



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE MEDICINA**

**PREVALENCIA Y FACTORES ASOCIADOS DE ALTERACIONES
ESPIROMÉTRICAS EN PERSONAS DE 40 A 59 AÑOS QUE RESIDEN EN
LA CIUDAD DE CUENCA, 2013**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE MÉDICA Y
MÉDICO**

**AUTORES: LILIANA ELIZABETH GONZÁLEZ RODRIGUEZ
FERNANDA PATRICIA LLANOS QUILLI
CRISTIAN ANDRÉS JARAMILLO ALVAREZ**

DIRECTORA: DRA. MARLENE ELIZABETH ALVAREZ SERRANO

ASESORA: DRA. LORENA ELIZABETH MOSQUERA VALLEJO

**CUENCA- ECUADOR
2015**

RESUMEN

Introducción: El aire es cada vez más nocivo producto de la responsabilidad del hombre. El deterioro de la función pulmonar se mide mediante espirometrías.

Objetivo: Determinar la prevalencia y factores asociados de alteraciones espirométricas en personas de 40 a 59 años que residen en la ciudad de Cuenca en el año 2013.

Metodología: Se realizó un estudio transversal con una muestra de 500 personas, escogidas por aleatorización simple, ubicadas por sensores que miden el material particulado situados en el centro histórico de Cuenca y parque industrial; entre edades de 40 a 59 años. Los datos se obtuvieron mediante encuestas y ejecución de espirometrías. Los mismos que fueron analizados mediante el programa de SPSS versión 22, calculando frecuencia, razón de prevalencia (RP) con intervalos de confianza (IC) del 95%.

Resultados: La prevalencia de alteraciones espirométricas es del 34%, predominando el patrón restrictivo (56,4%). Distribuyéndose en un 53,4% sexo femenino y 46,6% masculino. No se demostró diferencias significativas por ocupación, exposición al tabaco e IMC. Se definió asociación estadísticamente significativa de alteración espirométrica con el género masculino entre 50 a 59 años, con el tiempo de consumo de tabaco, comorbilidad no respiratoria, tránsito vehicular abundante y la vivienda cercana a parqueaderos y fábricas.

Conclusiones: La prevalencia de alteraciones espirométricas es alta, asociándose al género masculino, en mayor de 50 años, consumo de tabaco por más de 5 años, vivir cerca de parqueaderos y fábricas, observándose en este último una asociación estadísticamente significativo $p < 0.001$.

PALABRAS CLAVES: ESPIROMETRÍA, COMORBILIDAD, FÁBRICAS.

ABSTRACT

Introduction: The air is increasingly harmful product of man's responsibility. The deterioration of lung function measured by spirometry.

Objective: To determine the prevalence and associated factors of spirometric changes in people 40 to 59 years residing in the city of Cuenca in 2013.

Methodology: A cross-sectional study with a sample of 500 people, chosen by simple randomization, located by sensors that measure the particulate material located in the historic center of Cuenca and industrial park; between the ages of 40-59 years. Data were collected through surveys and implementation of spirometry. They were analyzed using SPSS version 22 program, calculating frequency, prevalence ratio (PR) with confidence intervals (CI) of 95%.

Results: The prevalence of spirometric changes is 34%, predominantly restrictive pattern (56.4%). Distributed in 53.4% female and 46.6% male. No significant differences by occupation, exposure to snuff and BMI was demonstrated. Statistically significant association of spirometric impairment in male between 50-59 years eventually snuff consumption, no respiratory comorbidity, heavy traffic and housing close to parks and factories defined.

Conclusions: The prevalence of spirometric abnormalities is high, associated to the male gender, more than 50 years, consumption of snuff for more than five years, living near parks and factories observed in the latter a statistically significant association $p < 0.001$.

KEYWORDS: SPIROMETRY, COMORBIDITY, FACTORIES.

ÍNDICE

RESUMEN	2
ABSTRACT	3
1. CAPITULO I	12
1.1 INTRODUCCIÓN	12
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.3 JUSTIFICACIÓN	18
CAPITULO II	20
2. FUNDAMENTO TEÓRICO	20
3. CAPITULO III	27
3.1 HIPÓTESIS	27
3.2 OBJETIVOS	27
3.2.1 Objetivo General	27
3.2.2 Específicos	27
CAPITULO IV	28
4. DISEÑO METODOLÓGICO	28
4.1 Tipo de estudio	28
4.2 Área de estudio	28
4.3 Población de estudio	28
4.4 Universo	29
4.5 Muestra	29
4.6 Plan de tabulación y análisis	30
4.7 Criterios de inclusión y exclusión	30
4.8 Variables	30
4.9 Método, técnica e instrumentos	31
4.10 Procedimientos	32
4.11 Aspectos éticos	32
CAPITULO V	34
5. RESULTADOS	34
6. CAPITULO VI	42
6.1 DISCUSIÓN	42
6.2 CONCLUSIONES	47



6.3 RECOMENDACIONES.....	48
CAPITULO VII.....	49
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS, CITAS Y BIBLIOGRAFÍA.....	49
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
7.1 BIBLIOGRAFÍA.....	54
ANEXOS.....	55
ANEXO N° 1	55
ANEXO N° 2	57
ANEXO N°3	60
ANEXO N° 4	68
ANEXO N° 5	70



Universidad de Cuenca
Clausula de derechos de autor

Liliana Elizabeth González Rodríguez, autora de la tesis “PREVALENCIA Y FACTORES ASOCIADOS DE ALTERACIONES ESPIROMÉTRICAS EN PERSONAS DE 40 A 59 AÑOS QUE RESIDEN EN LA CIUDAD DE CUENCA, 2013”, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Médica. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autora

Cuenca 10 de febrero de 2015

Liliana Elizabeth González Rodríguez


C.I: 030263639-4



Universidad de Cuenca
Clausula de derechos de autor

Fernanda Patricia Llanos Quilli, autora de la tesis "PREVALENCIA Y FACTORES ASOCIADOS DE ALTERACIONES ESPIROMÉTRICAS EN PERSONAS DE 40 A 59 AÑOS QUE RESIDEN EN LA CIUDAD DE CUENCA, 2013", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Médica. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autora.

Cuenca, 10 de febrero de 2015



Fernanda Patricia Llanos Quilli

C.I 0104812565



Universidad de Cuenca
Clausula de propiedad intelectual

Cristian Andrés Jaramillo Álvarez, autor de la tesis "PREVALENCIA Y FACTORES ASOCIADOS DE ALTERACIONES ESPIROMÉTRICAS EN PERSONAS DE 40 A 59 AÑOS QUE RESIDEN EN LA CIUDAD DE CUENCA, 2013", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Médico. El uso que la Universidad de Cuenca hiciera de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca 10 de febrero de 2015



Cristian Andrés Jaramillo Álvarez

C.I 010546886-2



Universidad de Cuenca
Clausula de propiedad intelectual

Liliana Elizabeth González Rodríguez, autora de la tesis "PREVALENCIA Y FACTORES ASOCIADOS DE ALTERACIONES ESPIROMÉTRICAS EN PERSONAS DE 40 A 59 AÑOS QUE RESIDEN EN LA CIUDAD DE CUENCA, 2013", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca 10 de febrero de 2015

Liliana Elizabeth González Rodríguez

C.I: 030263639-4



Universidad de Cuenca
Clausula de propiedad intelectual

Fernanda Patricia Llanos Quilli, autora de la tesis "PREVALENCIA Y FACTORES ASOCIADOS DE ALTERACIONES ESPIROMÉTRICAS EN PERSONAS DE 40 A 59 AÑOS QUE RESIDEN EN LA CIUDAD DE CUENCA, 2013", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 10 de febrero de 2015.

