores de riesgo laboral y facilita la valoración de la disfunción-capacidad, entre otras aplicaciones.

En la medicina ocupacional la espirometría se ha convertido en una práctica común que ha ido en incremento, puesto que es imprescindible en cualquier programa de vigilancia respiratoria para la evaluación precontractual y el correspondiente monitoreo periódico. Esta prueba de función pulmonar proporciona orientación sobre la naturaleza de la exposición ocupacional del trabajador y el grado de deterioro de su función pulmonar. Otro objetivo de la evaluación funcional pulmonar en el ámbito laboral, está en el tamizaje de personal para labores de riesgo como pilotos y operarios de maquinaria pesada.

Otras pruebas como la medición de volúmenes pulmonares, resistencia de las vías aéreas, la capacidad de difusión de monóxido de carbono y la gasometría arterial, son de mayor costo y algunas tienen limitada utilidad clínica. Aun así, el examen Espirométrico contribuye al diagnóstico funcional, pero no permite efectuar ningún diagnóstico etiológico, el que solo se puede lograr por análisis conjunto de anamnesis, examen físico, radiografía de tórax, estudio funcional cardiopulmonar y otros exámenes especializados si así se amerita.

En el ámbito laboral la espirometría presenta un elevado potencial resolutivo pues es de gran valor para la caracterización funcional y estimación del pronóstico de pacientes con enfermedades respiratorias. Tiene además, una gran utilidad en la monitorización de patologías altamente prevalente como el asma y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).

En el paciente con síntomas respiratorios (tos, expectoración, disnea, sensación de opresión torácica, etc.) que acude a la consulta, la espirometría es una prueba básica para determinar si estos síntomas se acompañan, o no de alteración funcional. En caso afirmativo, la identificación del tipo de alteración ventilatoria nos ayudará en la orientación diagnóstica. Así mismo, la evaluación de la magnitud de la alteración nos indicará el impacto de la enfermedad.

En estos momentos, existe una convicción firme de que el empleo adecuado de las guías de práctica clínica para las principales patologías pulmonares depende, en gran medida, de una utilización efectiva de la espirometría en la atención primaria.

III. OBJETIVOS

3.1 General

Describir los patrones espirométricos de los médicos residentes asintomáticos o con síntomas respiratorios leves de los departamentos de Ginecología/Obstetricia y Pediatría del Hospital General San Juan de Dios. .

3.1.1 Específico

Describir los factores de exposición laboral, las características demográficas, clínicas y espirométricas de médicos residentes de los departamentos de Ginecología/Obstetricia y Pediatría del Hospital General San Juan de Dios.

IV. MATERIAL Y METODOS

4.1 Tipo de Estudio

Estudio descriptivo observacional transversal prospectivo.

4.2 Población

Médicos residentes de los departamentos de Ginecología/Obstetricia y Pediatría del Hospital General San Juan de Dios. La población total de residentes inscritos en los programas de especialización en Ginecología/Obstetricia y Pediatría del Hospital General San Juan de Dios, presentes al momento de realización del estudio fue de 72 médicos. De ellos, 47 (65%) médicos aceptaron formar parte del estudio.

4.3 Criterios de Inclusión y de Exclusión

4.3.1 Inclusión:

- Médico residente del programa de especialidad en Ginecología/Obstetricia y Pediatría del Hospital General San Juan de Dios.
- Ambos sexos
- Mayores de 24 años de edad

4.3.2 Exclusión:

- Médicos residentes con diagnóstico de enfermedad pulmonar (asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica)
- Que dos semanas previas al estudio, hubieran presentado afecciones respiratorias agudas.
- Que después de 5 intentos no pudieron satisfacer los criterios de aceptabilidad de una prueba de espirometría.

4.4 Operacionalización de las variables

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala o Valor de Medición	Unidad de Medida
Sexo	Conjunto de características somáticas cromosómicamente determinadas.	Conjunto de características somáticas cromosómicamente determinadas.	Independiente Cualitativa.	Nominal	Femenino Masculino
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento	Tiempo en años transcurrido desde el nacimiento hasta el momento del estudio	Independiente Cuantitativa	Numérica	Número de años
IMC	Medida de asociación entre el peso y la talla, utilizada para determinar el grado de obesidad de un individuo. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros (kg/m^2).	Peso (Kg)/ Talla (m^2)	Independiente Cuantitativa	Numérica	$\text{Kg}/(\text{m}^2)$
Tabaquismo	Intoxicación crónica producida por el abuso del tabaco.	Intoxicación crónica producida por el abuso del tabaco.	Dependiente Cualitativa	Nominal	Si No

Índice Tabáquico	Determina la cantidad de cigarrillos consumidos diariamente para establecer categoría de fumador leve, moderado y severo y proporcionar un número estimado de probabilidad para el desarrollo de cáncer de pulmón.	Numero de cigarrillos al día multiplicado por años de adicción y dividido entre 20. - Fumador de bajo riesgo o leve, es aquel que fuma menos de 10 cigarrillos al día. - Fumador de riesgo moderado, aquel que fuma 10 a 20 cigarrillos al día. - Fumador de alto riesgo o severo, aquel que fuma más de 20 cigarrillos al día.	Independiente Cualitativa	Ordinal	Leve riesgo Moderado riesgo Alto riesgo
Intensión de dejar de fumar	Actitudes y labores emprendidas con la finalidad de abandonar el tabaquismo	Actitudes y labores emprendidas con la finalidad de abandonar el tabaquismo	Independiente Cualitativa	Nominal	Si No
Tiempo de no fumar	Tiempo transcurrido desde el momento del último consumo de tabaco hasta la realización de espirometría	Tiempo transcurrido desde el momento del último consumo de tabaco hasta la realización de espirometría	Independiente Cuantitativa	Númerica	Número de días

