



**UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY**

**DEPARTAMENTO DE POSGRADOS**

**MAESTRÍA EN SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD  
EN EL TRABAJO**

**Enfermedades pulmonares obstructivas relacionadas con la  
exposición a polvo de madera en obreros de empresa dedicada  
a la fabricación de muebles. Cuenca, 2018.**

**Trabajo de graduación previo a la obtención del título de  
Magister en Salud Ocupacional y Seguridad en el Trabajo**

**Autor:**

**Md. María Carolina Sánchez García**

**Director:**

**Dr. Marcelo Iñiguez Quintanilla**

**Cuenca, Ecuador 2019**

## 1. DEDICATORIA

Esta tesis de graduación está dedicada a aquellas personas que me dieron todos los valores necesarios para convertirme en el ser humano que soy, mis padres y espero hacer un gran trabajo como lo hicieron ellos, con mi hija que está en camino.

## 2. AGRADECIMIENTOS

Al finalizar la tesis de graduación quiero utilizar este espacio para agradecer principalmente a Dios por sus infinitas bendiciones, a toda mi familia que han sido ejemplo de trabajo y perseverancia, en especial a mi esposo Rafael por su apoyo incondicional y el amor que me brinda en cada paso que doy.

También quiero agradecer a la Universidad del Azuay, directivos y profesores por la organización del programa de Maestría en Salud Ocupacional y Seguridad en el Trabajo. Un especial agradecimiento al Doctor Marcelo Iñiguez, mi director de tesis por el seguimiento brindado para la culminación del trabajo de investigación, por ser generoso al compartir sus conocimientos y por ser a más de un gran maestro, un gran amigo.

### 3. RESUMEN

El polvo de madera es considerado uno de los contaminantes ambientales que ocasionan patologías pulmonares de tipo obstructivas. Se realizó un estudio cuantitativo correlacional, transversal, en el que se realizaron mediciones espirométricas a 90 trabajadores de dos líneas productivas y se correlacionaron sus resultados con condiciones antropométricas y laborales.


Se tuvo como resultado 5 personas con espirometrías alteradas, tres trabajadores con obstrucciones pulmonares leves, un trabajador con obstrucción pulmonar severa y un trabajador con restricción pulmonar leve. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. Se hallaron relaciones inversas en cuanto a más años de trabajo mayor CVF, a mayor peso e IMC mayor PEF. Los auxiliares generales mostraron mayores índices VEF1/CVF que los operadores y lijadores.

4. PALABRAS CLAVE: enfermedades pulmonares obstructivas, polvo de madera, espirometría, condiciones antropométricas, condiciones laborales.

## ABSTRACT

Wood dust is considered one of the environmental pollutants that cause obstructive pulmonary diseases. A quantitative, correlational and cross-sectional study was carried out. In this study spirometric measurements were made to 90 workers from two production lines. The results were correlated with anthropometric and work conditions. The results showed that 5 people had altered spirometry, three workers had mild pulmonary obstructions, one worker had severe pulmonary obstruction and one worker had mild pulmonary restraints. No statistically significant differences were found between the groups. Inverse relationships were found. More years of work had higher FVC, higher weight and BMI presented higher PEF. General auxiliaries showed higher FEV1 / FVC indexes than operators and sanders.

KEYWORDS: Obstructive pulmonary diseases, wood dust, spirometry, anthropometric conditions, working conditions.



Translated by  
Ing. Paúl Arpi

## 6. ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN .....	8
2. CAPÍTULO 1: MATERIALES Y MÉTODOS.....	10
Criterios de inclusión:.....	10
Criterios de exclusión:.....	10
Procedimientos: .....	11
Variables: .....	11
3. CAPÍTULO 2: RESULTADOS.....	15
Características antropométricas .....	16
Índice de masa corporal.....	16
Características laborales.....	17
Características personales de los trabajadores.....	17
Características espirométricas.....	18
CVF (Capacidad vital forzada).....	18
Volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1).....	19
Índice volumen espiratorio forzado en el primer segundo para la capacidad vital forzada (VEF1/CVF; CVF%). .....	20
Flujo espiratorio máximo (PEF).....	21
Patrones espirométricos .....	22
Relaciones.....	23
Comparación según puesto de trabajo .....	25
4. CAPÍTULO 3: DISCUSIÓN.....	26
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	29
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	30

## 7. ÍNDICE DE TABLAS, FIGURAS Y ANEXOS

**TABLAS**

Tabla 1. Operacionalización de Variables .....	12
Tabla 2. Caracterización de los participantes .....	15
Tabla 3. Características antropométricas .....	16
Tabla 4. Características laborales .....	17
Tabla 5. Relación entre características espirométricas y medias antropométricas según sección de trabajo .....	24
Tabla 6. Relación entre características espirométricas y características laborales, según sección de trabajo. ....	24
Tabla 7. Características espirométricas según puesto de trabajo.....	25

**FIGURAS**

Figura 1 . Índice masa corporal (IMC) .....	16
Figura 2. Características de vida de los trabajadores .....	18
Figura 3. Capacidad Vital Forzada (CVF).....	19
Figura 4. Volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1) .....	20
Figura 5. Índice volumen espiratorio forzado en el primer segundo para la capacidad vital forzada (VEF1/CVF; CVF%) .....	21
Figura 6. Flujo espiratorio máximo (PEF) .....	22
Figura 7. Patrones espirométricos en montaje inicial de dormitorios .....	22

**ANEXOS**

Anexo 1. Consentimiento informado .....	31
Anexo 2. Ficha de caracterización sociodemográfica y laboral .....	32
Anexo 3. Interpretación de la espirometría .....	334
Anexo 4. Espirometrías.....	35

María Carolina Sánchez García  
"Trabajo de graduación"  
Marcelo Iñiguez Quintanilla  
Marzo 2019

**Enfermedades pulmonares obstructivas relacionadas con la exposición a polvo de madera en obreros de empresa dedicada a la fabricación de muebles. Cuenca, 2018.**

## 1. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial la comunidad científica indica que la exposición a polvo de madera ocasiona alteraciones a la salud de los trabajadores. Las maderas blandas son irritantes y alergénicas, pudiendo llegar a desencadenar rinitis, sinusitis crónica, asma ocupacional, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, entre otras del tracto respiratorio tanto superior como inferior. El polvo de madera dura ha sido asociada con diferentes tipos de cáncer, como de la cavidad nasal, pulmón, tracto gastrointestinal y enfermedad de Hodgkin (Gómez y Cremades 2010). La Agencia Internacional de Búsqueda del Cáncer (IARC) en su monografía 100 C declara al polvo de madera dura como carcinógeno industrial del grupo uno (Of et al 2012).

Las partículas de polvo de madera son una mezcla de celulosa, esencialmente poliosa y lignina. Durante el proceso y manejo de la madera, se obtiene polvo de serrín, sus partículas minúsculas llamadas virutas, son extraídas mediante lijado, cepillado y otros procesos al realizar trabajos sobre madera. La maquinaria emite partículas de diversos tamaños, de acuerdo a la herramienta empleada desde partículas mayores a 100  $\mu\text{m}$  y partículas menores a 10  $\mu\text{m}$ . Aquellas con diámetros entre 10-100  $\mu\text{m}$  han sido relacionadas con enfermedades del tracto respiratorio superior, y menores de 10  $\mu\text{m}$  con patologías de vía aérea baja sobre todo asma ocupacional y bronquitis crónica (Gómez y Cremades 2010).

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) ocupa el cuarto lugar de mortalidad a nivel mundial y se considera que gran parte del origen del desarrollo de dicha patología es secundaria a una exposición ocupacional. Además se estima que para el año 2020 podría llegar a ocupar el tercer lugar. En una investigación realizada con carpinteros del Cusco en el año 2005 se encontró que el 18.8% presentó alteración clínico-espirométrica (Cusco et al 2005).

Un estudio en Colombia acerca de la morbimortalidad laboral de origen respiratorio de los carpinteros de 10 empresas concluyó que el riesgo relativo era del 81%, lo que confirma que la exposición continua a polvo de madera repercute en la aparición de enfermedades respiratorias y de hecho al absentismo laboral (Gómez y Cremades 2010).



Por otro lado investigaciones realizadas en la industria maderera en Norteamérica, Canadá y Suecia mostraron que hasta el 13.5% de las personas expuestas a polvo de madera sufren trastornos respiratorios (Cardona et al 2012). Se comprobaron trastornos asmáticos y diferentes alteraciones de la función pulmonar por lo que puede decirse que el polvo de madera favorece al desarrollo de enfermedades profesionales de origen respiratorio. Además señalan y comprueban que existe una reducción de la capacidad vital forzada (CVF) y del volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1). La sintomatología respiratoria como tos, disnea y sibilancias audibles también se ha asociado a dicha exposición (Shamssain 1992).

En una universidad de Sudáfrica una investigación describe los patrones espirométricos y sintomatología respiratoria encontrados en trabajadores expuestos a polvo de madera, como resultado encontraron que posterior a un ajuste según la edad, peso y talla de los estudiados, los índices espiratorios forzados fueron significativamente menores en la población de hombres expuestos a polvo de madera en comparación con el grupo control. Los años de exposición influyen también en el desarrollo de enfermedades respiratorias. La capacidad vital forzada se redujo 26 ml por cada año de trabajo, el índice de VEF1/CVF menor al 70% fue mayor en los sujetos expuestos y con más años de trabajo (Shamssain 1992).

Los profesionales de prevención de riesgos laborales, no están llevando adecuadamente un programa de vigilancia de la salud del sector maderero ni hacen seguimiento de los ausentismos presentados por enfermedades de origen respiratorio que probablemente estén asociados a la exposición a polvo de madera, lo que es reflejo de una problemática social, pues se llevan controles en las grandes empresas pero no en las pequeñas y medianas industrias donde se detectan condiciones de trabajo deficientes en cuestión a la protección respiratoria del trabajador, ventilación adecuada, entre otras (Cardona et al 2012).

Debido a lo antes citado el objetivo general del estudio es identificar las enfermedades pulmonares obstructivas relacionadas con la exposición a polvo de madera en obreros de empresa dedicada a la fabricación de muebles, para determinar como objetivos específicos los patrones espirométricos de los trabajadores y relacionar las características espirométricas con las características antropométricas y laborales de los colaboradores.

Se trabajó con todos los obreros de la línea de montaje inicial de dormitorios y preparación de maderas, siendo un total de 90 personas, los mismos que laboran en tres puestos de trabajo con diversos niveles de exposición a polvo y que cumplieron con los criterios de inclusión del estudio que fueron la participación voluntaria en el estudio y haber prestado sus servicios a la empresa por más de un año.