Fernanda Patricia Llanos Quilli

C.I 0104812565



Universidad de Cuenca
Clausula de propiedad intelectual

Cristian Andrés Jaramillo Álvarez, autor de la tesis "PREVALENCIA Y FACTORES ASOCIADOS DE ALTERACIONES ESPIROMETRICAS EN PERSONAS DE 40 A 59 AÑOS QUE RESIDEN EN LA CIUDAD DE CUENCA, 2013", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca 10 de febrero de 2015



Cristian Andrés Jaramillo Álvarez

C.I. 010546886-2

1. CAPITULO I

1.1 INTRODUCCIÓN

Desde el punto de vista de salud pública, las inequidades se dan cuando una población está expuesta a factores de riesgo que le causan efectos negativos en su salud. La exposición a contaminantes ambientales como el material particulado (PM), producto de procesos industriales, alto tráfico de vehículos, pueden llevar a efectos negativos en la población que residen cerca de dichos lugares. Es por ello que el aire que respiramos se ha convertido cada vez más nocivo para el hombre, considerando que las principales emisiones de contaminantes atmosféricos se originan en el exterior. Sin embargo la contaminación intradomiciliaria es responsable del 36% de las infecciones respiratorias bajas (1). La población que vive cerca de complejos industriales generadores de material particulado y de fuentes contaminantes no industriales puede verse afectada y presentar síntomas que afectan su calidad de vida, principalmente a nivel cardíaco y pulmonar (2).

El PM es una sustancia orgánica, inorgánica, sólida, líquida o ambas, tiene una habilidad de penetración en el sistema respiratorio en fracción gruesa (tamaño $\geq 10 \mu\text{m}$), depositándose exclusivamente en nariz y garganta. El PM 10 (partículas $\leq 10 \mu\text{m}$) puede alcanzar la parte superior de las vías respiratorias y el pulmón (3).

Se calcula que una persona expuesta a 40 horas semanales a un ambiente de alta polución introduce unos 14.000 litros de aire en las vías aéreas, las sustancias inhaladas durante ese tiempo son capaces de provocar casi todos los tipos de enfermedad pulmonar aguda y crónica, por lo que es necesario disponer de una herramienta que permita una evaluación temprana de la función pulmonar, como la espirometría, que consiste en un estudio simple y reproducible que permite efectuar mejor la evaluación funcional cuantitativa de las características mecánicas y bioquímicas de la



respiración, con un análisis de bajo riesgo que puede repetirse y permite hacer el seguimiento del paciente. Es una prueba accesible, fácil de realizar y reproducible. También es útil para el diagnóstico, valoración de la gravedad y monitorización de la progresión de las alteraciones ventilatorias (4).

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los efectos de la contaminación aérea de larga duración se han demostrado en la población pediátrica asociada a incidencia de asma, con desarrollo de una disminución de la función pulmonar y en los adultos estaría incrementándose este daño por el consumo de tabaquismo, exposición ocupacional (5).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) establece una relación cuantitativa entre el nivel de contaminación y sus efectos en las personas. Aunque los niveles actuales de contaminación atmosférica en los países del mundo occidental pueden, en general, considerarse moderados, existe la preocupación acerca de sus posibles efectos en la salud respiratoria de las personas (6). En Latinoamérica más de 40 centros urbanos tienen niveles de contaminación atmosférica que exceden los estándares determinados como límites permisibles (7).

Por la variabilidad a nivel mundial en el cumplimiento de las normativas de calidad de aire, en la ciudad de Cuenca en el año 2005 se inauguró la corporación CUENCAIRE, cuyo objetivo es monitorizar el nivel de contaminación atmosférica, registrando en el 2011 una concentración de material particulado menor de 10 micras (PM₁₀) de 39.5, 29.6 y 32.2 ug/m³ en la estación Carlos Arízaga, Municipio de la ciudad y en la escuela Ignacio Escandón respectivamente; siendo menores a lo que establece la “Norma de calidad del Aire Ambiente” (50ug/ m³) y superando el valor guía de la OMS (10 µg/m³ para PM_{2.5} y de 20 µg/m³ para PM₁₀¹.

Del análisis de la base de datos de la revisión técnica vehicular 2010 en el cantón Cuenca, y en la información del anuario de la Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador del mismo año (AEAD); se estructuró la conformación del parque vehicular del Cantón Cuenca al año 2009,

¹Astudillo, Marcelo. Meteorología aplicada a la contaminación del aire. Caracterización del contaminante Ozono y NO₂ en la ciudad de Cuenca, 2010.
Liliana Elizabeth González Rodríguez.
Fernanda Patricia Llanos Quilli
Cristian Andrés Jaramillo Álvarez

registrándose 101.128 unidades, siendo el tráfico vehicular responsable del 97% de emisión por contaminante primario².

En el 2010, al seleccionar 33 agentes de parada que trabajaban en zonas de mayor flujo vehicular en la ciudad de La Paz y 57 de El Alto, se constató una prevalencia de alteraciones espirométricas con patrón restrictivo en un 48% y 46% respectivamente (7).

Orozco y cols, (Cuba, 2008) en 129 personas demostraron una disminución de la CVF (< 80%) en un 6,4% en las personas que tenían sobrepeso y en un 5% en los obesos. El 72,9% de la muestra fueron hombres y 35% mujeres, cuyas edades comprendieron entre 31 a 54 años (8).

En Camagüey se realizó un estudio en 172 pacientes con EPOC, que fueron atendidos en el servicio de Neumología del Hospital Provincial Docente; el grupo más afectado oscila entre los 50 años de edad con 92 pacientes (53%), predominando el sexo masculino con 110 casos (64%) y tabaquismo en el 72%. Sobresalieron los pacientes con obstrucción moderada de las vías aéreas que corresponde a 60 personas (35%), seguida de 55 enfermos (32%) con obstrucción mixta (9).

Así mismo, se analizó la presencia de alteraciones espirométricas a bomberos y personal médico que llegaron al atentado del 11 de septiembre en Nueva York, encontrándose un 23% en el primero y 7,5% en el segundo, valores que persistieron durante los siguientes 6,5 años (10).

Respecto a las enfermedades concomitantes, en Perú (2010) en 104 personas de 51 años con secuela de tuberculosis pulmonar, se observaron alteraciones espirométricas obstructivas en un 79,81% y restrictivo en un 13,46% (11). En otra investigación se constató alteración espirométrica

²Alcaldía de Cuenca. Red de Monitoreo EMOVEP. Informe de la calidad del aire, año 2011. Cuenca-Ecuador 2012.

asociada a diabetes, enfermedad cardiaca e hipertensión, adquiriendo los siguientes resultados: 12,2%; 15% y 38,8% respectivamente (12).

En un estudio realizado en Bogotá a 262 pacientes diabéticos y 262 sujetos sanos se encontró, que en los diabéticos hay una disminución de la función pulmonar siendo estadísticamente significativo $p < 0.0001$ (13); por otro lado, en Antioquia, Colombia, se analizó en 490 personas la asociación entre la alteración de la función pulmonar medida por indicadores espirométricos con la exposición al tabaco, observándose que la función pulmonar está disminuida en los fumadores en mayor proporción que en los no fumadores, así el RR es de 1,54 IC95% 1,13-2,1. Las personas expuestas a un mayor nivel de contaminación ambiental presentan mayor proporción de disfunción pulmonar que los que se exponen a ambientes menos contaminados así el RR 1,61 IC95% 1,17-2,21 y cuando los sujetos se exponen a ambos riesgos el RR es 2,27 IC95% 1,44-3,59. Encontraron que la prevalencia del hábito tabáquico y alteraciones en la función pulmonar fueron de 42,7% (14).

Así mismo, en La Paz, de 77 fumadoras, el 21% tienen una alteración espirométrica obstructiva leve, 51% moderada y un 23% severa (15). En Portugal de los 758 participantes el 10,7% son fumadores, de estos el 22,5% desarrollan alteraciones en la función pulmonar; en comparación con los pacientes que no fuman (16).