Fumador pasivo	Sujetos expuestos durante una o dos horas por semana al humo ambiente del tabaco	Sujetos expuestos durante una o dos horas por semana al humo ambiente del tabaco	Independiente Cualitativa	Nominal	Si No
Actividad física	Es cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos y que produce un gasto energético por encima de la tasa de metabolismo basal	Es cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos y que produce un gasto energético por encima de la tasa de metabolismo basal - Actividad Aeróbica se define como cualquier movimiento que obligue a los músculos a utilizar oxígeno y necesite de él para mantenerlo. (Ejemplo: Correr) - Actividad Anabólica, es uno de los dos componentes del metabolismo en la cual se producen moléculas más complejas a partir de moléculas más sencillas o	Independiente Cualitativa	Ordinal	Sedentario Aérobica Anabólica

			de menor peso molecular, a través de la alimentación adecuada (sustrato) y movimientos de resistencia repetitivos para cada grupo muscular. (Ejemplo: Levantamiento de pesas)			
Exposición laboral	El contacto en el tiempo y el espacio entre una persona y uno o más agentes biológicos, químicos o físicos. El acto o condición de estar por razones de trabajo, en contacto dérmico, por inhalación o ingestión, con uno o una mezcla de estos agentes contaminantes, en un lugar y durante un período de tiempo determinado	El contacto en el tiempo y el espacio entre una persona y agentes químicos: medicamentos en aerosol, detergentes o limpiadores volátiles, aire acondicionado. Biológicos: agentes infecciosos habitualmente relacionados a transmisión por gotas de aerosol y adquiridos a través de las vías respiratorias.	Independiente Cualitativa	Nominal	Presentes Ausentes	
Disnea o Fatiga	Sensación de “falta de aire”, de una respiración anormal o incómoda con la percepción de mayor trabajo respiratorio que aparece durante el reposo o	Sensación de “falta de aire”, de una respiración anormal o incómoda con la percepción de mayor trabajo respiratorio que aparece durante el reposo o con	Independiente Cualitativa	Nominal	Si No	

	con un grado de actividad física inferior a la esperada.	un grado de actividad física inferior a la esperada.			
Cianosis	Coloración azulada de piel y mucosas que resulta de un aumento de hemoglobina reducida o de derivados de la hemoglobina en los pequeños vasos sanguíneos.	Coloración azulada de piel y mucosas	Independiente Cualitativa	Nominal	Si No
Patrón espirométrico	Resultado obtenido por medio de estudio espirométrico	Resultado obtenido por medio de estudio espirométrico	Dependiente Cualitativa	Nominal	Normal Obstructivo Restrictivo Mixto

4.5 Instrumento de recolección de datos

Se utilizó un cuestionario con preguntas directas de respuesta dicotómica y múltiple. (Anexo 8.2)

4.6 Procedimientos para la recolección de datos

4.6.1 Técnica

Obtención de información por medio del instrumento de recolección de datos que consiste en cuestionario escrito, así como registro e impresión de espirometría en ordenador computarizado.

4.6.2 Procedimientos

Inicialmente se expuso a los participantes el título de la investigación y los objetivos de la misma y se les proporcionó una boleta de consentimiento informado para autorizar el uso de la información obtenida. A los sujetos que aceptaron formar parte del estudio, se les realizó el cuestionario, reuniéndolos en grupos en una sala de conferencias según pertenecieran a los departamentos de Ginecología/Obstetricia y Pediatría. Luego se contactó personalmente a grupos de médicos residentes que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión, citándolos para la realización de espirometría en la sala de espirometría del Hospital General San Juan de Dios.

Espirometría Al haber asistido, se les proporcionó las indicaciones respectivas iniciando con una explicación sobre la forma correcta de realizar un estudio de espirometría, procurando que el médico estuviese incentivado. Se realizó un mínimo de 3 maniobras en posición erguida, iniciando cada una de ellas con una toma de aire del medio ambiente a través de una inspiración máxima, colocándose después la boca sobre una boquilla desechable y esperando la señal del médico evaluador para hacer una espiración máxima, terminando con otra inspiración máxima aunque esta vez desde la boquilla del espirómetro. Durante la espiración máxima, fue necesario que el individuo intentara “sacar” el aire lo más rápido posible y al hacer la última inspiración, no debió despegar su boca de la boquilla hasta haberla completado. No se utilizó “pinza” plástica de cierre de las fosas nasales, ya que la mayoría de sujetos prefirió no hacerlo. Este estudio se realizó con el software Spida 5 ® versión 2.1.1-5 en un ordenador computarizado desktop y con una boquilla estándar para espirómetro con conexión por puerto USB.

El proceso de interpretación inició con la calificación de calidad de las espirometrias, determinándose con los criterios de aceptabilidad de cada maniobra de Capacidad Vital Forzada (CVF) y la reproducibilidad de los resultados.

Los criterios de aceptabilidad calificaron el inicio del esfuerzo, su finalización y si las maniobras estuvieron libres de artefactos. Todas las mediciones se realizaron con el mismo método, observador, instrumento, lugar, condición y en un período corto de tiempo. Se contó entonces con 3 maniobras de CVF aceptables. La reproducibilidad midió una diferencia de <0.15 L (150 ml) entre los dos valores más altos de CVF y VEF1 (volumen Espiratorio Forzado en el primer segundo).