## 2. CAPÍTULO 1: MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio cuantitativo correlacional de corte transversal, en el que se identificaron las enfermedades pulmonares obstructivas mediante la realización de mediciones espirométricas y se correlacionaron sus resultados con condiciones antropométricas y laborales de los participantes. Se trabajó con las líneas productivas de montaje inicial de dormitorios y preparación de maderas de una empresa dedicada a la fabricación de muebles. Se incluyeron en el estudio a todos los colaboradores hombres, en total 90 personas; se estudiaron 3 puestos de trabajo en cada sección: operadores de maquinaria, lijadores y auxiliares generales, 15 trabajadores en cada puesto de trabajo, ya que según la matriz de riesgos presentaron diferentes exposiciones a polvo de madera.

### **Criterios de inclusión:**

- Hombres con un tiempo mínimo de trabajo de 1 año.
- Personas que acepten participar en la investigación.

### **Criterios de exclusión:**

- Personal que trabaja menos de 1 año.
- Personal femenino.
- Trabajadores con antecedentes de enfermedades respiratorias crónicas registrados en la ficha médica pre ocupacional.
- Personal que no desea participar en el estudio.

Previo al levantamiento de la información los participantes llenaron el consentimiento informado el cual garantiza: anonimato, voluntariedad para participar en la investigación y el objetivo de la misma (Anexo 1).

Para la realización de las mediciones se empleó como instrumento un espirómetro automatizado, Spirodoc 2.0, con calibración certificada por TechLab hasta diciembre de 2018, el cual tiene una conexión USB con la computadora y maneja los parámetros CVF, VC, VEF1, VEF1/CVF, PEF. Además cuenta con un sensor de temperatura interno para conversiones automáticas. El aparato registró digitalmente las mediciones y arrojó un resultado acorde a las condiciones antropométricas de los trabajadores. El espirómetro registra la cantidad de aire que un sujeto inhala o exhala así como la velocidad a la cual dicho aire es desplazado hacia fuera o dentro de los pulmones. Los espirogramas son trazos de la información obtenida con la prueba que muestran los diagnósticos iniciales (Ayalew et al 2015) (Anexo 4).

Adicionalmente para la investigación se utilizó una ficha de caracterización sociodemográfica y laboral (Anexo 2).

**Procedimientos:**

La recolección de información se realizó de manera individual en las revisiones rutinarias de los colaboradores, como parte de la vigilancia de la salud, se aplicó una prueba espirométrica de tamizaje la cual midió varios aspectos de la función respiratoria que apoyó la presunción diagnóstica de patologías de origen pulmonar.

Condiciones necesarias para la realización de la espirometría:

- a. Ropa que no esté ajustada, caso contrario deberá aflojarse el overol o retirarse implementos que puedan afectar la realización de la prueba.
- b. Retiro de prótesis dentales removibles que puedan obstruir el flujo del aire.

El procedimiento detallado para el registro espirométrico fue:

1. Colocación de clip o pinza nasal con el objetivo de prevenir que el aire se escape por la nariz durante la prueba.
2. En posición de pie, con el mentón elevado y el cuello ligeramente extendido sostenga el tubo del espirómetro a la altura de un hombro.
3. Tome la mayor cantidad de aire posible. Inhalación profunda.
4. Coloque el tubo del espirómetro en la boca y ubíquelo sobre la lengua entre los dientes, asegurándose de que la persona no frunza los labios alrededor de la boquilla.
5. Sople (bote el aire) en la boquilla del espirómetro tan fuerte, rápida y completamente como sea posible.
6. Continúe soplando mientras pueda hasta que se le diga que se detenga.
7. Obtención del espirograma y selección de la mejor prueba.
8. Redacción del informe médico e impresión diagnóstica en base la interpretación de la espirometría (Anexo 3).

**Variables:**

Las variables personales de análisis fueron: edad, peso, talla, índice de masa corporal (IMC), años de trabajo, sección de trabajo, puesto de trabajo, horas extras trabajadas, tiempo de exposición laboral, sintomatología respiratoria a repetición, condiciones de tabaquismo, parámetros espirométricos: capacidad vital forzada (CVF), volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1), índice volumen espiratorio forzado en el primer segundo para la capacidad vital forzada (VEF1/CVF), flujo espiratorio máximo (PEF) y patrones espirométricos. Los datos obtenidos fueron analizados en el programa estadístico SPSS versión 25.

Tabla 1. Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de un ser vivo.	Años cumplidos.	Fecha de nacimiento.	Cuantitativa discreta.
Peso (masa corporal)	Cantidad de materia que contiene un cuerpo.	Kilogramos.	Registro de balanza.	Cuantitativa continua.
Talla	Medida de la estatura del cuerpo humano desde los pies hasta el vértice de la bóveda craneana.	Metros.	Registro de tallímetro.	Cuantitativa continua.
Índice de masa corporal (IMC)	Razón matemática que asocia el peso y la talla de un individuo.	Peso en kilogramos /talla en metros al cuadrado.	Infrapeso: < 18.5 Normal: 18.5 – 24.9 Sobrepeso: 25 – 29.9 Obesidad grado I: 30 – 34.9 Obesidad grado II: 35 – 40 Obesidad mórbida: > 40.	Cualitativa ordinal.
Años de trabajo	Tiempo que el trabajador presta su servicio a la empresa.	Años.	Registro laboral (Fecha de ingreso).	Cuantitativa continua.
Sección de trabajo	Área en la que el trabajador desempeña sus labores diarios.	1) Preparación de maderas. 2) Dormitorios.	Ficha de ingreso laboral.	Cualitativa nominal. 1= Preparación de maderas 2= Dormitorios.
Puesto de trabajo	Trabajo realizado en virtud de un contrato formal o de hecho, por el que se	1) Operador de maquinaria. 2) Lijador. 3) Auxiliar general.	Ficha de ingreso laboral	Cualitativa nominal. 1=Operador de maquinaria. 2=Lijador.

	recibe una remuneración o salario.			3=Auxiliar general.
Trabajo en horas extras	Tiempo que el trabajador presta su servicio de manera extraordinaria.	Horas.	Registro de recursos humanos.	Cuantitativa continua.
Tiempo de exposición laboral	Tiempo que el trabajador está expuesto a polvo de madera.	Horas.	Formulario de recolección de datos.	Cuantitativa continua.
Sintomatología respiratoria a repetición	Síntomas respiratorios tales como tos, rinorrea, disnea, cianosis, odinodisfagia, en varias ocasiones.	Presenta o no sintomatología a repetición.	Ficha médica.	Cualitativa nominal. 0= NO 1= SI
Tabaquismo	Hábito de consumir tabaco con nicotina.	Consumo o no de la sustancia.	Formulario de recolección de datos.	Cualitativa nominal. 0= NO 1= SI
Capacidad vital forzada (CVF)	Máxima cantidad de aire que puede ser exhalada con un esfuerzo máximo después de una inhalación máxima.	Litros. (Según condiciones del paciente).	Resultados espirométricos.  1) Normal  2) Baja.	Cualitativa ordinal.
Volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1)	Volumen de aire exhalado del pulmón de manera forzada durante un segundo después de haber tomado aire al máximo.	Litros. (Según condiciones del paciente).	Resultados espirométricos.  1) Normal  2) Bajo.	Cualitativa ordinal.
Índice volumen espiratorio forzado en el primer segundo para la capacidad vital forzada (VEF1/CVF)	Es la relación entre volumen espiratorio forzado en el primer segundo y la capacidad vital forzada	Porcentaje (Según condiciones del paciente).	Resultados espirométricos.  1) Normal  2) Bajo.	Cualitativa ordinal.

Flujo espiratorio máximo (PEF)	Velocidad máxima con la que una persona puede espirar.	Litros/segundo. (Según condiciones del paciente).	Resultados espirométricos. 1) Normal 2) Bajo.	Cualitativa ordinal.
Patrón espiromético	Resultado final de la interpretación de los 4 parámetros espirométricos antes citados.	Epiogramas. (Según condiciones del paciente).	Resultados de la espirometría: 1)Normal 2)Obstructivo	Cualitativa ordinal. 1=Normal 2=Obstructivo

*Fuente: Autor.*

### 3. CAPÍTULO 2: RESULTADOS

La investigación fue realizada con 90 hombres de entre 20 y 63 años con una edad media de 37 años (DE=10.6 años) que laboraban en una empresa de fabricación de muebles en la ciudad de Cuenca-Ecuador, por lo que continuamente estaban expuestos a polvo de madera; fueron 45 colaboradores de la sección de preparación de madera y 45 de la sección de montaje inicial de dormitorios, un tercio de los colaboradores pertenecían a un puesto de trabajo: operador de maquinaria, lijador y auxiliar general. El 83.3% de los participantes realizaba horas extras a su jornada normal de labores.

Tabla 2. Caracterización de los participantes

Característica		Preparación de madera n=45		Montaje inicial dormitorios n=45		Total n=90	
		n	%	n	%	n	%
Puesto trabajo	Operador	15	33.3	15	33.3	30	33.3
	Lijador	15	33.3	15	33.3	30	33.3
	Auxiliar	15	33.3	15	33.3	30	33.3
¿Trabaja horas extras?	No	5	11.1	10	22.2	15	16.7
	Si	40	88.9	35	77.8	75	83.3
Edad	Mínimo	21		20		20	
	Máximo	59		63		63	
	Media	36,2		38,1		37	
	DE	10,8		10,5		10,6	

Fuente: Autor.

Para estandarizar las características espirométricas de los participantes se calculó cada una de ellas en medidas de porcentaje con respecto al límite inferior de condiciones de normalidad; representando el 0% el límite inferior, el 100% el límite superior, valores negativos simbolizan condiciones por debajo del límite inferior y valores mayores a 100% apreciaciones por encima del límite superior. Para ello se empleó la fórmula  $\left(\frac{\text{Valor} - LI}{LS - LI} \times 100\right)$ . Sabiendo que la medida porcentual se la toma con parámetros en base al valor teórico ideal, se tomó esta decisión para facilitar la interpretación del comportamiento de datos, y extender la investigación a otras condiciones, pues los límites pueden variar según el espirometro empleado, esto no afecta el resultado final: patrones espirométricos.