En relación a la ubicación de la vivienda, en Antioquia en el 2008 se relacionó la función pulmonar con la exposición a PM producido por dos fábricas en 264 residentes, en donde el 7,2% presentó el VEF1 $< 28\%$, la CVF $< 80\%$. Estas personas viven en los cuatro barrios vecinos a las empresas (2). Así mismo se demostró en una investigación realizada en Guapán - Cañar a 256 personas entre 35 y 70 años, obteniéndose un patrón restrictivo con una prevalencia del 59,3%³.

³Álvarez, M. prevalencia de alteraciones espirométricas restrictivas y factores relacionados en personas de 35 a 70 años residentes en la parroquia Guapán – Cañar 2007. Ecuador; Universidad de Cuenca; 2007.



En la India también se evidenció en 161 habitantes que viven alrededor de la zona económica de Noida (fábricas) que presentaron un 17,7% más alteraciones respiratorias de los que viven en zonas lejanas a la misma (17).

Por lo expuesto anteriormente, queremos responder con este trabajo investigativo: ¿Cuál es la prevalencia de alteraciones espirométricas en los habitantes del cantón Cuenca en edades comprendidas entre 40 y 59 años? Además nos gustaría responder a la interrogante de, ¿Cuáles son los factores asociados para que se presenten alteraciones en la función pulmonar valorados mediante la espirometría?

1.3 JUSTIFICACIÓN

En la actualidad son preocupantes los efectos negativos observados en la salud de la población particularmente de 40 a 59 años que se encuentra expuesta a diversos factores de riesgo sin tomarse las medidas necesarias para controlar este hecho.

Es imperativo conocer la real prevalencia de alteraciones espirométricas, para tener una visión global del problema y saber cuáles son los puntos claves para enfocar los esfuerzos y lograr una solución a este problema.

Por tal motivo planteamos esta investigación que revelará resultados sobre la relación entre alteraciones espirométricas y factores asociados, información que será proporcionada a las autoridades pertinentes planteando así bases para futuros proyectos de mejoramiento de los niveles de polución y por ende de las condiciones de salud.

A partir del año 2000 el rápido crecimiento del parque automotor en la ciudad de Cuenca representa un problema latente, teniendo como consecuencia el incremento de la contaminación por distintos gases emitidos por los vehículos.

Así mismo las condiciones asociadas como tabaquismo, domicilio cercano a fábricas, entre otros, se han convertido en elementos que captan cada vez más la atención de investigadores pues su incremento es proporcional a los daños de salud.

Quito, Guayaquil y Cuenca, por ser las ciudades más pobladas del Ecuador, cuentan con un acelerado incremento del parque automotor e industrial. La existencia de estos contaminantes en ciertas zonas, son los principales factores responsables de la creciente contaminación ambiental,

considerando que el aire puede contaminarse principalmente por residuos químicos industriales y los gases de escape de los automóviles⁴.

Sin embargo a pesar de la atención que ha captado los hechos mencionados anteriormente no hay estudios científicos realizados tanto a nivel nacional como local, razón por la hemos decidido llevar a cabo esta investigación, que consideramos de gran beneficio para contribuir con el mejoramiento de los problemas que se han generado en base a la relación entre las alteraciones espirométricas y la polución, además de otros factores concomitantes.

La información se proporcionará a las autoridades del cantón Cuenca, a quienes se les ha informado sobre la realización de esta investigación y están ávidos por conocer los resultados y poder tomar los correctivos necesarios, resultando beneficiados toda la población.

⁴León, C. León T. Monitoreo y simulación de la calidad de aire en la ciudad de Cuenca. Azuay: Universidad Politécnica Salesiana; 2009.

CAPITULO II

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

La respiración es un mecanismo complejo que necesita de procesos fundamentales como la ventilación pulmonar, transporte de los gases y difusión, dependiendo de un correcto funcionamiento neurológico. Los riesgos están dados en función a la penetración y depósito de las sustancias nocivas en diferentes partes del aparato respiratorio y la respuesta biológica a las mismas. Las partículas al penetrar en las vías respiratorias destruyen los cilios del epitelio del sistema pulmonar, que tienen la función de evacuarlas, estas miden entre 1 y 5 μm y se depositan en los bronquiolos; las menores de 1 μm penetran hasta los alvéolos, como aquellas emitidas por las industrias y las del humo del tabaco que precipitan por el proceso de difusión, permaneciendo por semanas o años, porque no se eliminan por el mecanismo mucociliar. La membrana alveolar es la más propensa a la exposición del material particulado, el principal problema son las sustancias que irritan los bronquios produciendo lesiones inflamatorias, que estimulan a los receptores parasimpáticos y originan un estrechamiento de la vía aérea, impidiendo el flujo aéreo a los alveolos.

La función respiratoria está alterada por la contaminación ambiental, que en Cuenca proviene el 85% de vehículos y el 15% de industrias, termoeléctricas, estaciones de servicio, polvo, etc⁵.

El principal agente de la contaminación atmosférica es el material particulado, obteniéndose una relación entre la concentración de PM_{10} y un aumento del 1 al 10% de enfermedades respiratorias. Estas partículas son emitidas principalmente por fuentes de combustión como automóviles, industrias, chimeneas, etc⁶.

⁵Espinoza Juan L. Calidad del aire en Cuenca, Ecuador. Comisión de Gestión Ambiental, Noviembre 2007.

⁶Compañy, J. La contaminación del aire en el 2012 en Mieres (Asturias) sigue enquistada (monografía en internet). Citado 04 de abril del 2013.

En un estudio realizado en la India en el año 2010 en 322 sujetos que viven junto a la zona económica (Bhangal) en comparación con los residentes de las zonas no industriales que fueron 104 sujetos, se demostró que la prevalencia del deterioro de la función pulmonar de la población de la zona industrial es de 17.7%. Aquí señalan que mientras más cerca vivan de la zona industrial (1 Km de distancia) la función pulmonar estaba más afectada (17).

En Japón luego de una investigación a 5.682 mujeres adultas, se demostró que las personas que viven en zonas con altos niveles de contaminación del aire mostraron mayores tasas de prevalencia de síntomas respiratorios y una reducción mayor del FEV1 en comparación con los que viven en áreas con bajos niveles de contaminación del aire. Dado que la densidad del tráfico es mayor en las zonas con alta contaminación atmosférica, las diferencias entre los grupos pueden reflejar el efecto de la contaminación atmosférica atribuible a las partículas que se encuentra en escape de los automóviles (18).

Se calcula que en un trabajo de 40 horas semanales se introducen unos 14.000 litros de aire en las vías aéreas, las sustancias inhaladas durante ese tiempo son capaces de provocar alteraciones pulmonares, por lo que es necesario disponer de una herramienta que permita una evaluación oportuna de la función pulmonar y una detección precoz de alteraciones que puedan ser la base de una enfermedad respiratoria (4).

Una de las pruebas que corroboran en la determinación de las alteraciones respiratorias es la medición de la función pulmonar mediante la espirometría.

La espirometría es una prueba fundamental en la evaluación funcional respiratoria. Este test es utilizado frecuentemente en la práctica clínica y en estudios de poblaciones. El VEF1 y la CVF son los más usados debido a su buena reproducibilidad, facilidad de medición, y grado de correlación con la etapa de la enfermedad, condición funcional, morbilidad y mortalidad (19).

La CVF expresa el nivel de expansión ventilatoria que puede tener una persona mediante la expulsión máxima del pulmón, desde una inspiración profunda al tope, hasta la máxima expiración que sea posible.

El VEF1, es el volumen aéreo que una persona es capaz de expeler de sus pulmones desde una inspiración máxima, en el transcurso de un segundo.

La proporción VEF1/CVF es un indicador fisiológico de eficiencia ventilatoria.