Las espirometrias realizadas fueron interpretadas por médicos del último año de Maestría en Medicina Interna de la Escuela de Estudios de Postgrado, Universidad de San Carlos de Guatemala, Hospital General San Juan de Dios. Se utilizaron las Guías de la Sociedad Americana de Tórax y la Sociedad Respiratoria Europea para la evaluación de la aceptabilidad y reproducibilidad del estudio

4.7 Aspectos Éticos

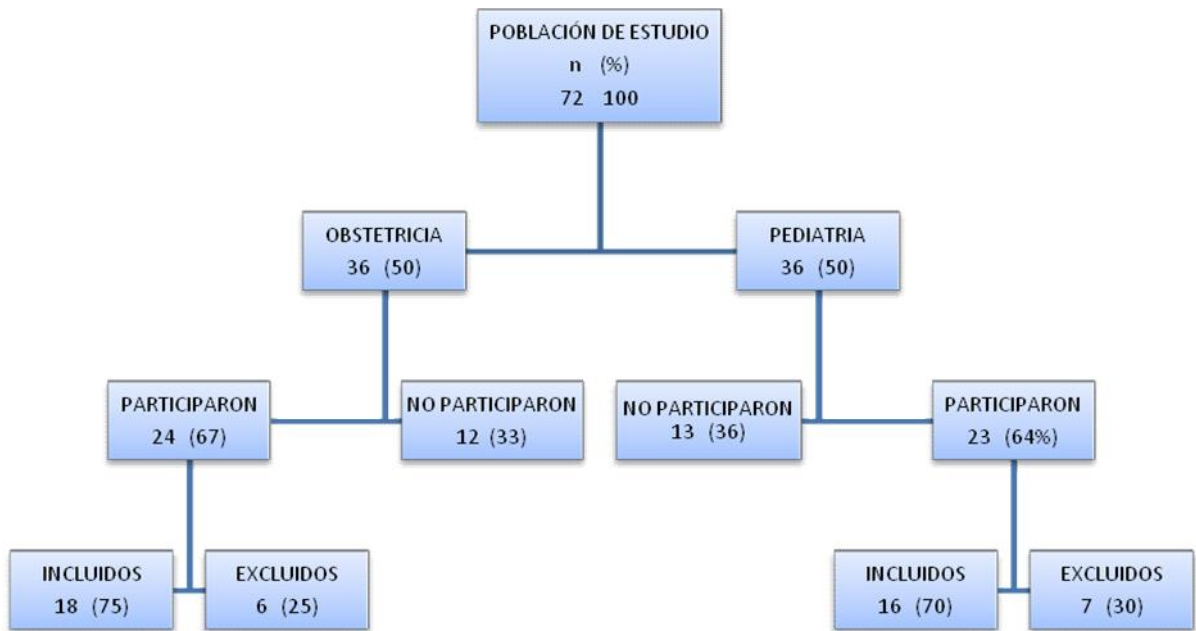
El presente estudio no puso en riesgo la integridad física del sujeto incluido, pero si pudo alterar el curso natural de su vida, ya que al detectar un patrón espirométrico anormal, se le informó acerca de tal resultado y fue referido con el especialista indicado para su tratamiento (lo anterior es parte de la boleta de consentimiento informado, ver Anexo 8.1). Por lo anterior este estudio es considerado categoría II.

4.8 Plan de Análisis de Resultados

Los datos se ingresaron en hoja de cálculo de Microsoft Excel 2010 para elaborar una base de datos; posteriormente se analizó la información por medio de tablas de resultados con los valores de las observaciones obtenidas y sus porcentajes. Se utilizó estadísticas descriptivas con medidas de tendencia central.

Gráfica No. 13

Selección de los Sujetos de Estudio



V. RESULTADOS

La población de estudio estuvo constituida por 18 médicos del departamento de Ginecología/Obstetricia y 16 médicos del departamento de Pediatría (Ver Tabla No.1), con una media de edad de 27.2 ± 1.17 años en los médicos de Ginecología/Obstetricia y 27 ± 1.67 años en los de Pediatría. Del total de la población estudiada 27 (79%) fueron de sexo femenino. La media del Índice de Masa Corporal (IMC) fue de 23.7 ± 2.7 para los residentes de Ginecología/Obstetricia y 22.47 ± 4.71 para los de Pediatría.

TABLA No. 1
Características Demográficas de la Población de Estudio

	Ginecología/Obstetricia 18 (100%)	Pediatría 16 (100%)
EDAD (años) $\bar{x} \pm DS$	27.2 ± 1.17	27 ± 1.67
SEXO		
Masculino n (%)	4 (12)	3 (9)
Femenino n (%)	14 (41)	13 (38)
PESO (Kg) $\bar{x} \pm DS$	62.3 ± 18.5	59.4 ± 10.5
ESTATURA (mts) $\bar{x} \pm DS$	1.62 ± 0.135	1.63 ± 0.9
IMC $\bar{x} \pm DS$	23.70 ± 2.7	22.47 ± 4.71
PROCEDENCIA		
Urbana n (%)	18 (100)	15 (94)
Rural n (%)	-	1 (6)
ENFERMEDAD RESPIRATORIA		
No n (%)	18 (100)	16 (100)
Si n (%)	6 (100)	7 (100)
Asma	3 (50)	2 (29)
Inf. Resp. Aguda	3 (50)	5 (71)

IMC: Índice de Masa corporal, **Inf. Resp. Aguda:** Infección Respiratoria Aguda

Del total de la población estudiada, 33 (97%) de los sujetos procedían de zonas urbanas. Trece (28%) sujetos fueron excluidos, 5 por diagnóstico de asma bronquial y 8 por infección respiratoria aguda reciente. (Ver Tabla No. 1)

De los 34 sujetos cuyas espirometrias fueron realizadas, se halló patrón espirométrico normal en 26 (76%), obstructivo en 5 (15%) y restrictivo en 3 (9%). No se observó ningún patrón mixto. (Ver Tabla No. 2)

Del total de 5 (100%) sujetos con patrón espirométrico obstructivo, se halló que 4 (80%) correspondió a mujeres con IMC normal. Un solo sujeto (20%) mostró patrón obstructivo en relación con bajo peso. Un sujeto (20%) reportó tabaquismo activo correspondiéndole su índice tabáquico a riesgo moderado, refiriendo intentos de dejar de fumar y sin consumir tabaco en un período de 7 días previo al estudio de espirometría.