El procesamiento de datos fue realizado en el programa estadístico SPSS 25, los resultados se presentan mediante medidas de tendencia central y dispersión, además se utilizaron medidas de frecuencia para establecer los patrones espirométricos y sus características. Al resultar los datos con un comportamiento normal según la prueba de Kolmogorov Smirnov, se emplearon pruebas no paramétricas; el coeficiente de correlación rho de Spearman, la prueba U-Mann Withney para comparaciones entre dos grupos y H-Kruskal Wallis para la comparación de medias en más de dos grupos. La edición de tablas y gráficos fue realizado en excel 2016 y la toma de decisiones se la realizó con una consideración del 5%.

### Características antropométricas

El peso de los colaboradores de la sección de preparación de madera osciló entre 51 y 109 kilos ( $\bar{x}$  = 68.6; DE=11.1), situación similar al caso de la sección de montaje inicial de dormitorios con pesos de entre 41 y 95 kilos ( $\bar{x}$  = 67.8; DE=10.7). Con referencia a la talla e índice de masa corporal (IMC), se determinó que en ambos grupos de estudio la situación era similar con estaturas medias alrededor de 1.63 m y con IMC medios cercanos a 25.5, en la tabla 3 se pueden observar los detalles.

Tabla 3. Características antropométricas

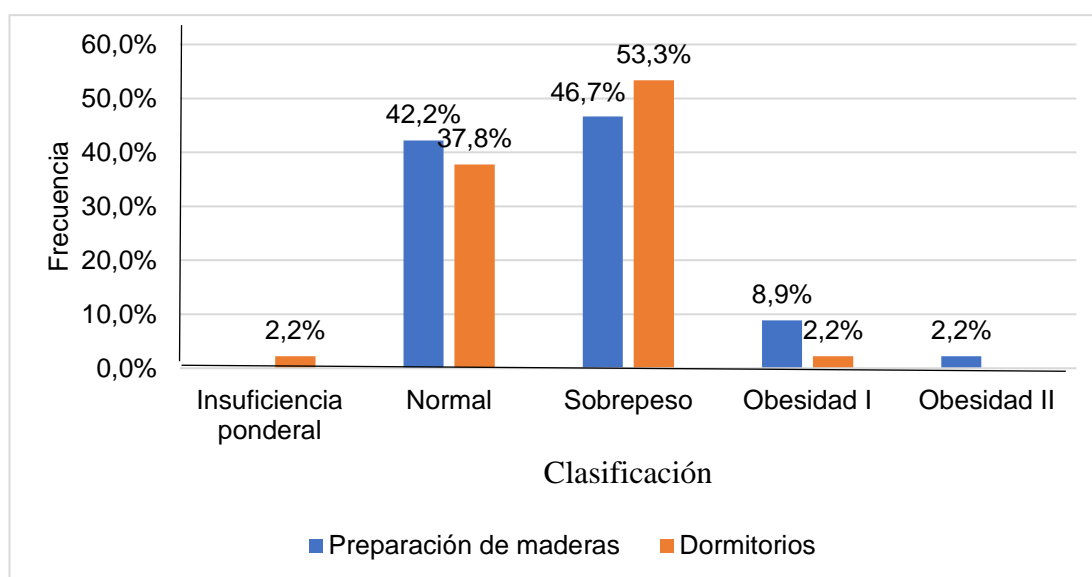
Sección	Descriptivo	Peso	Talla	IMC
Preparación de madera	Mínimo	51,0	1,52	19,68
	Máximo	109,0	1,80	36,84
	Media	68,6	1,64	25,62
	DE	11,1	0,06	3,61
Montaje inicial dormitorios	Mínimo	41,0	1,50	17,29
	Máximo	95,0	1,80	33,12
	Media	67,8	1,63	25,55
	DE	10,7	0,08	3,13

Fuente: Autor.

### Índice de masa corporal

El índice de masa corporal reveló que el 42.2% de los participantes de la sección de preparación de maderas tenía un índice de masa corporal normal y el 57.8% restante algún grado de sobrepeso y obesidad. Así mismo en el grupo de colaboradores pertenecientes a montaje inicial de dormitorios el 37.8% tenía un índice normal y el 55.5% sobrepeso y obesidad grado I. Detalles en la figura 1.

Figura 1 . Índice masa corporal (IMC)



Fuente: Autor.



### Características laborales

Los participantes tenían una experiencia laboral en el sitio de trabajo de entre 1 y 31 años con medias de 10.8 y 11.5 en los grupos de preparación de maderas y montaje inicial de dormitorios respectivamente, con una alta dispersión de datos ( $DE=8.7$ ) lo que indica un tiempo de labor heterogéneo; el tiempo de exposición diario a polvo en la sección de preparación de maderas osciló entre 4 y 8 horas con una media de 7 horas ( $DE=1$ ), mientras que en la sección de montaje inicial de dormitorios el tiempo de exposición variaba entre 4 y 12 horas con una media de 7 horas ( $DE = 2$ ), de aquellas personas que realizan horas extras en la sección de preparación de madera se registró un trabajo de entre 4 y 8 horas a la semana con un tiempo medio de 7.7 horas ( $DE=1.0$ ), mientras que en la sección de montaje inicial de dormitorios se registró un tiempo de trabajo extra de entre 2 y 16 horas por semana con una media de 8.2 horas ( $DE=2.5$ ). Los detalles se pueden observar en la tabla 4.

Tabla 4. Características laborales

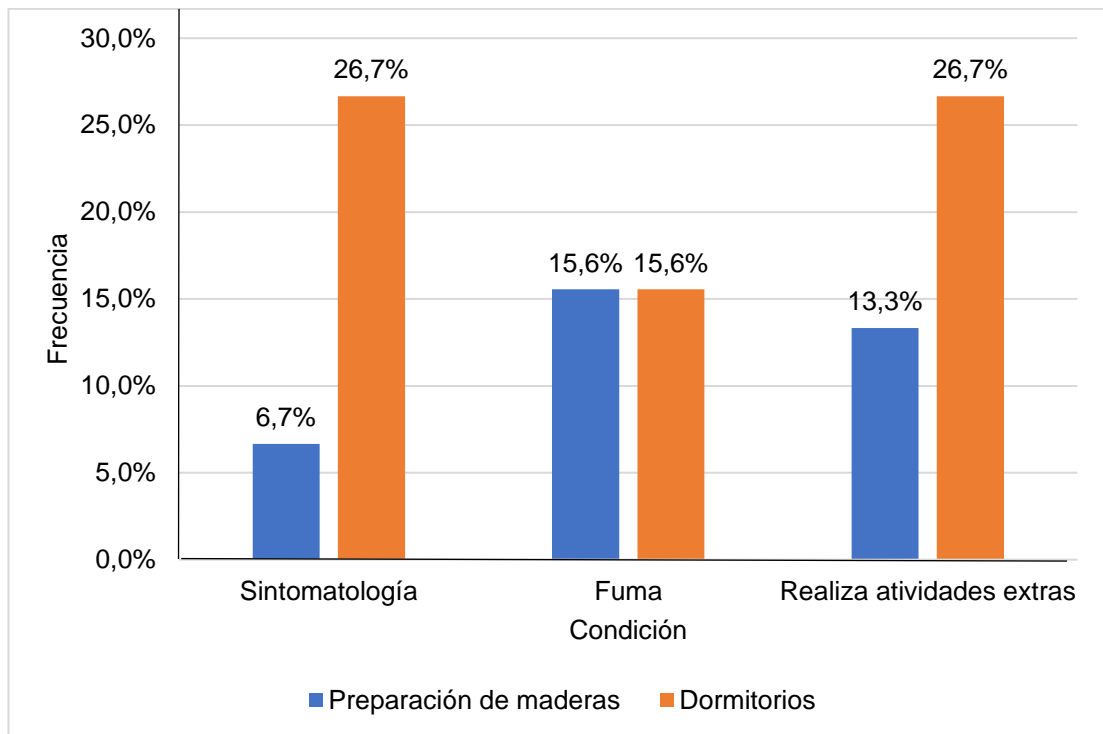
Sección		Tiempo de exposición a polvo	Horas extras por semana	Años de trabajo
Preparación de maderas	Mínimo	4	4.0	1,0
	Máximo	8	8.0	31,0
	Media	7	7.7	10,8
	DE	1	1.0	8,7
Montaje inicial dormitorios	Mínimo	4	2.0	1,0
	Máximo	12	16.0	30,0
	Media	7	8.2	11,5
	DE	2	2.5	9,5

Fuente: Autor.

### Características personales de los trabajadores

Fueron 15 personas que mencionaron tener sintomatología respiratoria a repetición, quienes representaban el 6.7% ( $n=3$ ) de los colaboradores de la sección de preparación de maderas y el 26.7% ( $n = 12$ ) de la sección de montaje inicial de dormitorios. Además se registraron 14 fumadores conformado por el 15.6% de cada grupo, quienes expusieron que fumaban entre 1 y 6 tabacos diarios, también fueron 18 los participantes que mencionaron realizar actividades extras en su tiempo libre, fueron 6 personas de preparación de maderas (13.3%) y 12 de montaje inicial de dormitorios (26.7%), entre las actividades se encontraban: chofer de taxi, guardia de parqueadero, acciones de comercio y cuidado de animales, ver figura 2.