Una vez obtenidos los valores de estos parámetros, y si el examen cumple los criterios que le otorgan validez (duración igual o mayor a 6 segundos, de lo contrario se debe repetir las veces que fuese necesario), el siguiente paso es determinar si encajan en uno de los patrones espirométricos establecidos.

PATRONES

Pueden ser normal, obstructivo (compromete los flujos espiratorios), restrictivos (se produce disminución de volumen) o mixto. Siguiendo los criterios de “normalidad” establecidos por la American Thoracic Society para esta interpretación, se consideró:

Patrón normal

- El valor de CVF fuera \geq al 80% del valor predicho.
- El valor de VEF1 \geq del 80% del valor predicho.
- El valor de FEF25%-75% \geq al 75% del valor predicho.
- El valor de la relación VEF1/CVF \geq de 70% del valor predicho (20).

Patrón obstructivo

- FVC normal 80%
- FEV1 disminuido
- FEV1/FVC < 70%.

Patrón restrictivo

- FVC < 80%
- FEV1 disminuido.
- FEV1/FVC normal.

Por lo tanto, a mayor grado de obstrucción, el flujo espiratorio máximo (FEM) estará más disminuido y la pendiente de la curva volumen-tiempo estará menos pronunciada con una espiración más prolongada.

Patrón mixto

- FVC disminuido.
- FEV1 disminuido.
- FEV1/FVC disminuido

FACTORES ASOCIADOS

Edad

En Colombia, en 17 ladrilleras, los trabajadores menores de 19 años, presentaron valores espirométricos dentro de rangos normales, mientras que los trabajadores mayores de 50 años registraron mayor número de alteraciones espirométricas (4).

Consumo de tabaquismo

Al comparar indicadores espirométricos en personas que fuman y quienes no lo hacen, con 800 personas (Medellín), se demostró que tanto en hombres como en mujeres fueron significativamente más bajos en el primer grupo, con una $t=2.52-3.38$; $p < 0.000$ (21).

Índice de masa corporal

Los cambios observados en la fisiología respiratoria en relación con la obesidad incluyen alteraciones en la mecánica ventilatoria, músculos

respiratorios, regulación de la ventilación y control de la respiración durante el sueño (8).

En la obesidad hay endurecimiento de las vías aéreas, debido a la combinación de los efectos sobre los pulmones y el trabajo de la pared torácica para respirar. La distensibilidad pulmonar está disminuida y parece ser exponencial con relación al IMC (22).

Las personas desnutridas tienen mayor afectación de la función respiratoria, así lo constata una investigación realizada en 39 adultos en Cuba. Según diversos autores, el IMC es uno de los mejores predictores de los cambios de la función pulmonar, sin embargo, hay normopesos con función pulmonar más deficiente con caída del FEV1 ($< FEV1$) (23).

En Lima de un total de 206 trabajadores (docentes y empleados) de un centro educativo primaria y secundaria, sin enfermedad ni antecedente respiratorio actual; el grupo obeso constituyó solo el 12.62%. De la población total solo 14 sujetos presentaron espirometrías alteradas (24).

ENFERMEDADES CONCOMITANTES

Diabetes

Existen varias hipótesis que tienden a explicar la posible asociación que hay entre la diabetes mellitus y la disfunción pulmonar, habiendo así mecanismos relacionados con el efecto deletéreo de la hiperglucemia crónica (ya sea por glicosilación proteica o por producción de radicales superóxido) y su efecto sobre la microvasculatura y la membrana alveolo-capilar pulmonar, o con un posible efecto secundario de la inflamación sistémica presente en la diabetes.

Dennis y cols, analizaron en la ciudad de Bogotá a 524 personas, de ellas la mitad son diabéticos y el resto sanos, demostraron que los pacientes con

Diabetes tipo 2 tuvieron menor VEF1, CVF, VEF1/CVF y que fue estadísticamente significativa ($p < 0.0001$) (13).

De igual manera en otra investigación realizada en México en 144 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2, y 139 no diabéticos, demostraron que la CVF y el VEF1 fueron significativamente menores en los pacientes diabéticos ($p < 0.001$) (25).

Hipertensión arterial

En pacientes con hipertensión arterial sistémica (HAS) y enfermedades respiratorias, de acuerdo al estudio de HAS se encontró una prevalencia del 37.3%, así la concomitancia entre EPOC e hipertensión arterial fue del 7.4%, y de asma e hipertensión arterial del 7.8%.

En el estudio HOT (del inglés, Hypertension Optimal Treatment) en donde fueron estudiados 19.196 pacientes con HAS entre 50 y 80 años de edad se encontró una prevalencia de 3.4%, coincidiendo con enfermedad pulmonar no especificada (26).

EPOC

Por otro lado, en un estudio multicéntrico, transversal, realizado en Catalunya (España) en 21 centros, que incluyeron a 801 sujetos. El 18% presentaron un FEV1 disminuido (54.8%) (27).

Tuberculosis pulmonar

La función pulmonar en pacientes con tuberculosis o con secuelas, medida por espirometría, es normal entre 5% a 70%, y la alteración patológica más frecuente es el defecto ventilatorio restrictivo, con relación directa entre el grado de restricción y el número de episodios de TBP del paciente.

En Lima se observó en 104 espirometrías, el 16% fueron normales, el 79.81% obstructivo y restrictivo en un 13.46% (11).

Ocupación

Al analizar en Colombia a 410 trabajadores de las minas de carbón se observó que, los que se han mantenido expuestos por más de 5 años a la inhalación de carbón se asocian con alteraciones respiratorias (RP 1.75) de igual manera los que se han expuesto en un lapso mayor a 4 años (RP1.91) (28).

Tránsito de vehículos

Se efectuó un estudio transversal en Bolivia en los comerciantes que pasan en la vía pública entre 8 a 13 horas diarias, 80 trabajadores de la ciudad de La Paz y 40 de la ciudad de El Alto. Las alteraciones espirométricas en La Paz son de 36% en mujeres y de 64% en varones, en El Alto se encontró de 53% en mujeres y 47% en varones. El estudio permitió establecer en la población estudiada prevalencias de EPOC, bronquiectasias, bronquitis aguda, etc (29).

Residir cerca de fábricas y parqueaderos

El alto contenido de sustancias contaminantes en ciertas zonas es un problema creciente que afecta a la población expuesta, es así que, en Colombia en 124 habitantes se demostró que 74 habitantes (60%) presentaron alteraciones espirométricas donde el entorno de sus viviendas tenían relación directa con las actividades industriales, vías no pavimentadas, zonas de alto flujo vehicular o una combinación de ellas (30).

3. CAPITULO III

3.1 HIPÓTESIS

La prevalencia de alteraciones espirométricas en las personas residentes en el cantón Cuenca es superior al 20% y está asociada a factores como: consumo de tabaco, tránsito vehicular abundante, viviendas cercanas a fábricas y parqueaderos, alteraciones en la nutrición, enfermedades concomitantes.

3.2 OBJETIVOS

3.2.1 Objetivo General

- Determinar la prevalencia de alteraciones espirométricas y los factores asociados en personas entre los 40 a 59 años que residen en la ciudad de Cuenca en el año 2013.

3.2.2 Específicos

- Determinar la prevalencia de alteraciones espirométricas y estratificarla por sexo, grupo etario y ocupación.
- Determinar la frecuencia de consumo de tabaco, índice de masa corporal elevada, enfermedades concomitantes, ocupación, tránsito de vehículos, residir cerca de fábricas y parqueaderos.
- Determinar la asociación entre alteraciones espirométricas con el consumo de tabaco, índice masa corporal elevado, enfermedades concomitantes, ocupación, tránsito de vehículos, residir cerca de fábricas y parqueaderos.

CAPITULO IV

4. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 Tipo de estudio

Es de tipo transversal de prevalencia, que se realizó en el área urbana del cantón Cuenca.