Se halló que entre los sujetos que mostraron patrón obstructivo, 2 (40%) reportaron ser fumadores pasivos y 4 (80%) exposición laboral, la mitad de ellos a aire acondicionado, el resto a polvo y contacto con enfermos respiratorios.

En cuanto a actividad física, 3 (60%) sujetos se consideraron sedentarios, refiriendo la misma cantidad haber sufrido de disnea o fatiga. La media de edad de los sujetos que mostraron patrón con obstrucción fue de 27.2 ± 0.84 años.

Del total de 3 (100%) sujetos con patrón espirométrico restrictivo, 2 (67%) fueron de sexo femenino, con un IMC que indicó sobrepeso en con una media de 26.6 ± 1.5 y actividad física sedentaria. Ningún sujeto reportó tabaquismo, únicamente un fumador pasivo (33%) mismo que también refirió disnea o fatiga. El 100% (3) de los sujetos reportaron exposición laboral, siendo la mayoría a enfermos respiratorios y el restante a aire acondicionado. La media de edad para los sujetos con restricción fue de 28.6 ± 3.1 años.

Comparando los datos anteriores con los obtenidos de 26 (100%) sujetos con espirometrías normales, hallamos que 21 (81%) eran de sexo femenino; 18 (69%) tuvieron IMC normal con una media de 23.2 ± 1 , 6 (23%) con sobrepeso y 2 (8%) con bajo peso. Un solo sujeto reportó tabaquismo con riesgo alto según su índice tabáquico fumando 22 cigarrillos al día, no reportó intentos de dejar de fumar y el tiempo de no fumar antes de realizar el estudio espirométrico fue de 1 día. Solamente 9 (35%) eran fumadores pasivos, pero 21 (81%) eran sedentarios. Finalmente, 16 (62%) reportaron exposición laboral y 18 (69%) refirieron haber padecido de disnea o fatiga. La media de edad fue de 26.9 ± 1.2 años.

TABLA NO. 2

CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS, CLÍNICAS Y PATRONES ESPIROMÉTRICOS DE MÉDICOS RESIDENTES DE LOS DEPARTAMENTOS DE GINECOLOGÍA/OBSTETRICIA Y PEDIATRÍA, HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS.

DEPARTAMENTO

	GINECOLOGÍA/OBSTETRICIA			PEDIATRÍA		
	n (%)			n (%)		
	18 (100)			16 (100)		
PATRON ESPIROMETRICO	NORMAL	OBST.	RESTRIC.	NORMAL	OBST.	RESTRIC.
	14 (78)	3 (17)	1 (5)	12 (75)	2 (12.5)	2 (12.5)
SEXO						
FEMENINO n (%)	12 (67)	2 (11)	-	9 (56)	2 (12.5)	2 (12.5)
MASCULINO n (%)	2 (11)	1 (5)	1 (5)	3 (19)	-	-
EDAD (años) X ± DS	27.4 ± 1.2	27 ± 1	26	26.4 ± 1	27.5 ± 0.7	30 ± 2.8
IMC (Kg/m²) X ± DS						
BAJO PESO	-	17.7	-	17.5 ± 0.32	-	-
NORMAL	22.6 ± 1.45	23.6 ± 0.23	20.6	22.9 ± 1.3	23.8 ± 0.18	-
SOBREPESO	26.7 ± 0.45	-	-	-	-	26.6 ± 0.08
FUMADOR PASIVO n (%)	3 (17)	1 (5)	1 (5)	6 (38)	1 (6)	-
ACTIVIDAD FISICA						
SEDENTARIO n (%)	11 (61)	1 (5)	1 (5)	10 (62.5)	2 (12.5)	1 (6)
AEROBICO n (%)	3 (17)	2 (11)	-	2 (12.5)	-	1 (6)
EXPOSICIÓN LABORAL n (%)	10 (56)	2 (11)	1 (5)	11 (69)	2 (12.5)	2 (12.5)
DISNEA/FATIGA n (%)	14 (78)	1 (5)	1 (5)	4 (25)	2 (12.5)	-

TABLA No. 3

CARACTERISTICAS DE RIESGO Y PATRONES ESPIROMÉTRICOS EN MÉDICOS
RESIDENTES DE LOS DEPARTAMENTOS DE GINECOLOGÍA/OBSTETRICIA Y
PEDIATRÍA, HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS

	PATRON ESPIROMÉTRICO NORMAL		PATRON ESPIROMÉTRICO ANORMAL	
	n 26 % (76)		n 8 % (24)	
			OBSTRUCTIVO 5(63)	RESTRICTIVO 3(37)
FEMENINO	21	(81)	6	(75)
OBESIDAD	6	(23)	2	(25)
TABAQUISMO	1	(4)	1	(13)
FUMADOR PASIVO	9	(35)	3	(38)
SEDENTARISMO	21	(81)	5	(63)
EXPOSICIÓN LABORAL	21	(81)	7	(88)
DISNEA/FATIGA	18	(69)	4	(50)

VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

La evaluación espirométrica de sujetos sanos, que es realizada por razones laborales u otras, ha demostrado franca tendencia a encontrar valores espirométricos alterados y que requieren atención médica. En este estudio, se describen las características demográficas y clínicas de la población de estudio, agrupándose los resultados según el patrón espirométrico obtenido.

Resulta llamativo el hecho de haber obtenido 8 (24%) espirometrias anormales en sujetos aparentemente sanos. De estas alteraciones espirométricas la más frecuente fue la de tipo obstructivo con 5 (15%) sujetos. El sexo femenino fue el más afectado, sin embargo es necesario hacer notar una mayor representatividad del sexo femenino en la población estudiada. Así, de las espirometrias anormales, 6 (75%) pertenecían a mujeres.