Figura 2. Características personales de los trabajadores



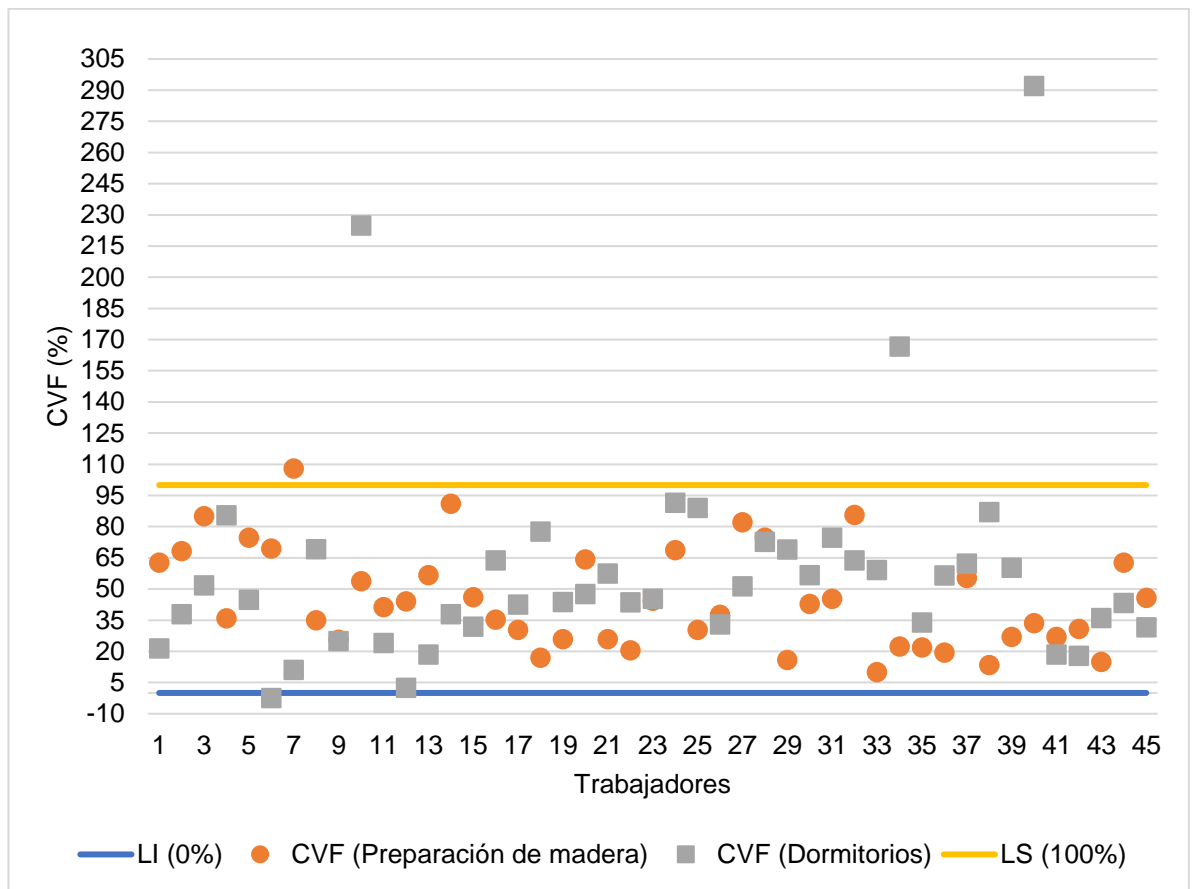
Fuente: Autor.

### Características espirométricas

#### CVF (Capacidad vital forzada).

Los resultados revelaron que en la sección de preparación de madera había una persona con alteración en su CVF, mientras que en la sección de montaje inicial de dormitorios se registraron cuatro personas con alteraciones, en la figura 3 se puede observar que una persona tenía una CVF 2.5% por debajo del límite inferior; las personas de ambos grupos que se encontraban dentro de los límites considerados como normales registraron una CVF de entre 2.49 y 91.95 con medias de 43.61 (DE = 22.3) en la sección de preparación de madera y 48.53 (DE=22.44) en la sección de montaje inicial de dormitorios; finalmente se registraron a 4 personas quienes sobresalían de los límites superiores por un 7.96% hasta un 192.04%. La comparación entre grupos no reveló diferencias significativas entre ambos grupos ( $p < 0.05$ ).

Figura 3. Capacidad Vital Forzada (CVF)

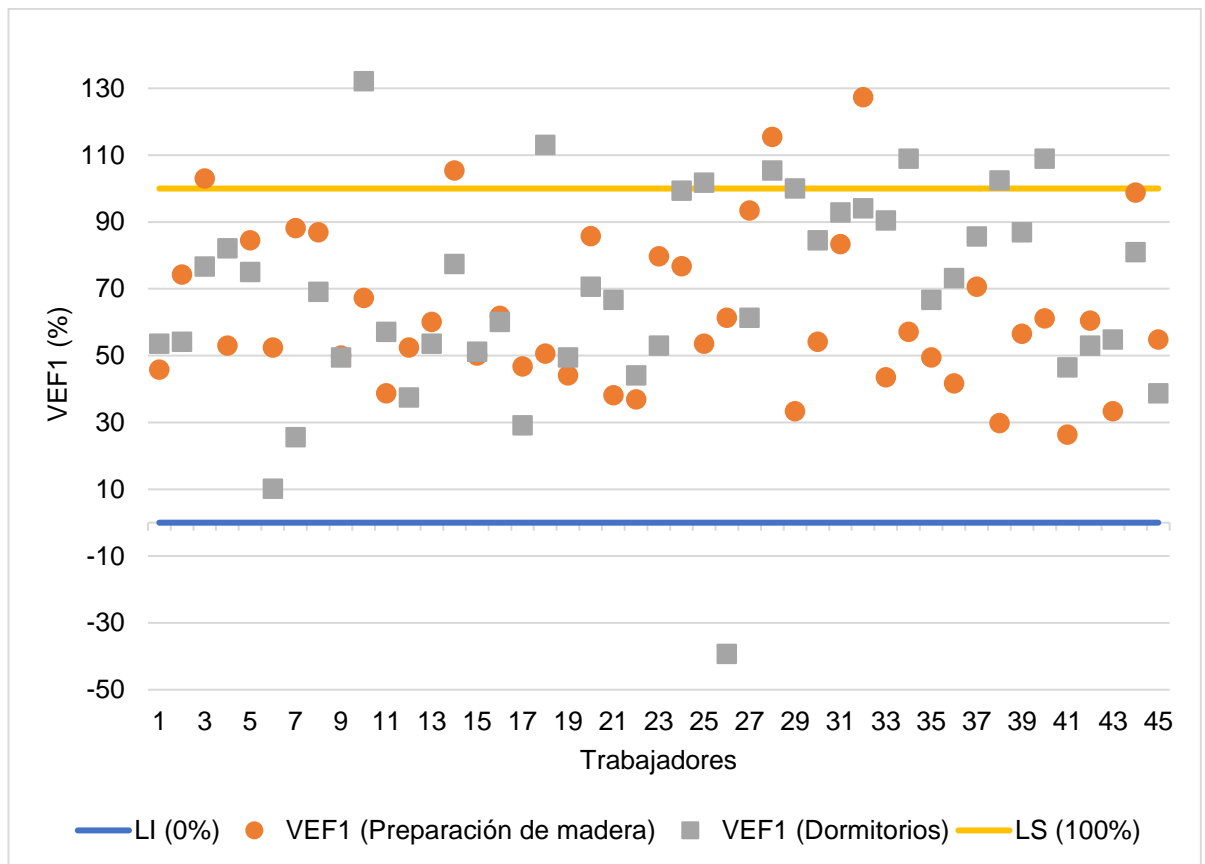


Fuente: Autor.

### Volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1).

El análisis reflejó que en la sección de preparación de madera existían 4 personas con alteración en su VEF1 con valores por encima de sus límites normales; mientras que en la sección de montaje inicial de dormitorios se registraron a 8 personas con alteraciones, una por debajo y 7 por encima, en la figura 4 se puede observar que una persona tenía una VEF1 39.29% por debajo del límite inferior y corresponde a la sección de montaje inicial de dormitorios; las personas de ambos grupos que se encontraban dentro de los límites considerados como normales registraron un VEF1 de entre 10.12 y 100 con medias de 58.21 (DE = 18.53) en la sección de preparación de madera y 63.63 (DE=21.46) en la sección de montaje inicial de dormitorios, finalmente se registraron valores hasta un 32.14% por encima del límite superior. No se encontró diferencia significativa en el volumen espiratorio forzado en el primer segundo entre grupos ( $p < 0.05$ )

Figura 4. Volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1)

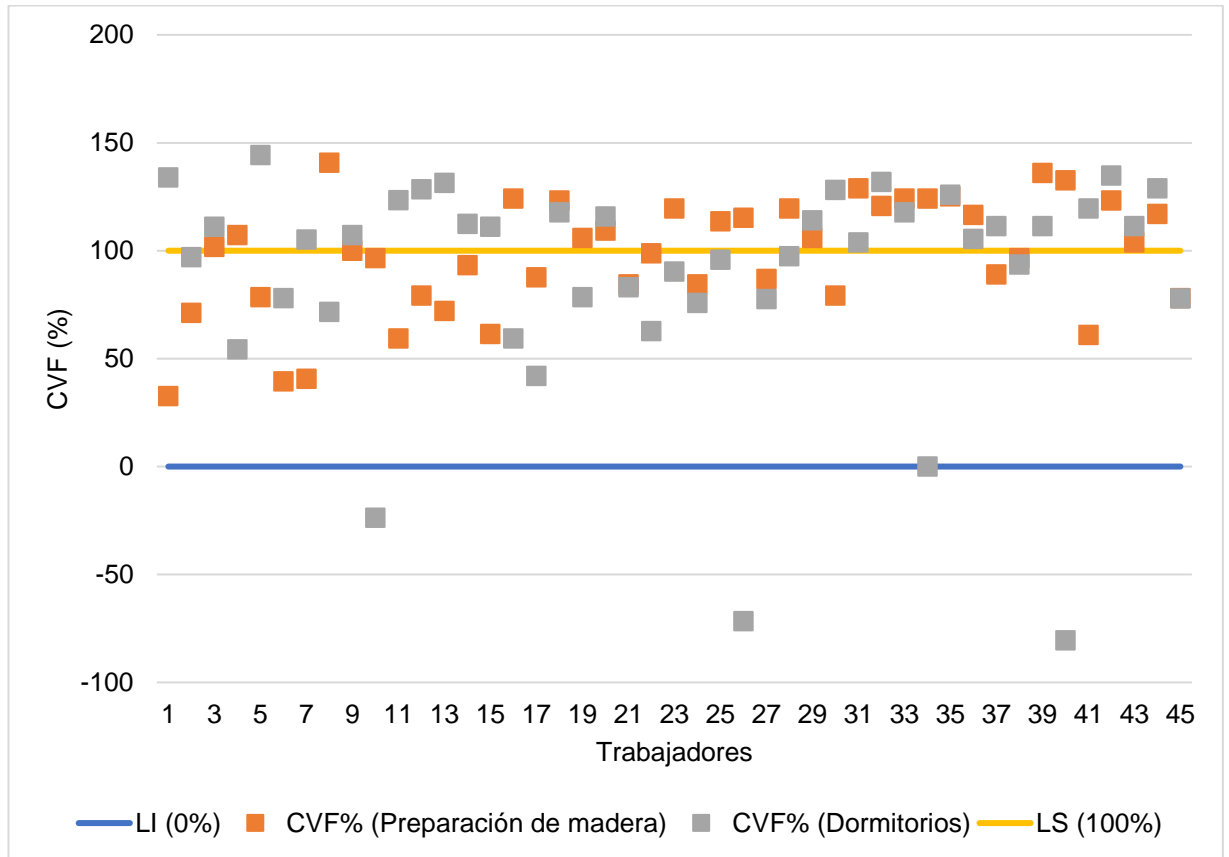


Fuente: Autor.