4.2 Área de estudio

El estudio se desarrolló en la ciudad de Cuenca que dispone de tres sensores para medir el material particulado (PM 10). Mediante aleatorización se tomó los sensores ubicados en el Centro histórico de Cuenca y parque industrial; englobando a las viviendas que se localizan dentro de la circunferencia de 1Km de radio, con un total de 250 personas en cada sensor (Ver Anexo No 1).

Se considera zona de alta polución si el valor de PM establecido por la OMS es superior a 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para PM2.5 (tránsito vehicular) y de 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para PM10 (fábricas, parqueaderos).

4.3 Población de estudio

Se considera fumador a todo individuo que ha fumado mínimo un cigarrillo por día (durante 6 meses) hasta la actualidad; que haya estado en contacto con el humo de cigarrillo o haya dejado de fumar en menos de 6 meses.

Riesgo ocupacional es una persona que trabaja al menos 5 años en el área de estudio.

Riesgo residencial es una persona que habita mínimo 5 años en el área de estudio.

Se considera tránsito vehicular abundante cuando transcurren más de 10 vehículos al día.

La función pulmonar puede verse afectada cuando la residencia está a 1km de la zona industrial.

4.4 Universo

La población de Cuenca en la zona urbana según INEC del 2010 es de 329.928. El Universo: las personas entre 40 a 59 años que habitan en la ciudad de Cuenca según INEC 2010 es de 63.633 habitantes.

4.5 Muestra

El tipo de muestreo es aleatorio simple y el tamaño de la muestra se calculó tomando la prevalencia más baja del factor asociado, que correspondió al índice de masa corporal elevado (5%), aceptando un error de inferencia de un 2%, intervalo de confianza al 95% y pérdidas del 11%.

La fórmula aplicada para determinar muestras de poblaciones finitas:

$$n = \frac{Z^2 \times P \times Q \times N}{E^2 (N-1) + Z^2 \times P \times Q}$$

Donde:

- n = Tamaño de la muestra.
- N = Tamaño de la población.
- Z = Valor crítico correspondiente al nivel de confiabilidad elegido.
- e = Error muestral.
- p = Probabilidad de éxito.
- q = Probabilidad de fracaso.

El total de la muestra es de 453 personas más el 11% de pérdidas equivale a 500 personas.

4.6 Plan de tabulación y análisis

Para el análisis de los datos se emplearon frecuencias, porcentajes, para buscar asociación estadística se empleó la razón de prevalencia (RP) con intervalos de confianza (IC) al 95% y valor de p.

4.7 Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión

- Todas las personas entre 40 a 59 años de edad.
- Personas que residan por más de 5 años dentro del primer kilómetro de radio en relación al sensor.
- Personas que hayan aceptado su participación voluntaria en el estudio y firmado el respectivo consentimiento informado.

Criterios de exclusión

- Personas que no puedan realizar la espirometría ya sea por estar bajo el efecto de alcohol, drogas alucinógenas o presenten alteraciones mentales o psiquiátricas.
- Personas con secuelas neurológicas o discapacidad física que dificulte la aplicación del cuestionario y las pruebas funcionales.

4.8 Variables

Dependiente

- Alteraciones espirométricas

Independientes

- Exposición y consumo de tabaquismo
- Residir cerca de fábricas, parqueaderos

- Tránsito de vehículos abundantes.
- Comorbilidades respiratorias y no respiratorias
- Ocupación

Las variables seleccionadas para el presente estudio se encuentran detalladas en el Anexo 2 (Operacionalización de variables).

4.9 Método, técnica e instrumentos

La muestra fue seleccionada por el método aleatorio simple gracias al asesoramiento de un experto, quien utilizando el programa Autocad 2012, tomó como referencia los dos radares colocados por EMOV, para medir los niveles de contaminación del aire en la ciudad, ubicados en el centro histórico y parque industrial; a partir de los cuales trazó una circunferencia de 1Km de radio. En el interior de la circunferencia se pintaron de color verde las casas seleccionadas aleatoriamente para la muestra con la siguiente distribución: 250 del primer y 250 del segundo sector. De la totalidad de las casas se sacó los códigos que les identifican dentro de los mapas antes mencionados. Ejemplo (1)0501045007000. El número 1 hace referencia a la casa y el 0501045007000 es el código (Ver Anexo 3).

La recolección de datos se llevó a cabo por los investigadores, quienes fuimos capacitados previo al traslado de los lugares seleccionados, al llegar a las diferentes casas dimos una breve explicación del proyecto y de las actividades a realizarse en dicha vivienda. Se escogió aleatoriamente a una persona por casa. En algunas viviendas existieron personas que no cumplieron con los criterios de inclusión, por tanto, se tomó la vivienda de al lado. Se procedió a la firma del consentimiento informado (Anexo N.- 4) que fue revisado y validado por un abogado. Luego se aplicó la encuesta (Anexo N.-5). Se realizaron varios llamados hacia el centro de salud para su respectivo pesaje y medición de la talla, sin embargo no acudieron, por lo que se procedió a transportar la pesa (Seca Modelo 220) y el tallímetro (Health o meter professional) hacia el lugar en donde se encontraban las

personas. El pesaje se realizó con la persona descalza con una balanza calibrada previamente, el registro del resultado fue en Kg. Para la medición de la talla la persona se encontraba en inspiración, erguida, con la mirada fija al frente y descalza, el dato proporcionado fue en centímetros.

Luego se evaluó la función pulmonar a través de un espirómetro calibrado antes de cada prueba según las recomendaciones de la ATS, tomando en cuenta la temperatura basal (36.5°C), previamente los autores de la tesis fuimos capacitados y evaluados en la realización de esta técnica, por parte de la directora de esta investigación. Se realizaron 3 espirometrías por persona, el mismo que consistió en que la persona debía estar sentada, erguida durante 10 minutos, la cabeza ligeramente elevada, procedimos a colocar una pinza nasal y una boquilla, solicitamos que inspire y exhale en el interior de la boquilla lo más rápido y fuerte posible.

Los resultados fueron analizados en el programa estadístico SPSS versión 22 realizando medidas descriptiva univariada y bivariada.

4.10 Procedimientos

Los formularios fueron aplicados previa revisión y aprobación por las autoridades de la comisión de asesoría de trabajos de investigación. La validación de la investigación se realizó mediante el método de Test Retest, mismo que fue aplicado a una muestra al azar en la ciudad de Azogues, en un número de 30 personas.

4.11 Aspectos éticos

Posterior a la aprobación del protocolo de investigación por parte de las respectivas autoridades de la Facultad de Medicina de la Universidad de Cuenca, se procedió a la recolección de datos, previa firma del consentimiento informado e indicándoles que los mismos serán confidenciales. Se explicó a los habitantes sobre el procedimiento



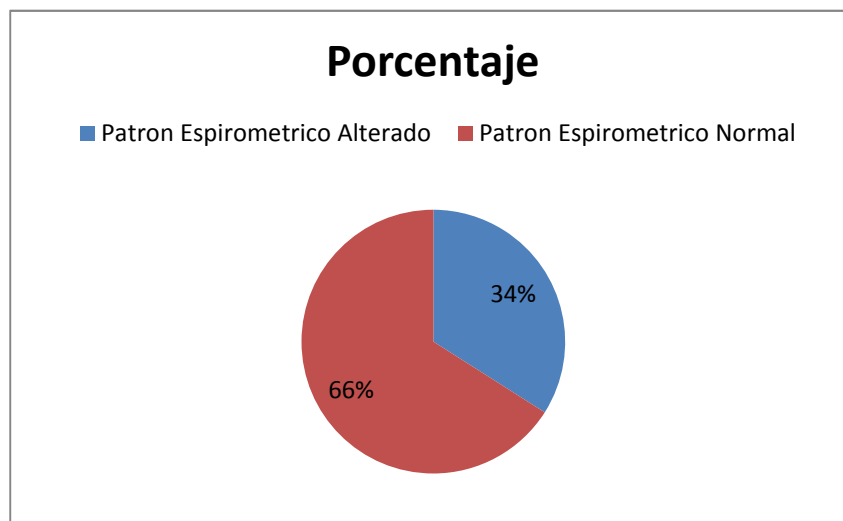
espirométrico, para qué sirve y que luego de obtenidos los resultados serían puestos a consideración de los funcionarios de salud y posterior a ello, facilitados a la Empresa Municipal de Obras Viales (EMOV), con la finalidad de plantear iniciativas para posteriores proyectos de prevención de alteraciones respiratorias (Anexo 4: consentimiento informado).