En cuanto al Índice de Masa corporal (IMC), los sujetos que mostraron sobrepeso se ubicaron con mayor frecuencia en el grupo con patrón espirométrico restrictivo, mientras que los que tuvieron patrón obstructivo mostraron IMC normales o con bajo peso. Al parecer, los efectos de la obesidad se reflejaron mejor por sus efectos mecánicos sobre la dinámica de la función pulmonar al resultar en patrones restrictivos, que por su relación con factores inflamatorios que explicarían la aparición de patrones obstructivos como cita la literatura. Existen datos que demuestran a la obesidad como factor de riesgo para el desarrollo de enfermedad pulmonar, siendo mayor conforme aumenta el índice de masa corporal, pudiendo iniciar y agravar los síntomas de pacientes con diagnósticos de asma bronquial y enfermedad pulmonar obstructiva crónica, esto dada la participación de un estado inflamatorio crónico y factores mecánicos asociados.^{10, 17}

Tenemos también que para actividad física, hallamos entre los sujetos con espirometrias normales a 21 (81%) sujetos con sedentarismo, valor aún mayor que entre los grupos con espirometría anormal. Así mismo, este grupo de sujetos con espirometría normal, fue el que también refirió con mayor frecuencia sufrir de disnea o fatiga habiéndose hallado en 18 (69%) sujetos. Como se mencionó previamente, el sedentarismo se halló también relacionado a 2 (66%) patrones restrictivos, señalando la importancia del pobre entrenamiento de los músculos respiratorios, lo que posiblemente causa deterioro de los parámetros de función pulmonar. Tal y como ha sido descrito por Twisk et al., los estilos de vida sedentarios se asocian con una función pulmonar menos eficiente.^{22, 23}

Por el contrario, la actividad física se correlaciona con valores superiores de función pulmonar en pruebas espirométricas.²⁴ Es interesante mencionar que la población en la que se detectó patrón espirométrico restrictivo, con estilo de vida sedentaria también mostraba sobrepeso. Este dato ha sido reportado en diversos estudios, en donde se menciona la mejoría que se obtiene en la función pulmonar al disminuir el porcentaje de masa grasa y aumentar la actividad física.^{14, 36}

Cabe mencionar la poca prevalencia de tabaquismo en la población de estudio, sin embargo, es importante resaltar que uno de los sujetos afecto de tabaquismo, con índice tabáquico de bajo riesgo, mostró un patrón espirométrico de tipo obstructivo como sería de esperar a largo plazo como consecuencia del insulto del humo del tabaco sobre las vías aéreas. Se ha expuesto que el hábito de fumar acelera la caída de la función pulmonar de forma lenta, produciendo un remodelado compensatorio suficiente para que los síntomas no sean evidentes, sino hasta estadios más avanzados¹¹. Se observó que en 3 (25%) sujetos de la población expuesta pasivamente al humo de tabaco se presentaban trastornos de la función pulmonar. Aunque existió una distribución uniforme de fumadores pasivos en todos los grupos estudiados, hubo predominio de esta característica entre aquellos sujetos con patrón obstructivo. Así pues, el ser fumador pasivo puede estar asociado a la aparición de alteraciones espirométricas principalmente de tipo obstructivo, en relación a una acelerada pérdida de la función pulmonar, inflamación crónica y remodelado de vías aéreas, disregulación de la inmunidad y daño oxidativo, todo lo cual aumenta el riesgo de desarrollar asma ocupacional. Se ha evidenciado que de manera aguda, el tabaco no tiene implicación en la alteración del VEF1, pero si se continúa dicha práctica, pueden haber implicaciones sobre la capacidad pulmonar y restricción.²³ En este estudio, la población no fue evaluada en relación al tiempo de tabaquismo para determinar la relación entre la cronicidad y sus efectos en la función pulmonar.

Con respecto a la exposición laboral, encontramos que 28 (82%) personas reportaron algún tipo de exposición laboral, de los cuales 21 (75%) mostraron patrón espirométrico normal y 7 (25%) patrón espirométrico anormal, 4 (57%) con obstrucción y 3 (43%) con restricción. En este estudio, la exposición laboral mostró predominio entre los sujetos con espirometría anormal de patrón obstructivo, en concordancia con los conceptos de asma ocupacional. Se evidencia entonces que la mayoría de la población con alteraciones en la función pulmonar ha estado en contacto por lo menos con un agente irritante en el ámbito laboral y se sabe que estos cambios en la función pulmonar pueden progresar si no se identifica el agente

causal en cuestión. Se reportaron 3 (43%) casos de exposición a infecciones respiratorias y 3 (43%) de exposición a aire acondicionado, correlacionando con los estudios previos, en donde se ha reportado que entre las causas más comunes de alteraciones en el patrón espirométrico, se encuentran las enfermedades infecciosas, humos y polvo.³⁸ Otros agentes que pueden estar involucrados en los cambios de la función pulmonar son el látex, intermediarios del salbutamol, penicilina o sus derivados o el psyllum.²⁷ Se conoce claramente la relación entre la presencia de polvo, humedad, aire acondicionado y contacto con enfermos respiratorios, con mayor aumento de enfermedad respiratoria obstructiva y la progresión de hasta un 15% en el desarrollo de enfermedades respiratorias de tipo obstructivo, asociadas a exposición laboral en pacientes sin síntomas previos.^{8,9} Consideramos entonces que es importante catalogar a la exposición laboral como factor de riesgo para el desarrollo o exacerbación de neumopatías dentro de cualquier contexto, dados nuestros hallazgos en cuanto a su clara presencia en relación a patrones espirométricos anormales. Es importante mencionar que 6 (86%) sujetos que mostraron anormalidad en la prueba espirométrica y reportaron exposición laboral eran de sexo femenino, a diferencia de lo que cita la literatura, que reporta una mayor afección en el sexo masculino.³⁹

Es interesante observar que 22 (65%) sujetos de la población de estudio reportó disnea o fatiga, de ellos 18 (82%) sujetos presentaron espirometrias normales y 4 (18%) alteración espirométrica, 3 (75%) de ellos con obstrucción. Esto no deja de señalar la importancia de investigar a fondo el origen de síntomas por leves que sean y agrega la posibilidad de hacerlo en poblaciones aún asintomáticas. Debe considerarse además la posibilidad que el resto de sujetos con función pulmonar conservada pero con síntomas, puedan estar afectados por patologías causantes de disnea de origen diferente al aparato respiratorio.