#### Índice volumen espiratorio forzado en el primer segundo para la capacidad vital forzada (VEF1/CVF; CVF%).

En la sección de preparación de maderas se registraron 25 casos (55.55%) con parámetros anormales y en la sección de montaje inicial de dormitorios 29 casos (64.4%). En el grupo de montaje inicial de dormitorios se encontraron a 3 personas con CVF% por debajo de los límites normales. Los valores en el grupo de preparación de madera oscilaron entre el 58.62% por debajo de los límites hasta el 19.44% por encima. De aquellas personas que estaban dentro de los parámetros normales de la sección de preparación de maderas reportaron una media de 75.91% mientras que en montaje inicial de dormitorios 72.62%. En la figura 5 se puede observar el comportamiento de todos los datos. La comparación entre secciones no reveló diferencia significativa de medias ( $p < 0.05$ ).

Figura 5. Índice volumen espiratorio forzado en el primer segundo para la capacidad vital forzada (VEF1/CVF; CVF%)



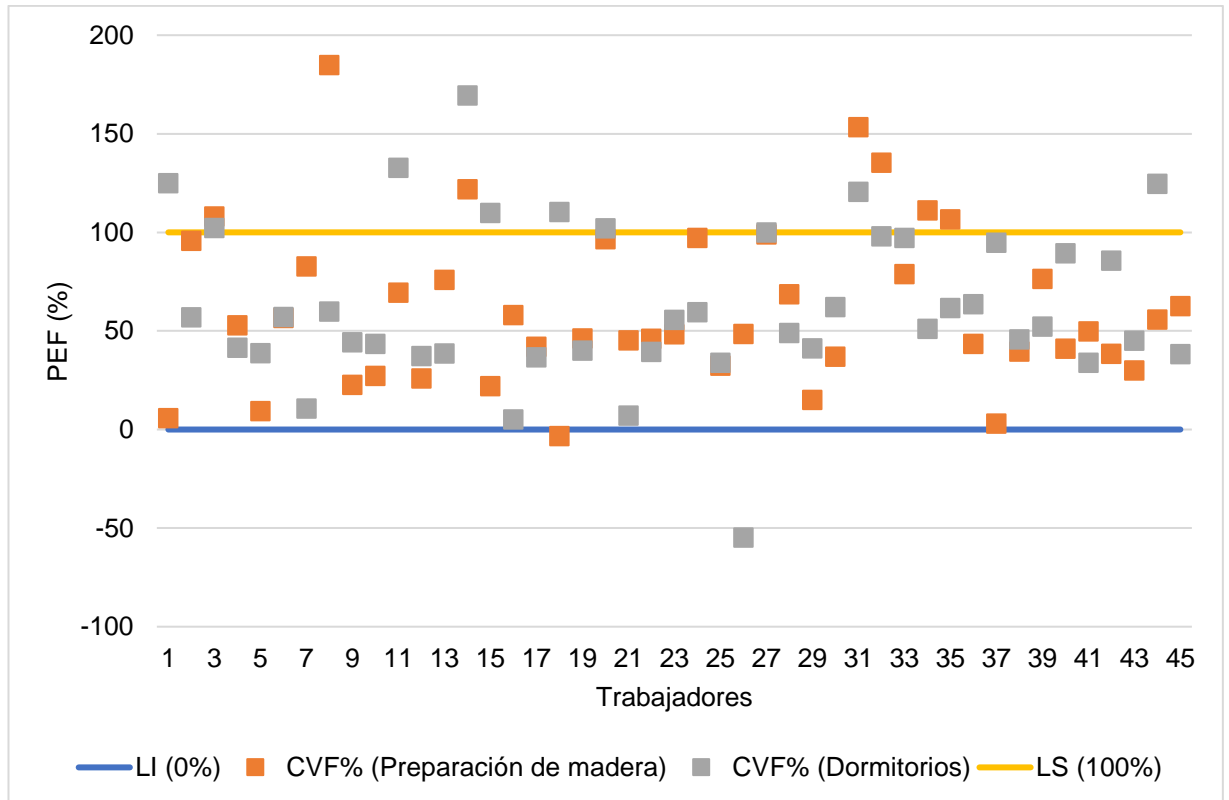
Fuente: Autor.

### Flujo espiratorio máximo (PEF)

Con referencia al flujo espiratorio máximo se encontró a 8 personas con parámetros anormales en la sección de preparación de madera de quienes una tenía un valor 3.27% por debajo del límite inferior y a 9 personas en la sección de montaje inicial de dormitorios, de quienes una tenía un valor 54.77% por debajo del límite.

Los resultados reflejaron valoraciones normales medias de 49.84% en la sección de preparación de madera y 50.40% en la sección de montaje inicial de dormitorios. Además, se encontró que las personas que estaban por encima de los límites tenían una media de 19.64% y 31.59% por encima respectivamente en preparación de madera y montaje inicial de dormitorios. No se registraron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre los grupos. La distribución de puntuaciones, tomando como referencia los límites de normalidad se puede observar en la figura 6.

Figura 6. Flujo espiratorio máximo (PEF)

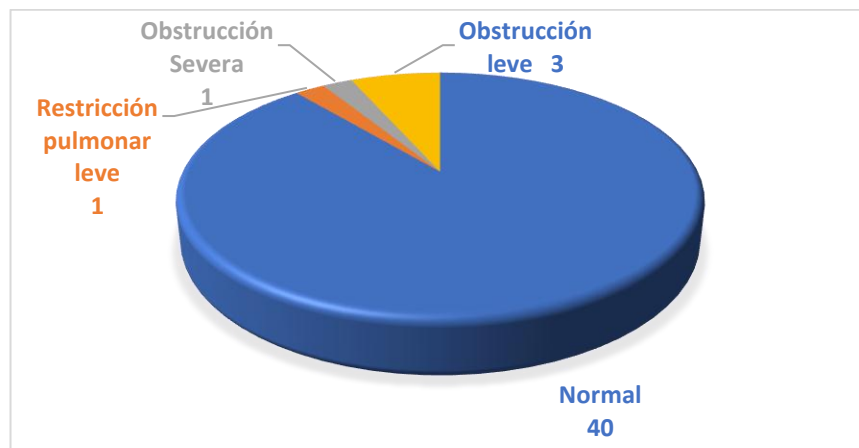


Fuente: Autor.

### Patrones espirométricos

A pesar de que las características espirométricas específicas en cada grupo eran similares, en el área de preparación de madera todos los participantes tenían patrones espirométricos normales; mientras que en la sección de montaje inicial de dormitorios se encontraron a 5 personas con patrones alterados; una persona con restricción pulmonar leve, a tres personas con obstrucción pulmonar leve y una con obstrucción pulmonar severa, figura 7.

Figura 7. Patrones espirométricos en montaje inicial de dormitorios



Fuente: Autor.

Es importante señalar las características de los trabajadores que presentaron los patrones espirométricos alterados en la sección de montaje inicial de dormitorios; el trabajador que presentó obstrucción pulmonar severa tiene 26 años, es lijador, tiene un IMC de 17.2, lleva 4 años de trabajo en la empresa, tiene 8 horas de exposición laboral a polvo de madera, no trabaja horas extras, presenta sintomatología respiratoria a repetición y no fuma; uno de los trabajadores que presentó obstrucción pulmonar leve tiene 58 años, es operador de máquina, tiene un IMC de 25.7, lleva 25 años de trabajo en la empresa, tiene 8 horas de exposición laboral a polvo de madera, trabaja 6 horas extras a la semana, presenta sintomatología respiratoria a repetición y no fuma; el segundo trabajador que presentó obstrucción pulmonar leve tiene 41 años, es auxiliar general, tiene un IMC de 28.9, lleva un año de trabajo en la empresa, tiene 4 horas de exposición laboral a polvo de madera, no trabaja horas extras, presenta sintomatología respiratoria a repetición y no fuma; el tercer trabajador que presentó obstrucción pulmonar leve tiene 22 años, es auxiliar general, tiene un IMC de 25.3, lleva 8 años de trabajo en la empresa, tiene 8 horas de exposición laboral a polvo de madera, trabaja 8 horas extras a la semana, presenta sintomatología respiratoria a repetición y no fuma; finalmente el trabajador que presentó restricción pulmonar leve tiene 33 años, es operador de máquina, tiene un IMC de 29.3, lleva 11 años de trabajo en la empresa, tiene 6 horas de exposición laboral a polvo de madera, trabaja 12 horas extras a la semana, no presenta sintomatología respiratoria a repetición y no fuma.

Al encontrarse únicamente a 5 personas con patrones espirométricos alterados no fue posible realizar relaciones estadísticas con las características de los trabajadores, pues no se pueden realizar comparaciones con grupos de tamaños muy dispares; por lo que se decidió relacionar las características espirométricas con las características laborales y antropométricas de los colaboradores.

### **Relaciones**

Los resultados mostraron relaciones leves directas entre el peso ( $r_s = 0.354$ ;  $p = 0.017$ ) e IMC de los pacientes ( $r_s = 0.360$ ;  $p = 0.015$ ) con el PEF en el grupo de colaboradores pertenecientes a la sección de montaje inicial de dormitorios, es decir, a mayor peso e IMC, mayor flujo espiratorio máximo. En los participantes pertenecientes a preparación de madera no se registraron relaciones significativas ( $p > 0.05$ ). Detalles en la tabla 5.

Tabla 5. Relación entre características espirométricas y medias antropométricas según sección de trabajo

	Coeficiente	Preparación de madera				Montaje inicial dormitorios			
		CVF	VEF1	CVF (%)	PEF (l/s)	CVF	VEF1	CVF (%)	PEF (l/s)
Edad	rs	0,244	0,160	-0,148	0,192	0,133	0,193	0,161	0,126
	p	0,107	0,293	0,333	0,207	0,385	0,204	0,290	0,408
Peso	rs	-0,064	-0,099	-0,104	0,010	-0,095	0,088	0,111	0,354*
	p	0,678	0,518	0,498	0,949	0,536	0,565	0,468	<b>0,017</b>
Talla	rs	-0,188	-0,087	-0,008	0,035	-0,255	-0,165	-0,065	0,052
	p	0,217	0,569	0,958	0,820	0,091	0,278	0,673	0,733
IMC	rs	0,023	-0,127	-0,194	-0,035	0,013	0,173	0,210	0,360*
	p	0,879	0,404	0,201	0,820	0,935	0,256	0,166	<b>0,015</b>

Fuente: Autor. Nota: \* Relación significativa ( $p < 0.05$ )

En el grupo de participantes perteneciente a la sección de preparación de madera se reveló una relación moderada directa entre los años de trabajo y la capacidad vital forzada ( $rs = 0.441$ ;  $0.002$ ); mientras más años se tenga de trabajo en el lugar, mayor la CVF; además se encontraron relaciones leves positivas entre: los años trabajados y el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1) ( $rs = 0.362$ ;  $p = 0.015$ ), así como con el flujo espiratorio máximo (PEF) ( $rs = 0.314$ ;  $p = 0.036$ ); a mayor cantidad de años trabajados, mayor VEF1 y PEF.