CAPITULO V

5. RESULTADOS

Grafico N. 1

Prevalencia de alteraciones espirométricas en personas entre 40 a 59 años que residen en la ciudad de Cuenca, 2013.



Fuente: Formulario de recolección de datos
Elaboración: Los autores.

Al observar el grafico se puede establecer que de cada 2 personas, una de ellas se encuentra con alteración de la función respiratoria, que representa al 34%, IC 95%: 29,98 - 38,26. Correspondiendo a 170 pacientes de los 500 de la población en estudio.

Tabla N.1

Frecuencia del patrón espirométrico en 170 personas entre 40 a 59 años que residen en la ciudad de Cuenca, 2013.

Patrón Espirométrico	Si n %	No n %	IC 95% de la prevalencia
Alterado	170 (34)	330 (66)	29,98 – 70,02
Restringido	96 (56.47)	50 (15)	48,96 – 63,70
Mixto	47 (27.65)	80 (25)	21,47 – 34,81
Obstruivo	27 (15.88)	200 (60)	11,15 – 22,12

Fuente: Formulario de recolección de datos
Elaboración: Los autores

De las 170 personas que tienen alterada la función pulmonar medida a través de la espirometría, en la tabla podemos observar que el patrón espirométrico predominante es el restringido, en proporción de 2 y de 3 a 1 con respecto a los patrones mixto y obstruivo.

Tabla N 2

Frecuencia de personas entre 40 a 59 años que residen en la ciudad de Cuenca según sexo, edad y ocupación, 2013.

Variables	Frecuencia	Porcentaje	IC95%
Sexo			
Femenino	267	53,4	49,02 – 57,73
Masculino	233	46,6	42,27 – 50,98
Edad			
40 a 49 años	241	48,2	43,85 – 52,88
50 a 59 años	259	51,8	47,42 – 52,12
Ocupación			
Profesional independiente	55	11,0	8,55 – 14,05
Empleado en dependencia	210	42,0	37,75 – 46,37
Obrero	235	47,0	42,66 – 51,38

Fuente: Formulario de recolección de datos
Elaboración: Los autores

Podemos observar que de las 500 personas estudiadas, la mayoría son del género femenino, correspondiendo a 267 personas con un 53,4% (IC 95% 49,02 – 57, 73).

En relación a la edad predominaron las personas entre 50 a 59 años, correspondiendo al 51,8% con un IC 95% de 47,42 – 52,12.

En cuanto a la ocupación el mayor porcentaje pertenece a los obreros en un 47%, seguido de empleado en dependencia con un 42%. Al hacer una comparación se observa que hay una relación de 4 veces de la clase obrera/profesional independiente.

Tabla 3

Frecuencia de factores asociados, en personas entre 40 a 59 años que residen en la ciudad de Cuenca, 2013.

Variables	Frecuencia	Porcentaje	IC95%
<i>Exposición al tabaco</i>			
Fumador activo	59	11,8	9,26 – 14,92
Fumador pasivo	68	13,6	10,87 – 16,88
<i>Tiempo de consumo de tabaco</i>			
Menos de 5 años	27	5,4	3,74 – 7,74
5 años o más	32	6,4	4,57 – 8,90
<i>Índice de Masa Corporal elevado</i>			
Sobrepeso	196	39,2	35,02 – 43,55
Obesidad G I	50	10,0	7,67 – 12,94
Obesidad G II	6	1,2	0,65 – 2,59
Obesidad G Mórbida	1	0,2	0,04 – 1,12
<i>Enfermedades concomitantes</i>			
Comorbilidad respiratoria	9	1,8	0,95 – 3,39
Comorbilidad no respiratoria	103	20,6	19,29 – 24,36

<i>Tránsito de vehículos</i>			
Abundante	458	91,6	88,84 – 93,73
Escaso	42	8,4	6,27 – 11,16

<i>Residencia cerca de</i>			
Fábricas	197	39,4	35,21 – 43,75
Parqueaderos	247	49,4	45,04 – 53,77

Fuente: Formulario de recolección de datos
Elaboración: Los autores

En la tabla se observa que del total de la población estudiada el 25.4% se encuentra en contacto con el cigarrillo, ya sea de forma activa que corresponde al 11,8% (IC95% 9,26 -14,92) o de forma pasiva que representa un 13,6% (IC95% 10,87 -16,88). De las 59 personas fumadoras activas el 5,4% lo consumen en menos de 5 años y el 6,4% lo están consumiendo más allá de 5 años (IC95% 4,57 – 8,90).

Con respecto al índice de masa corporal se observa, que de las 500 personas estudiadas, el 50% se encuentra con alteraciones nutricionales, predominando el sobrepeso en una relación de 5 a 1 con respecto a la obesidad GI, y se presenta 35 veces más frecuente en relación a la obesidad GII (1,2%).

Observando las comorbilidades podemos expresar que del total de la población estudiada, el 22,4% presentan comorbilidades, predominando las no respiratorias en relación de 11 a 1 (IC95% 19,29 -24,36) con referencia a las respiratorias.

Tomando en cuenta el tránsito de vehículos, es más frecuente (IC95% 88,84 -93,73) que sea abundante, 10.9 veces en relación al tránsito de vehículos escaso con un 8,4%.

De la población de estudio (500), se observa que 444 personas se encuentra en contacto con fábricas o parqueaderos, correspondiendo a las fábricas 197

personas (39,4%) y a los parqueaderos 247 (49,4%) con un IC95%: 45,04 – 53,77.

Tabla 4

Asociación entre patrones espirométricos y sexo, edad, ocupación en personas entre 40 a 59 años que residen en la ciudad de Cuenca, 2013.

Variables	PE Alterado (n = 170) n (%) [IC95]	PE Normal (n = 330) n (%) [IC95]	P
Sexo			
Masculino	91 (53,5) [46,0 – 60,8]	142 (43,0) [37,8 – 48,4]	0,026
Femenino	79 (46,5) [39,1 – 53,9]	188 (57,0) [51,5 – 62,2]	
Edad			
50 a 59 años	101 (59,4) [51,9 – 66,5]	158 (48,9) [42,5 – 53,2]	0,014
40 a 49 años	69 (40,6) [33,4 – 48,1]	172 (52,1) [46,7 – 57,4]	
Ocupación			
Profesional independiente	16 (9,4) [5,8 – 14,7]	39 (11,8) [8,7 – 15,7]	0,693
Empleado en dependencia	74 (43,5) [36,3 – 51,0]	136 (41,2) [36,0 – 46,5]	
Obrero	80 (47,1) [39,7 – 54,5]	155 (47,0) [41,6 – 52,3]	

Fuente: Formulario de recolección de datos

Elaboración: Los autores

De la población estudiada (500), 233 corresponden al género masculino, y de ellos 91 (53,5%) presentaron alteración de la función pulmonar, medida a través de la espirometría con un IC95%:46 – 60,8 y una p estadísticamente significativa (0,026).

Al analizar la edad se observa que de los 259 que se encuentran entre las edades 50 a 59 años, 101 presentaron alteraciones espirométricas correspondiendo al 59,4% con un IC95% (51,9 - 66,5) y con una p significativa 0,014.