Un estudio conducido simultáneamente en la población de médicos residentes de los Departamento de Medicina Interna y Cirugía General del Hospital General San Juan de Dios, evidenció resultados similares mostrando 76% (39) de patrones espirométricos normales, 18% (9) de tipo obstructivo y 6% (3) restrictivo, observándose que el estilo de vida sedentario, el hábito de fumar, ser fumador pasivo y estar expuesto a ambientes con enfermos respiratorios, así como a humedad, se relacionó a la presencia de patrones espirométricos anormales. En dicho estudio se observó que la presencia de disnea y fatiga se relacionan con el hallazgo de patrones espirométricos anormales.³⁷

Las conclusiones obtenidas en el presente trabajo indicaron que 26 (76 %) sujetos tuvieron patrones espirométricos normales y 8 (24%) anormales. De la totalidad de 8 (100%) espirometrías anormales, 5 (62.5%) fueron de tipo obstructivo y 3 (37.5%) de tipo restrictivo. Las características relacionadas con un patrón espirométrico anormal fueron IMC con sobrepeso, sedentarismo, exposición al humo de tabaco y exposición laboral. De 18 sujetos que reportaron disnea o fatiga 4 (22%) tuvo patrón espirométrico anormal. Entre los sujetos fumadores un sujeto (50%) obtuvo patrón espirométrico anormal y 3 (25%) fumadores pasivos tuvieron también espirometrías anormales con predominio de patrones obstructivos.

La espirometría puede considerarse como método de tamizaje en grupos con factores de riesgo. Podría considerarse dentro de estos grupo de riesgo a los médicos residentes en quienes se hallan tanto riesgos asociados a su estilo de vida, como de exposición laboral, predisponiéndolos al desarrollo de patologías pulmonares sintomáticas o asintomáticas. Dicho tamizaje podría llevarse a cabo periódicamente para vigilar los cambios de aquellos sujetos con hallazgos anormales, como parte de su seguimiento, al tiempo que se modifican y tratan las condiciones relacionadas. Nuestros hallazgos indican que se podría considerar a la profesión del médico residente como una profesión de riesgo para el desarrollo de neumopatías y que su estudio por medio de espirometría puede ser de gran utilidad.

6.1 Conclusiones:

- El estudio espirométrico de médicos residentes asintomáticos o con síntomas respiratorios leves de los Departamentos de Ginecología/Obstetricia y Pediatría del Hospital General San Juan de Dios, evidenció 26 (77%) sujetos con patrones normales, 5 (15%) con patrón obstructivo y 3 (9%) con patrón restrictivo.
- Las características relacionadas a patrones espirométricos anormales fueron sexo femenino 6 (75%), sobrepeso 2 (25%), sedentarismo 5 (63%), exposición al humo de tabaco 4 (50%) y exposición laboral 7 (88%).
- Así mismo, 22 (65%) sujetos reportaron disnea o fatiga de los cuales 4 (18%) tuvo patrón espirométrico anormal. Se observó que la presencia de disnea y fatiga no tuvo una relación clara con el hallazgo de patrones espirométricos anormales.

6.2 Recomendaciones:

- Utilizar el estudio de espirometría como método de tamizaje en médicos residentes en quienes el estilo de vida, hábitos y exposiciones en el ámbito laboral, pueden relacionarse con el inicio de enfermedad pulmonar no reconocida por signos o síntomas.
- Realizar estudios analíticos para determinar estadísticamente la asociación entre los factores de riesgo evaluados en este estudio y el desarrollo de patrones espirométricos anormales en médicos residentes.
- Considerar en estudios adicionales el abordaje integral de los factores asociados a exposición laboral de médicos residentes, como probables responsables del deterioro de su función pulmonar.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sociedad Castellano-Leonesa Cántabra de Patología Respiratoria. Guías Clínicas “La espirometría como instrumento de salud” 2010 Disponible en: http://www.socalpar.es/cursos_documentos/espirometria_instrumento_salud.htm
2. Guatemala; Ministerio de Salud pública y Asistencia Social. Coordinaciones de estadísticas vitales, centro de información y procesamiento de datos. Memoria Anual de Vigilancia Epidemiológica 2007. Guatemala: MSPAS; 2007.
3. Pérez NJ. La espirometría forzada en Medicina del Trabajo. Rev Cub Med Mil 2000;29:2.
4. Dalcourt CA. Valor clínico de los estudios espirométricos. Rev Cub Med Mil 2000;29:2.
5. Miller M R, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, et al. Series ‘ATS/ERS task force: Standardisation of lung function testing’: Standardisation of spirometry. Eur Respir J 2005; 26: 319-38.
6. Red de Sociedades Científicas - RSCMV. VI Encuentro. Asma: Definición, clasificación y diagnóstico [monografía en Internet]. Disponible en: http://www.infomediconline.com/%20infomedonline/libroselectrónicos/htm/doc/%20asma_definición.pdf.
7. Armentia A. et al. El tabaco como alérgeno en enfermedad bronquial obstructiva. Estudio preliminar. Alergol Inmunol Clin 2005; 20:14-27
8. Henneberger P.K. et al. An Official Aamerican Thoracic Society Statement: Work-Exacerbated Asthma. Am J Respir Crit Care Med. 2011. Vol 184. PP 368-378.
9. P.D. Blank, K. Torén. Occupation in chronic obstructive pulmonary disease and chronic bronchitis: an update. Int J Tuberc Lung. Dis. 2007. 11 (3); 251-257
10. Litonjua Augusto A., MD, MPH,a,b,c and Gold. Diane R. MD, MPH,a,c Boston, Mass. Asthma and obesity: Common early-life influences in the inception of disease. Clinical reviews in allergy and immunology. J Allergy Clin. Immunol 2008;121:1075-84
11. Sherrill DL, Enright P, Cline M, Burrows B, Lebowitz MD. Rates of decline in lung function among subjects who restart cigarette smoking. Chest 1996; 109:1001-5.
12. Thomson, N. C. Chaudhuri N. and Livingston E. Active cigarette smoking and asthma. Clin Exp Allergy 2003; 33:1471–1475
13. Khan D, Blessing-More J, Lang D, Portnoy J, Schuller D. Attaining optimal asthma control: A practice parameter. J Allergy Clin Immunol 2005; 116(9):83.