Por otra parte en la sección montaje inicial de dormitorios, se encontró una relación leve positiva entre la cantidad de horas extras realizadas durante una semana y el CVF%, a más horas extras, más CVF% ( $rs = 0.362$ ;  $p = 0.035$ ). Los detalles se pueden observar en la tabla 6.

Tabla 6. Relación entre características espirométricas y características laborales, según sección de trabajo.

		Preparación de madera				Dormitorios			
		CVF	VEF1	CVF (%)	PEF (l/s)	CVF	VEF1	CVF (%)	PEF (l/s)
Años de trabajo	rs	,441*	,362*	-0,162	,314*	-0,031	0,028	0,128	0,129
	p	<b>0,002</b>	<b>0,015</b>	0,289	<b>0,036</b>	0,838	0,857	0,402	0,398
Horas extras	rs	-0,213	-0,169	0,030	-0,109	-0,311	-0,080	,362*	0,219
	p	0,187	0,298	0,856	0,502	0,073	0,654	<b>0,035</b>	0,213
Tiempo de exposición diaria	rs	0,282	0,206	-0,116	0,106	-0,107	-0,099	0,003	0,004
	p	0,061	0,174	0,449	0,490	0,483	0,518	0,984	0,979

Fuente: Autor. Nota: \* Relación significativa ( $p < 0.05$ )



### Comparación según puesto de trabajo

La comparación de características espirométricas mostró diferencia estadísticamente significativa en el CVF % de aquellos colaboradores que trabajan como operadores o lijadores, con medias de 88.63% y 90.80% (dentro de los parámetros normales), pues revelaron valores significativamente menores a los auxiliares generales quienes presentan un CVF% medio de 2.34% por encima de los límites de parámetros normales. Detalles en la tabla 7.

*Tabla 7. Características espirométricas según puesto de trabajo*

Característica espirométrica	Puesto de trabajo			p
	Operador	Lijador	Auxiliar	
CVF	52,68	49,99	53,92	0,62
VEF1	63,88	64,37	69,27	0,73
CVF (%)	88,63	90,80	102,34	<b>0,02*</b>
PEF(l/s)	67,58	48,78	70,87	0,13

*Fuente: Autor. Nota: \* Diferencia significativa ( $p < 0.05$ )*

#### 4. CAPÍTULO 3: DISCUSIÓN

En este estudio transversal correlacional se identificaron 5 personas con espirometrías alteradas tres trabajadores con obstrucciones pulmonares leves (2 auxiliares generales y un operador de maquinaria), un trabajador con obstrucción pulmonar severa (lijador) y un trabajador con una restricción pulmonar leve (operador de maquinaria), sin embargo dichos resultados no pueden ser generalizados a toda la población ya que se trata de un universo pequeño de estudio. A pesar de existir espirometrías alteradas en la sección de montaje inicial de dormitorios, las características no son significativamente diferentes entre los dos grupos de estudio (Baran et al 2009, Jacobsen et al 2013).

El hallazgo principal entre los 90 trabajadores estudiados, fue que la presentación de enfermedades pulmonares se manifestaron en la sección de montaje inicial de dormitorios, probablemente a consecuencia del tamaño de las partículas de madera que en dicha sección son menores a 5 micras, las cuales tienen la propiedad de atravesar las barreras de las vías respiratorias superiores llegando a ocasionar un daño a nivel alveolar (Gómez y Cremades 2010, Meo 2006). Las patologías del sistema respiratorio fueron predominantemente tipo obstructivas, tal como lo describen diferentes bibliografías a nivel internacional (Gómez y Cremades 2010, Shamsain 1992, Cardona et al 2012, Cusco et al 2005). De hecho estos estudios utilizan como medio diagnóstico la realización de espirometrías (Cardona et al 2012), describiendo un 18,8% de alteraciones clínico espirométricas pulmonares en carpinteros del Cusco (Cusco et al 2005), sin embargo resulta importante recalcar que hace falta la realización de estudios complementarios como radiografías de tórax, respuesta espirométrica posterior a la administración de fármacos broncodilatadores, entre otros, para complementar el diagnóstico clínico (NIOSH 2007, Enrique y Hernando 2016, Hankinson y Gardner 1988).

Se encontraron relaciones leves directas en la sección de montaje inicial de dormitorios en cuanto a las características antropométricas, a mayor peso e índice de masa corporal mayor flujo espiratorio máximo (PEF)  $p=0.017$  y  $p= 0.015$  respectivamente. Estos hallazgos se sustentan en un estudio realizado con 150 carpinteros no fumadores y un grupo control con otras ocupaciones no fumadores, se encontró que el flujo espiratorio máximo del grupo en estudio fue significativamente menor, muy probablemente estuvo en relación con su exposición continua a polvo de madera que causó un efecto adverso en su función respiratoria, además encontraron que la media del flujo espiratorio máximo en los sujetos de estudio y los sujetos control aumentaron con un aumento de peso y con un mayor índice de masa corporal (Mohan et al 2013, Woolcock y Colman 1971).

En el grupo de trabajadores de preparación de maderas se encontró una relación moderada entre el aumento de la capacidad vital forzada (CVF) a más años de trabajo  $p= 0.002$ , una relación leve entre un mayor volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1)  $p=$

0.015 a más años de trabajo y un mayor índice VEF1/CVF  $p= 0.036$  con más años de servicio en la empresa, lo que difiere de lo encontrado en diversas bibliografías, las mismas que sustentan que mientras más años de exposición laboral a polvo de madera más alteraciones en la función pulmonar con variaciones negativas en las características espirométricas, describen un deterioro de la función respiratoria entre los 10 y 15 años de servicio (Shamssain 1992, Cusco et al 2005, Burge et al 1994, Meo 2006, Badirdast et al 2017). Se puede atribuir dichos resultados al uso de los equipos de protección personal por parte de los obreros más antiguos, ya que en inspecciones de seguridad acerca del uso de los mismos han resultado ser los más disciplinados, por otro lado dichos resultados pueden estar en relación a la técnica empleada por cada trabajador al momento de realizar la espirometría. En una investigación de enfermedades pulmonares obstructivas en carpinteros del Cusco, 2005, encontraron que la edad de inicio precoz menor o igual a 25 años de edad, la exposición a polvo de madera se constituyó en factor de protección para no desarrollar alteración pulmonar, con un  $p= 0.006$ . Esta conclusión podríamos atribuirla al presente estudio pues los obreros que han sido evaluados son aún jóvenes con una media de 37 años, por tanto el riesgo se corroboraría realizando un seguimiento espirométrico (Cusco et al 2005).

El 26.7% de los trabajadores de montaje inicial de dormitorios presentaron sintomatología respiratoria a repetición registrada en las fichas médicas ocupacionales dentro de los cuales estuvieron los 5 obreros que desarrollaron patologías pulmonares crónicas, en el grupo de preparación de maderas únicamente un 6.7% de los trabajadores presentaron síntomas respiratorios a repetición. La presencia de manifestaciones clínicas que llevan a plantearse una sospecha diagnóstica en un estudio realizado en Colombia en una empresa maderera son disnea, rinitis alérgica y opresión torácica (Cardona et al 2012), por lo que resulta importante el registro en la historia clínica ocupacional de cada trabajador los motivos de consulta, la exploración física y el manejo realizado.

En lo que respecta al hábito del tabaquismo el 15.6% de los colaboradores son fumadores activos en cada grupo, sin embargo aquellos que resultaron con alteraciones espirométricas en la sección de montaje inicial de dormitorios en ninguno de los casos fueron fumadores lo que disminuye la probabilidad de sesgos al poder tratarse de patologías pulmonares secundarias al humo del tabaco y no al polvo de madera (Cusco et al 2005).

En cuanto al puesto de trabajo los auxiliares generales mostraron un mayor índice VEF1/CVF con respecto a los operadores de maquinaria y lijadores, lo cual fue estadísticamente significativo  $p= 0.02$ . Estos resultados son coherentes con bibliografías internacionales en donde el desarrollo de alteraciones en el índice de Tiffeneau se manifiestan a mayores niveles de exposición a polvo de madera, en este caso los auxiliares generales son los trabajadores con menor tiempo de exposición y mayor rotación durante su trabajo en la planta (Ayalew et al 2015).

Finalmente en lo que se refiere a las características espirométricas, la capacidad vital forzada estuvo alterada en 5 personas, únicamente una de estas alteraciones estuvo por debajo de los valores normales en la sección de montaje inicial de dormitorios ya que para la determinación de un patrón pulmonar obstructivo esta puede estar normal o baja (NIOSH 2007, Enrique y Hernando 2016). Fueron 12 personas con alteraciones del volumen espiratorio forzado en el primer segundo, 8 de la sección de montaje inicial de dormitorios de las cuales una estuvo por debajo de los límites de normalidad y todas las demás por encima de los mismos por factores analizados previamente como un mayor peso e índice de masa corporal (Mohan et al 2013), incluso por la técnica espirométrica empleada por cada trabajador (García et al 2008). El índice VEF1/CVF se registró una tendencia hacia los valores superiores, salvo en 3 trabajadores de dormitorios que tuvieron los patrones respiratorios obstructivos y presentaron un índice notablemente disminuido. En cuanto al flujo espiratorio máximo existieron 17 personas con parámetros anormales por la fuerza con la que realizaron la prueba espirométrica que fue mayor en los trabajadores con sobrepeso y obesidad, lo cual se corroboró en estudios previos (Mohan et al 2013).