En cuanto a la ocupación la mayoría de la población estudiada eran obreros (235 personas), de las cuales 80 presentaron alteraciones espirométricas en relación a las personas que son empleados con dependencia que representan a 210 y de ellas 74 presentaron alteraciones en la función pulmonar, presentándose alteraciones en función pulmonar en un 35% en los obreros frente al 34% en los empleados con dependencia.

Tabla 5

Alteraciones espirométricas y factores asociados en personas entre 40 a 59 años que residen en la ciudad de Cuenca, 2013.

	PE Alterado [n = 170] n (%)	PE Normal [n = 330] n (%)	RP (IC95%)	p
IMC				
Mal nutrido	99 (19,8)	203 (40,6)	0,87 (0,59 – 1,27)	0,477
Normal	71 (14,2)	127 (25,4)		
Ocupación				
Profesional independiente	16 (9,4)	39 (11,8)	0,77 (0,41 – 1,43)	0,415
Empleado en dependencia	74 (43,5)	136 (41,2)	1,10 (0,74 – 1,63)	0,618
Obrero	80 (47,1)	155 (47,0)	1,00 (0,68 – 1,48)	0,989
Exposición al tabaco				
Fumador activo	24 (4,8)	35 (7,0)	1,39 (0,77 – 2,50)	0,248
Fumador pasivo	26 (5,2)	42 (8,4)	1,24 (0,71 – 2,17)	0,427
No fumador	120 (24,0)	253 (50,6)	0,73 (0,47 – 1,23)	0,139
Tiempo de consumo de tabaco				
5 años o más	18 (3,6)	14 (2,8)	2,67 (1,23 – 5,85)	0,006
Menos de 5 años	6 (1,2)	21 (4,2)	0,54 (0,19 – 1,44)	0,184
No fumador	146 (29,2)	295 (59,0)	0,72 (0,40 – 1,31)	0,248
Comorbilidad				
Enfermedades	4 (0,8)	5 (1,0)	1,57 (0,35 – 6,81)	0,754

respiratorias				
Enfermedades no respiratorias	52 (10,4)	51 (10,2)	2,41 (1,51 – 3,84)	< 0,001
Ninguna comorbilidad	114 (22,8)	274 (54,8)	0,42 (0,26 – 0,65)	< 0,001
<i>Volumen de tránsito vehicular</i>				
Abundante	168 (33,6)	290 (58,0)	11,58 (2,76 – 48,5)	< 0,001
Escaso	2 (0,4)	40 (8,0)		
<i>Vivienda cercana a parqueaderos</i>				
Sí	118 (23,6)	129 (25,8)	3,53 (2,38 – 5,24)	< 0,001
No	52 (10,4)	201 (40,2)		
<i>Vivienda cercana a fábricas</i>				
Sí	87 (17,4)	110 (22,0)	2,09 (1,43 – 3,05)	< 0,001
No	83 (16,6)	220 (44,0)		

Fuente: Formulario de recolección de datos
Elaboración: Los autores

De las 500 personas estudiadas, se observó que el 50% tenían alteraciones en la nutrición. De estos, 99 presentaron alteraciones espirométricas, sin embargo no fue estadísticamente significativa $p = 0,477$.

En la tabla se observa que no hay significancia estadística en la ocupación ni en la exposición al tabaco.

En relación al consumo de tabaco y su asociación con la alteración pulmonar, se evidencia que las personas que fuman por más de 5 años tienen 2 veces más posibilidades de desarrollar alteraciones espirométricas en relación con los que consumen por menos de cinco años, indicando que dicha asociación es estadísticamente significativa $p = 0,006$.

De toda la población estudiada, 202 sujetos presentaron comorbilidades, 9 respiratorias y 103 no respiratorias, del total de las afecciones respiratorias solo 4 personas manifestaron alteraciones en la espirometría y de las no respiratorias (52) resultaron 2 veces más probabilidad de presentar

alteraciones espirométricas, con una p de significancia estadística de 0,001; lo cual podría deberse al número pequeño de pacientes que tuvieron la comorbilidad de afección respiratoria y alteración en la espirometría.

En cuanto al tránsito podemos manifestar que las personas expuestas al tráfico abundante de vehículos tienen 11 veces más posibilidades de desarrollar alteraciones de la función pulmonar, medida a través de la espirometría en relación a las personas que viven por lugares donde tienen escaso tráfico vehicular. Esta asociación fue estadísticamente significativa con una p 0,001.

De la población estudiada conocemos que el 50% de su total se encontraba cerca de parqueaderos, encontrándose una asociación de que las personas que habitan cerca de los mismos tienen 3 veces más posibilidades de presentar alteraciones espirométricas en relación con otras personas que viven lejos. Obteniendo un nivel de significancia estadística p 0,001.

Por último se evidencia en la tabla que las personas que viven cerca de fábricas tienen 2 veces más de probabilidad de desarrollar alteración en su función pulmonar medida con la espirometría en relación a las que no habitan cerca. Esta asociación tiene significancia estadística p 0,001.

6. CAPITULO VI

6.1 DISCUSIÓN

La espirometría resulta ser una herramienta diagnóstica útil para valorar la función respiratoria, clasificar la gravedad y pronosticar la función pulmonar de los sujetos, por tal razón hemos propuesto utilizarla para valorar a las personas de nuestra investigación.

En el presente estudio, se realizó un enfoque ecológico para valorar el estado de salud respiratoria de 500 residentes, en la ciudad de Cuenca en zonas de alta polución, es decir con un alto nivel de contaminación del aire. Como resultado se obtuvo que 170 personas presentaron alteraciones espirométricas con una prevalencia del 34%, porcentaje similar al descrito por los autores Melgarejo y Cols (2010), con 34 agentes deparada en la ciudad de La Paz (35%) y 57 agentes en El Alto (31.5%) (7). Sin embargo; Quiroz en Antioquía (2008), identificó en 264 personas una mayor prevalencia de 62.9% (2), mientras que Carreño et al en el año 2013, demostraron en 251 fabricantes de ladrillos una prevalencia del 21% (4); de la misma forma en otro estudio realizado en 410 trabajadores de minería en Colombia se determinó un 26,1% de alteraciones funcionales respiratorias, lo cual se debe a la utilización de mascarillas especiales que dificultan el paso de partículas inhalatorias (28).

Respecto al patrón espirométrico, en nuestra investigación, predomina el tipo restrictivo con una prevalencia del 56%, de la misma manera, otros estudios presentan similar predominio, así tenemos, Guapán - Cañar en 256 personas con un 59.3%³; González y Cols en 398 trabajadores de minería con un 72,9% (28). En contraposición con el trabajo de Rajesh et al (2010), en donde la prevalencia de los defectos ventilatorios obstructivos es de 24,9 ($p < 0,05$), asociando los síntomas respiratorios crónicos con la mala calidad del aire (OR = 1,5) y defectos ventilatorios espirométricos (OR = 2,4) (31).

Según el perfil epidemiológico y las características de la población estudiada se resalta que del total de la población, el mayor número de personas, son de género femenino 267 (53.4%), en algunas investigaciones, según la mayoría de los autores como Quiroz, Rojas, Melgarejo, Montoya se identificó que el género que predomina es el femenino (2, 20, 29, 30). En Bogotá, se obtiene una muestra de 283 mujeres que corresponde a un 53% (20). Así también se observa que las personas que estuvieron sometidas a contaminación ambiental fueron un 35% de mujeres comerciantes de La Paz y 73% en El Alto (29). Sin embargo, Carreño y Cols encontraron una población preferentemente masculina (4).