14. Canoy D, Luben R, Welch A, Bingham S, Wareham N, Day N, Khaw KT. Abdominal obesity and respiratory function in men and women in the EPIC-Norfolk Study, United Kingdom. *Am J Epidemiol* 2004; 159: 1140-9.
15. Guía de manejo del paciente obeso: Implicaciones de la obesidad en la salud [monografía en Internet] [citado 12 Feb 2008]. Disponible en: http://www.encolombia.com/ascom_%20implicaciones.htm.
16. Lazarus R, Sparrow D, Weiss T. Effects of obesity and fat distribution on ventilatory function. The Normative Aging Study. *Chest* 1997; 111: 891-8.
17. Castro RJ. Relación entre obesidad y asma. *Arch Bronconeumol* 2007;43:173.
18. Stephanie A. Shore, PhD Boston, Mass. Obesity and asthma: Possible mechanisms. Mechanisms of allergic diseases. *J Allergy Clin. Immunol* 2008;121:1087-93.
19. Y. Chen, S L Home, J A Dosman. Body weight and weight gain related to pulmonary function decline in adults: a six year follow up study. *Thorax* 1993;48:375-380.
20. M H Brutsche, S H Downs, C Schindler, M W Gerbase, J Schwartz, M Frey, E W Russi, U Ackermann-Lieblich, P Leuenberger, for the SAPALDIA Team. Bronchial hyperresponsiveness and the development of asthma and COPD in asymptomatic individuals: SAPALDIA Cohort Study. *Thorax* 2006; 61:671-677. doi: 10.1136/thx.2005.052241.
21. Sherril DL, Lebowitz MD, Knudson RJ, Burrows B. Smoking and symptom effects on the curves of lung function growth and decline. *Am Rev Respir Dis* 1991; 144: 17-22.
22. R. G. Thaman, A. Arora and R. Bachhel. Effect of Physical Training on Pulmonary Function Tests in Border Security Force Trainees of India. *J Life Sci*, 2(1): 11-15 (2010).
23. J.W.R. Twisk, B.J. Staal, M.N. Brinkman, H.C.G. Kemper, W. van Mechelen. Tracking of lung function parameters and the longitudinal relationship with lifestyle. *Eur Respir J* 1998; 12: 627-634.
24. Ahmad Azad, Reza Gharakhanlou, Alireza Niknam, Amir Ghanbari. Effects of Aerobic Exercise on Lung Function in Overweight and Obese Students. *Tanaffos* 2011; 10(3): 24-31.
25. Pérez-Padilla JR, Regalado-Pineda J, Vázquez-García JC. Reproducibilidad de espirometrías en trabajadores mexicanos y valores de referencia internacionales. *Salud Pública Mex* 2001; 43: 113-21.
26. Rafael M, Coll M. Pruebas diagnósticas y valoraciones: Espirometrías. Universidad de les Illes Balears, Palma de Mallorca. España. 2010 Disponible en:

http://www.uib.es/congres/fr/pruebas_diagnósticas.%20htm.

27. Bonauto David, MD et al. Diagnosing Work-Related Asthma. American College of Occupational and Environmental Medicine. Publication 64-1-2006.
28. Hankinson JL, Odencrantz JR, Fedan KB. Spirometric references values from a sample of the general U.S: population. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 159: 179-87.
29. Harik Khan RI, Fleg JL, Muller DC, Wise RA. The effect of anthropometric and socioeconomic factors on the racial difference in lung function. *Am. J. Respir. Crit. Care. Med* 2001;164(9):1649.
30. Gutiérrez CM, Del Fierro OA, Vallejo PR, Faccilongo GC. Evaluación de diferentes valores de referencia espirométricos para el diagnóstico de alteraciones restrictivas en la población chilena. *Rev Chil Enf Respir* 2006;22:86
31. Casas A, Pavía J, Maldonado D. Trastornos de los músculos respiratorios en las enfermedades de la pared del tórax. *Arch Bronconeumol* 2003; 39:364
32. Reyes AJ, Elena R, Catalá G, Piazze A. Spirometric evaluation of the bronchial tonus in normal persons. Preliminary study. PMID: 5618233 1967 Sep;16(3):151-3.
33. Chan E, Welsh C. Geriatric respiratory medicine. *Chest* 1998; 114: 1704-33.
34. Xu X, Dockery DW, Ware JH, Speizer FE, Ferris BG Jr. Effects of cigarette smoking on rate of loss of pulmonary function in adults: a longitudinal assessment. *Am Rev Respir Dis* 1992; 148: 1345-8.
35. Sherrill DL, Holberg CJ, Enright PL, Lebowitz MD, Burrows B. Longitudinal analysis of the effects of smoking onset and cessation on pulmonary function. *Am J Respir Crit Care Med* 1994; 149: 591
36. Harrington, Lee-Chiong. Obesity an Aging. *Clin Chest Med* 30 (2009) 609–614
37. Escobar C, J. Estrada. Evaluación espirométrica en médicos residentes de las especializaciones de medicina interna y cirugía general del Hospital General San Juan de dios. [tesis de Postgrado]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas, 2013.
38. J. Douwes, P. Thorne, N. Pearce, D. Heederik. Bioaerosol Health Effects and Exposure Assesment: Progress and Prospects. *Ann. Occup. Hyg.* 2003, Vol 47, No.3, pp. 187-200.
39. Q. Hamid, J. Shannon, J. Martin. Physiologic Basis of Respiratory Disease. Chapter 59: Determinants of Decline in Lung Function. B. Decker. 2005,