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En la presente investigación realizada con 90 obreros de una empresa dedicada a la fabricación de muebles de madera, se encontró la existencia de enfermedades pulmonares obstructivas en probable relación con la exposición a polvo de madera en 4 trabajadores de la sección de montaje inicial de dormitorios y una patología pulmonar restrictiva en un trabajador de la misma sección diagnosticadas mediante la realización de espirometrías, a pesar de no existir dichas patologías en la sección de preparación de maderas, en el análisis estadístico no se encontraron diferencias entre los dos grupos de estudio. Además se hallaron relaciones inversas en cuanto a más años de trabajo mayor CVF en la sección de preparación de maderas y a mayor peso e IMC mayor PEF en la sección de montaje inicial de dormitorios. En cuanto a los puestos de trabajo los auxiliares generales mostraron valores mayores en los índices de VEF1/CVF que los operadores de maquinaria y los lijadores.

En general fueron adultos jóvenes con una media de edad de 37 años, el 83.3% realizaban horas extras en especial en la sección de montaje inicial de dormitorios, menos de la mitad de los trabajadores tenían un peso normal, los demás presentaron algún grado de sobrepeso y obesidad. La media de exposición a polvo de madera en ambos grupos fue de 7 horas diarias. La antigüedad en cada puesto de trabajo fue muy variable con una media de 11 años de servicio. El 26.7% de los obreros de montaje inicial de dormitorios presentaron sintomatología respiratoria a repetición valor superior a los de preparación de maderas que tuvieron un 6.7% de manifestaciones clínicas de origen respiratorio a repetición registrada en la ficha médica ocupacional. El 15.6% de los trabajadores de cada grupo fumaban, excepto aquellos que presentaron las alteraciones espirométricas.

En cuanto a las características espirométricas se encontró que 5 personas tuvieron alteraciones en la capacidad vital forzada, 12 personas presentaron alteración en el volumen espiratorio forzado en el primer segundo, se encontró una tendencia a valores superiores al límite de normalidad en el índice de Tiffeneau en los dos grupos y un flujo espiratorio máximo alterado en 17 trabajadores, todas estas características probablemente influenciadas por la técnica espirométrica empleada por cada colaborador y según se sustentó con bibliografía (6) por el peso e índice de masa corporal elevados.

Se puede concluir que son factores inherentes al huésped los que determinan el tipo de respuesta que han de tener tras exponerse a las diferentes sustancias contaminantes en este caso al polvo de madera, por lo que como recomendación hace falta la realización de más investigaciones en este campo de la salud ocupacional con universos más grandes de estudio y el presente trabajo queda como referencia para continuar investigando. Se sugiere un tipo de estudio analítico de factores de riesgo en donde se determine la causa – efecto de dicha exposición.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ann J. Woolcock , M. H. Colman, and C. R. B. Blackburn. "Factors Affecting Normal Values for Ventilatory Lung Function." *ATS Journals*, 1971.
- Ayalew, Eyasu, et al. "A Survey of Occupational Exposure to Inhalable Wood Dust among Workers in Small-and Medium-Scale Wood-Processing Enterprises in Ethiopia." *Annals of Occupational Hygiene*, vol. 59, no. 2, 2015, pp. 253–57, doi:10.1093/annhyg/meu086.
- Badirdast, Phateme, et al. "The Effect of Wood Aerosols and Bioaerosols on the Respiratory Systems of Wood Manufacturing Industry Workers in Golestan Province." *Tanaffos*, vol. 16, no. 1, 2017, pp. 53–59.
- Baran, S., et al. "Lung Function: Occupational Exposure to Wood Dust." *European Journal of Medical Research*, vol. 14, no. SUPPL.4, 2009, pp. 14–17, doi:10.1186/2047-783X-14-S4-14.
- Burge, Sherwood, et al. *Occupation and chronic obstructive pulmonary disease*. 1994, pp. 2260–61, doi:10.1183/09031936.94.07122260.
- Cardona, Lady J., et al. *Prevalencia de Síntomas Respiratorios y Alteraciones Espirométricas En Trabajadores de Una Empresa Maderera de La Ciudad de Buga , Colombia* . Vol. i, no. 3, 2012, pp. 22–25.
- Cusco, Carpinteros D. E., et al. *Spirométric of Chronic Obstructive Pulmonary Disease ( Copd ) in Cusco ' S Carpenters*. Vol. 13, no. 2, 2005, pp. 45–50.
- Enrique, Juan, and Cimas Hernando. *Técnica e Interpretación de Espirometría En Atención Primaria*.
- Gómez, Milena, and Lázaro Cremades. "Análisis de La Incidencia de Patologías Respiratorias Por Exposición Al Polvo de Madera En Los Carpinteros Del Quindío (Colombia)." *Ciencia & Trabajo*, vol. 38, 2010, pp. 433–39, <http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/11700/ArtChile433.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Hankinson, John L., and Reed M. Gardner. "Standardization of Spirometry." *American Review of Respiratory Disease*, vol. 137, no. 2, 1988, pp. 493–94, doi:10.1164/ajrccm/137.2.493c.
- Jacobsen, Gitte Højbjerg, et al. "Cross-Shift and Longitudinal Changes in FEV1 among Wood Dust Exposed Workers." *Occupational and Environmental Medicine*, vol. 70, no. 1, 2013, pp. 22–28, doi:10.1136/oemed-2011-100648.
- Meo, Sultan A. "Lung Function in Pakistani Wood Workers." *International Journal of Environmental Health Research*, vol. 16, no. 3, 2006, pp. 193–203, doi:10.1080/09603120600641375.
- Mohan, Mamta, et al. "Effect of Wood Dust on Respiratory Health Status of Carpenters." *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, vol. 7, no. 8, 2013, pp. 1589–91, doi:10.7860/JCDR/2013/5568.3231.
- NIOSH. "GUÍA DE NIOSH SOBRE ENTRENAMIENTO EN ESPIROMETRÍA." *INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS*, vol. 1, 2007, p. 254, [https://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2004-154c\\_sp/pdfs/2004-154c.pdf](https://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2004-154c_sp/pdfs/2004-154c.pdf).
- Of, A. Review, et al. "And Dusts." *IARC MONOGRAPHS*, vol. 100, no. Arsenic, metals, fibres, and dusts, 2012, pp. 407–43, <https://www.iarc.fr/>.
- Patricia, Dra, et al. *GEMO-004/ Guías de Evaluación Médico Ocupacional 1*. pp. 1–11.
- Shamssain, M. H. "Pulmonary Function and Symptoms in Workers Exposed to Wood Dust." *Thorax*, vol. 47, no. 2, 1992, pp. 84–87, doi:10.1136/thx.47.2.84.

## 7. ANEXOS

### Anexo 1. Consentimiento informado

#### PLAN DE VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES

El propósito de este documento es entregarle toda la información necesaria para que Ud., pueda decidir libremente si desea participar en la investigación que se le ha explicado verbalmente y que a continuación se describe en forma resumida.

#### **Resumen del Proyecto:**

El objetivo general de este estudio es realizar un plan de vigilancia de la salud en lo que respecta a la función respiratoria para de esta manera determinar probables alteraciones y realizar el respectivo manejo y seguimiento del caso.

El estudio se va a llevar a cabo mediante la aplicación de una espirometría que es una prueba médica que mide la capacidad pulmonar en donde se consideran las variables de edad, peso, talla y se aplica una ficha sociodemográfica acerca de los antecedentes personales y laborales.

Es importante señalar que todos los datos personales obtenidos son confidenciales y la muestra obtenida será utilizada exclusivamente para fines científicos. A su vez destacar que su participación es completamente voluntaria, si no desea participar del presente proyecto de investigación y de vigilancia de su salud, su negativa no traerá ninguna consecuencia para usted.

Al respecto, expongo que:

He leído el documento, entiendo las declaraciones contenidas en él y la necesidad de hacer constar mi consentimiento, para lo cual lo firmo libre y voluntariamente:

Yo,..... cédula de  
 identidad N°. ...., deseo participar en el estudio antes  
 mencionado y autorizo a la Md. María Carolina Sánchez García para realizar el (los)  
 procedimientos (s) requeridos (s) por el proyecto de investigación.

Fecha: .....

Firma: .....

**Anexo 2. Ficha de caracterización sociodemográfica y laboral**

1. Código asignado: .....
2. ¿Qué edad tiene? .....
3. Peso: .....
4. Talla: .....
5. IMC: .....
6. Años de trabajo: .....
7. Sección de trabajo: .....
8. Puesto de trabajo: .....
9. ¿Trabaja horas extras? **SI NO** ¿Cuántas horas a la semana? .....
10. Tiempo de exposición laboral a polvo: .....
11. ¿Síntomatología respiratoria a repetición? **SI NO**
12. ¿Fuma? **SI NO**
13. Actividades extra – laborales. Describa.  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



45

FICHA DE CARACTERIZACIÓN SOCIODEMOGRÁFICA Y LABORAL

- 1. Código asignado: AULE45
- 2. ¿Qué edad tiene? 33 años
- 3. Peso: 90 kg
- 4. Talla: 1.68
- 5. IMC: 31.89
- 6. Años de trabajo: 13 años
- 7. Sección de trabajo: Preparación de Toderas
- 8. Puesto de trabajo: Auxiliar General
- 9. ¿Trabaja horas extras?  SI NO      ¿Cuántas horas a la semana? 8 horas
- 10. Tiempo de exposición laboral a polvo: 8 horas
- 11. ¿Sintomatología respiratoria a repetición? SI  NO
- 12. ¿Fuma?  SI NO 7 cig. per. x 5 años
- 13. Actividades extra – laborales. Describa.

No refere

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Anexo 3. Interpretación de la espirometría**

<b>Interpretación</b>	<b>CVF</b>	<b>VEF<sub>1</sub></b>	<b>VEF<sub>1</sub>/CVF%</b>
Espirometría normal	Normal	Normal	Normal
Patrón obstructivo	Normal o baja	Bajo	Bajo
Patrón restrictivo	Baja	Bajo	Normal

Fuente: Guía de NIOSH sobre entrenamiento en espirometría, 2007.