VIII. ANEXOS

8.1 Consentimiento Informado

A usted se le está invitando a participar en un estudio de investigación médica. Este proceso se conoce como consentimiento informado; siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto. Una vez que haya comprendido el estudio, se le pedirá que firme voluntariamente esta forma de consentimiento. El siguiente trabajo de investigación lleva por título Evaluación Espirométrica de Médicos Residentes de los departamentos de Ginecología/Obstetricia y Pediatría. Se realiza dicho estudio para constatar la prevalencia de personas sanas que presenten patrones espirométricos anormales y determinar los principales factores de riesgo implicados. En caso de que usted acepte participar en el estudio, se le van a realizar unas preguntas, por lo que hacemos las siguientes aclaraciones:

- Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria.
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar.
- No tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio.
- No recibirá pago por su participación.
- En el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo, al investigador responsable.
- La información obtenida en este estudio, utilizada para la identificación de cada paciente, será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo de investigadores.
- Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede si así lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado que forma parte de este documento.

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación. Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

Firma del participante

Fecha

Esta parte debe ser completada por el Investigador (o su representante):

He explicado al Sr(a). _____ la naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

Firma del investigador

Fecha

8.2 Boleta de recolección de datos

Datos Generales:

Sexo: M ☐ F ☐

Peso ____ Kg.

Edad: ____ años

Talla ____ Mts.

Procedencia: Urbano ☐ Rural ☐

Departamento Médico al que pertenece:

Medicina Interna ☐

Cirugía ☐

Pediatría ☐

Ginecología/ Obstetricia ☐

1. ¿Tiene usted conocimiento de padecer de alguno de los siguientes diagnósticos?:

- Asma ☐
- Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica
 - Enfisema pulmonar ☐
 - Bronquitis crónica ☐
- Infección Respiratoria Aguda (últimas 2 semanas) ☐
- Apnea Obstructiva del sueño ☐

(Si usted afirma tener alguno de los anteriores diagnósticos, NO continúe con el resto del cuestionario, y agradecemos su disposición. Si usted no presenta ninguno de los anteriores diagnósticos o lo ignora, siga adelante con el resto de cuestionamientos. Gracias por su aporte).

Tabaquismo:

2. ¿Usted Fuma? Si ☐ No ☐ (si su respuesta es No, continúe con la pregunta No. 6)
3. Si su respuesta anterior fue si, ¿Cuántos cigarrillos fuma al día? ____
4. ¿Ha intentado dejar de fumar? Si ☐ No ☐
5. ¿Cuánto tiempo tiene de no fumar?
6. ¿usted es fumador pasivo? Si ☐ No ☐

Actividad Física:

7. ¿Usted considera tener una vida sedentaria? Si ☐ No ☐
(si su respuesta es Si, continúe con la Pregunta No. 10)
8. ¿Qué tipo de actividad física realiza?
- Aeróbica ☐ Anabólica ☐ Estática ☐

Entorno Laboral:

9. ¿Cuántas horas al día usted pasa en sus actividades laborales?
- 4 a 8 horas ☐ 9 a 12 horas ☐ más de 12 horas ☐
10. En sus actividades laborales usted se expone rutinariamente a:

Polvo ☐ Humedad ☐ Aire acondicionado ☐ Enfermos respiratorios ☐

11. ¿Le es proporcionado algún tipo de protección respiratoria en su lugar laboral?

Si ☐

No ☐

Síntomas y signos:

12. ¿Ha presentado alguna vez disnea? Si ☐ No ☐

13. ¿últimamente se ha fatigado más de lo común? Si ☐ No ☐

14. ¿Ha presentado alguna vez cianosis? Si ☐ No ☐

Espirometría:

Fecha: _____ Hora: _____

Dr. Que realiza la evaluación: _____

FeV1: _____ FEV 25-50% _____ FVC _____
FEV1/FVC _____

DiagnosticoEspirométrico: _____

Comentario: _____

Hospital General "San Juan de Dios" Guatemala, C.A.

ANEXO 8.3

Oficio CI-254/2013

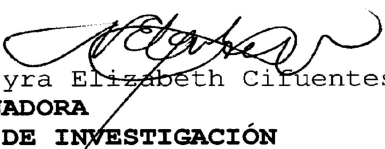
19 de septiembre de 2013

Doctores
Jorge Paúl Siebold Méndez
Antonio Lepe Quevedo
EPS-EM MEDICINA INTERNA
Guatemala

Doctores:

El Comité de Investigación de este Centro Asistencial, les comunica que el Informe Final de la Investigación titulada **"EVALUACIÓN ESPIROMÉTICA DE MÉDICOS RESIDENTES DE LOS DEPARTAMENTOS DE GINECOLOGÍA/OBSTETRICIA Y PEDIATRÍA DEL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS"**, ha sido aprobado para su impresión y divulgación.

Sin otro particular, me suscribo.


Dra. Mayra Elizabeth Cifuentes Alvarado
COORDINADORA
COMITÉ DE INVESTIGACIÓN



c.c. archivo

Julia

Teléfonos Planta 2321-9191 ext. 6015
Teléfono Directo 2321-9125

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada "EVALUACIÓN ESPIROMETRICA EN MEDICOS RESIDENTES DE LAS ESPECIALIZACIONES DE GINECOLOGÍA/OBSTETRICIA Y PEDIATRÍA DEL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS", para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.