### Anexo 4. Espirometrías

#### Resultados de la prueba de Función Pulmonar

Fecha de visita 17/08/2018

Cód. paciente	AULE45	Edad	33
Apellido	AU	Género	Masculino
Nom.	LE45	Altura, cm	168
Fecha de nacimien	07/08/1985	Peso, kg	90
Grupo étnico	Hispano	BMI	31,89
Fuma	Fumador	Paquete-año	0,25
Grupo pacientes			

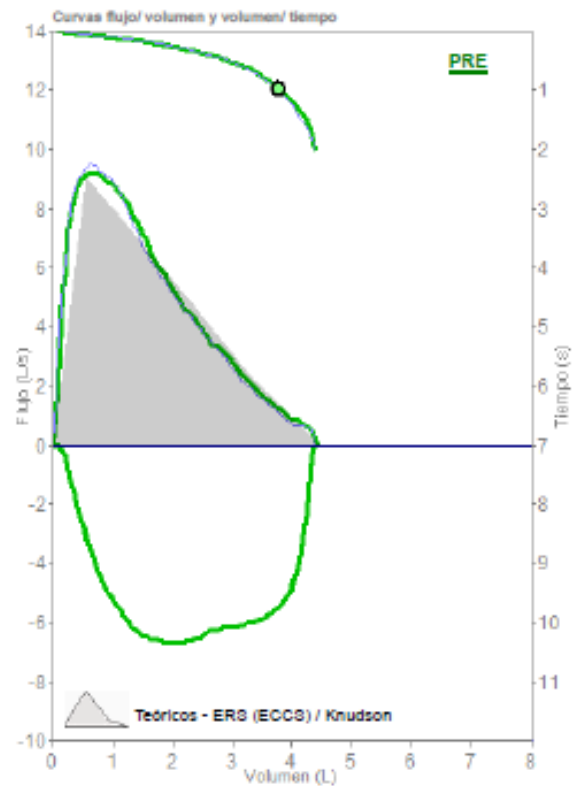
**Interpretación**



Espirometría normal

**Mejores valores de todas las curvas**

Parámetros	LLN	ULN	PRE	%Teór.	Z-score	POST	%Camb.
FVC L	3,47	5,48	4,39	98	-0,14		
FEV1 L	2,94	4,62	3,86	102	0,16		
FEV1% %	69,5	93,1	87,90	108	0,92		
PEF L/s	7,06	11,04	9,55	106	0,42		



Fecha prueba PRE 17/08/2018 10:04:28

Parámetros		LLN	ULN	Teór.	PRE #1	%Teór.	Z-score	PRE #2	PRE #3	POST#1	%Teór.	%Camb
FVC	L	3,47	5,48	4,48	4,39	98	-0,14	4,37				
FEV1	L	2,94	4,62	3,78	3,86	102	0,16	3,81				
FEV1/FVC	%	69,5	93,1	81,3	87,9	108	0,92	87,2				
PEF	L/s	7,06	11,04	9,05	9,33	103	0,23	9,55				
ELA	afios			33	33	100		33				
FEF2575	L/s	2,83	6,25	4,54	4,32	95	-0,21	4,37				
FET	s			6,00	2,01	34		2,02				
FIVC	L	3,47	5,48	4,48	4,21	94	-0,44	4,92				
FEV1/VC	%	69,5	93,1	81,3								

BTPS 1,111 21 °C 69,8 °F

**Informe médico**

El presente estudio espirométrico muestra que todas las capacidades y volúmenes pulmonares se encuentran dentro de parámetros normales.  
 Conclusión: Espirometría normal.

**Informe de calidad**

F  
 FVC reproducible, FEV1 reproducible, PEF reproducible  
 Repita la prueba y emplee más rápido, Repita la prueba sin toser.

Firma

Instrumento usado  
 Spirodoc S/N W00666

**Resultados de la prueba de Función Pulmonar**

Fecha de visita 30/07/2018

Cód. paciente TLHS28	Edad	28
Apellido TL	Género	Masculino
o Nom. HS28	Altura, cm	154
Fecha de nacimien 20/08/1991	Peso:, kg	41
Grupo étnico Hispánico	BMI	17,29
Fuma	Paquete-año	
Grupo pacientes		

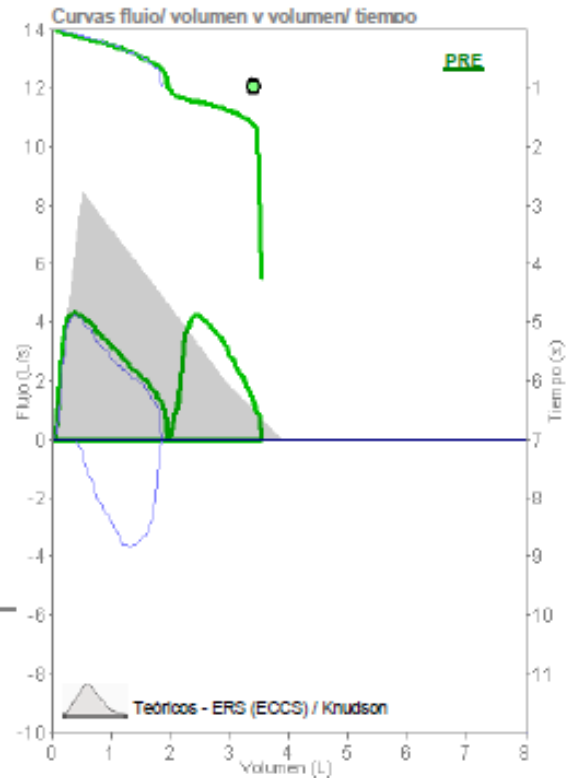
**Interpretación**



Obstrucción moderadamente severa  
WARNING: FEF2575 PRE = 13%Prev.

**Mejores valores de todas las curvas**

Parámetros	LLN	ULN	PRE	%Teór	Z-score	POST %Camb.
FVC L	2,88	4,88	3,54	91	-0,55	
FEV1 L	2,57	4,25	1,91	58	-2,93	
FEV1% %	70,9	94,5	54,00	65	-4,00	
PEF L/s	6,54	10,52	4,36	51	-3,44	



Fecha prueba PRE 30/07/2018 8:39:50

Parámetros	LLN	ULN	Teór.	PRE #1	%Teór.	Z-score	PRE #2	PRE #3	POST#1	%Teór.	%Camb
FVC L	2,88	4,88	3,88	3,54	91	-0,55	1,85				
FEV1 L	2,57	4,25	3,41	1,91	58	-2,93	1,85				
FEV1/FVC %	70,9	94,5	82,7	54,0	65	-4,00	100,0				
PEF L/s	6,54	10,52	8,53	4,36	51	-3,44	4,29				
ELA años			23								
FEF2575 L/s	2,90	6,32	4,61	0,60	13	-3,86	3,04				
FET s			6,00	4,23	71		0,98				
FVC L	2,88	4,88	3,88				1,38				
FEV1/VC %	70,9	94,5	82,7								

BTPS 1,115 20 °C 68 °F

**Informe médico**

El presente estudio espirométrico muestra que la FEV 1 está disminuido al igual que el índice de FEV1/FVC 54% por lo que se trata de un patrón obstructivo.

Conclusión: Obstrucción moderadamente severa.

Firma

**Informe de calidad F**

FEV1 reproducible, PEF reproducible

Repita la prueba y empiece más rápido, Repita la prueba sin toser,

Instrumento usado  
Spirodoc S/N W00686

## Resultados de la prueba de Función Pulmonar

Fecha de visita 06/08/2018

Cód. paciente	CAMR34	Edad	41
Apellido	CA	Género	Masculino
Nom.	MR34	Altura, cm	160
Fecha de naciemien	11/05/1977	Peso., kg	74
Grupo étnico	Hispano	BMI	28,91
Fuma	Fumador	Paquete-año	0,15
Grupo pacientes			

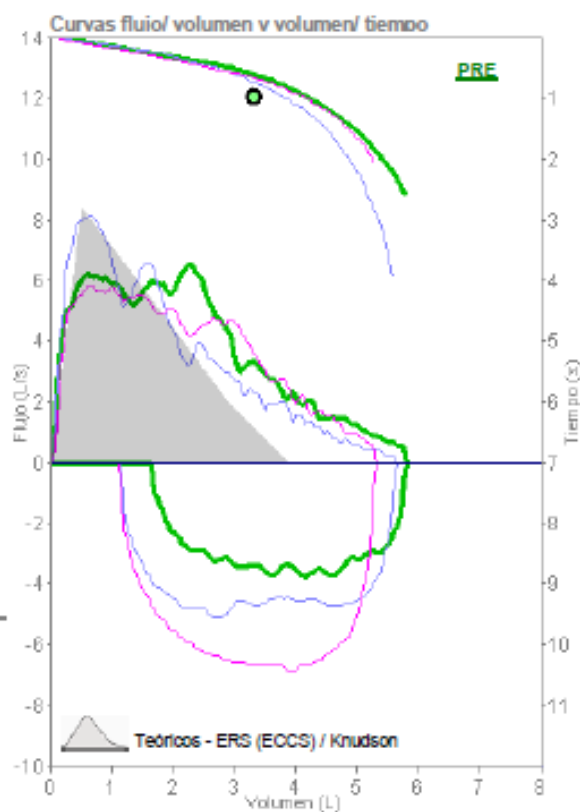
## Interpretación



Obstrucción leve

## Mejores valores de todas las curvas

Parámetros	LLN	ULN	PRE	%Teór.	Z-score	POST
FVC	L	2,91	4,92	6,26	160	3,85
FEV1	L	2,48	4,16	4,31	130	1,95
FEV1%	%	68,8	92,3	68,80	85	-1,64
PEF	L/s	6,39	10,37	8,42	100	0,03



Fecha prueba PRE 06/08/2018 8:56:55

Parámetros	LLN	ULN	Teór.	PRE #1	%Teór.	Z-score	PRE #2	PRE #3	POST#1	%Teór.	%Camb
FVC	L	2,91	4,92	3,91	5,78	148	3,06	5,61	5,29		
FEV1	L	2,48	4,16	3,32	4,31	130	1,95	3,90	4,22		
FEV1/FVC	%	68,8	92,3	80,6	74,6	93	-0,83	69,5	79,8		
PEF	L/s	6,39	10,37	8,38	6,58	78	-1,49	8,18	5,89		
ELA	años			37	37	100		37	37		
FEF2575	L/s	2,50	5,92	4,21	3,68	87	-0,51	2,84	4,24		
FET	s			6,00	2,57	43		4,10	2,09		
FVC	L	2,91	4,92	3,91	4,17	107	0,42	4,54	4,12		
FEV1VC	%	68,8	92,3	80,6							

BTPS 1,087 26 °C 78,8 °F

## Informe médico

El presente estudio espirométrico muestra que todas las capacidades y volúmenes pulmonares se encuentran dentro de parámetros normales, sin embargo existe una ligera disminución de la PIF.

Conclusión: Obstrucción leve.

Firma

## Informe de calidad F

FEV1 reproducible

Repita la prueba y empiece más rápido, Repita la prueba sin toser,

Instrumento usado  
Spirodoc S/N W00666