Algunos de los factores a tener en cuenta en los resultados de nuestro estudio como lo consideran otros autores, es la edad. Según Sunil y Cols, en la India hubo una proporción significativamente mayor de sintomáticos en los grupos de mayor edad, que están en las zonas de mayor contaminación ($\chi^2 = 113,6$; $p < .0001$); además de una relación altamente significativa ($p < 0,0001$) entre el aumento de la edad y la aparición de los síntomas (32), así también lo constatan González y Cols, quienes definieron que los grupos extremos de edad son los más afectados, edad superior a 40 años se asoció con alteraciones espirométricas (RP: 1,91)(28). En el presente estudio el 51.8% de la población estudiada corresponde al grupo de edad entre 50 – 59 años. Por otro lado se observa también que el promedio de edad de mujeres en La Paz fue de 43.55 y en los varones de 44 años. El promedio de edad de mujeres en el Alto fue de 42 y de varones 36 años (29). Edad promedio en agentes de parada en La Paz es de 45 años y en El Alto es de 44 años (7). En Bogotá, se reclutaron 534 personas entre 18 y 65 años de edad (20). Respecto a la ocupación, la mayoría de la población estudiada es de clase obrera 235 (47%). De este total 80 (47,1) personas presentaban alteración en la espirometría. Este valor es alto en relación al estudio realizado en Colombia en 202 obreros, de los cuales 38 personas (18,8%) presentaban alteraciones en la función pulmonar medida mediante la espirometría. Esta discrepancia se debe a que en este último estudio se mejoraron las áreas laborales y con frecuencia hay reemplazo de maquinarias con menor

producción de contaminantes (33). En otro estudio realizado en Venezuela a 22 obreros y 22 de control, se encontró que en el 50% de los artesanos tenían alguna anomalía en el patrón espirométrico, sin embargo no hubo diferencia estadísticamente significativa (34).

Con respecto al índice de masa corporal, se encontró asociación estadísticamente significativa entre el IMC con la CVF < 80% ($p = 0,0009$) y el VEF1 < 80% con una $p = 0,025$ (2). Orozco y Cols reportan en un estudio en Cuba a un grupo de 129 personas en quienes se demostró una disminución de CVF en 6,4% en sobrepeso y en 5% en obesos (8); relacionándole con nuestra investigación se observa que del total de personas mal nutridas el 19,8% tienen alteraciones espirométricas, mientras que las personas con un IMC normal el 14,2 % tienen alteración. En la ciudad de la Paz, 42% de agentes de parada tienen un IMC normal, 52% sobrepeso, 6% obesidad G1. Entre los agentes estudiados en la ciudad de El Alto, 28% tiene IMC normal, 49% sobrepeso, 21% obesidad GI, 2% obesidad GII (7).

En relación al tiempo de consumo de tabaco en nuestra investigación, el 25,4% se encuentra en contacto con el cigarrillo ya sea de forma activa o pasiva, el 6,4% (32 personas) consumen por más de 5 años, y de estos el 3,6% (17) presentan alteraciones espirométricas con un IC de 2,67 (1,23 – 5,85) y una p de 0,006 estadísticamente significativa. En relación con un estudio efectuado en Antioquia, Colombia, donde se analizó a 490 personas, estableciendo la asociación entre la alteración de la función pulmonar medida por indicadores espirométricos con la exposición al tabaco, observándose que la función pulmonar está disminuida en los fumadores en mayor proporción que en los no fumadores, así el RR es de 1,54 IC95% 1,13-2,1. Encontraron además que la prevalencia del hábito tabáquico y alteraciones en la función pulmonar fue del 42,7% (2). Así mismo, En Portugal en 758 participantes el 10,7% son fumadores, de estos el 22,5% desarrollan alteraciones espirométricas; en comparación con los pacientes que no fuman. La diferencia que se observa entre estos estudios, se debe a que la muestra estudiada varía de un país a otro (16).

En lo concerniente a enfermedades concomitantes, en el presente estudio se observó que de los 202 pacientes que presentaron comorbilidades, 9 (1,8%) corresponden a las alteraciones respiratorias, de los cuales 4 presentan alteraciones en la espirometría con un 0,8%; IC: 1,57 (0,35 – 6,81); y una p 0,754, en cambio, en un estudio realizado en Santiago de Chile (2013), en adultos mayores de 40 años, se encontró, una prevalencia de 16,9% de alteraciones respiratorias (EPOC) con un IC 95%:14,7–19,1 (1). Esta diferencia se debe probablemente a que en nuestro estudio tuvimos pocos pacientes con comorbilidades respiratorias.

En cuanto a las enfermedades concomitantes no respiratorias en nuestro estudio, 103 (20,6%) personas presentaron dichas afecciones. De este total 52 (10,4%) personas presentaron alteraciones en la espirometría con una p estadísticamente significativa de 0,001. En comparación con un estudio realizado en Bogotá a 262 pacientes diabéticos y 262 sujetos sanos se encontró, que en los diabéticos hay una disminución de la función pulmonar, siendo estadísticamente significativo $p < 0.0001$ (13). A diferencia de otro estudio en Perú (2010), a 104 personas de 51 años con secuela de tuberculosis pulmonar, se observaron alteraciones espirométricas en un 93,27% (11); la diferencia con el último estudio puede ser explicado por el número de muestra tomados en los dos estudios.

Con respecto al tránsito abundante de vehículos, en nuestro estudio 458 (91,6%) personas estaban en contacto con este flujo vehicular. De este total 168 (33,6%) individuos presentaban alteraciones espirométricas con una p 0.001. En relación a una investigación realizada en La Paz, en los lugares de mayor concentración de parque automotor y de personas dedicadas al comercio informal 120 comerciantes, 80 de la Paz y 40 de El Alto, el 21% y el 38% respectivamente presentaron alteraciones espirométricas (29). Esta discrepancia se debe a que en el Alto limitan la combustión de hidrocarburos y obligan a un gran esfuerzo de los automotores para vencer las pronunciadas cuestas.

En nuestro estudio 197 (39,4%) personas habitan cerca de fábricas, con un total de 87 (17,4%) individuos que presentaron alteraciones en la espirometría, resultando estadísticamente significativa $p < 0,001$, datos similares al estudio realizado en 46 trabajadores y 46 controles en Pakistani con un 18% de alteraciones en la espirometría con una $p < 0,001$ (35). Otro estudio realizado en el sur de Bogotá en 251 pacientes que estaban en contacto con fábricas de ladrillos, la prevalencia fue del 20%. En el artículo de Paipa-Boyacá (Colombia) realizado en 410 personas expuestas a minas de carbón se encontró que el 26,1% presentaban alteraciones en el patrón espirométrico (28), al igual que el estudio realizado en Antioquía - Colombia en el 2008 en 264 residentes en los cuatro barrios vecinos a las empresas con una $p < 0,001$, un 27% presentaron alteraciones en la espirometría (2). Sin embargo hay un margen amplio entre nuestra investigación y la realizada en Guapán - Cañar en 256 personas con una prevalencia de alteraciones en el patrón espirométrico del 59.3%, lo cual se debe a que en esta parroquia hay una fábrica de cemento y que utilizan el filtro una vez por semana³.

6.2 CONCLUSIONES

La prevalencia de alteraciones en el patrón espirométrico es alta en relación con otros países de Latinoamérica que ya fueron mencionados.

La ocupación que predominó en este estudio fue de obrero (47%), con un patrón espirométrico restrictivo (56,47%), en edades comprendidas entre 50 a 59 años (51,8%).

La población estudiada era mayoritariamente del género femenino, sin embargo el género masculino es el que presentó más alteraciones en la espirometría con una p significativa.

Los factores asociados como el índice de masa corporal, ocupación, exposición al tabaco, comorbilidades respiratorias no se pueden generalizar debido a que sus intervalos de confianza cruzaron la unidad. No hubo asociación estadísticamente significativa entre los factores antes señalados y las alteraciones en el patrón funcional medido con la espirometría.

En relación a las personas que consumían tabaco en periodo mayor a cinco años, comorbilidades no respiratorias, tránsito abundante de vehículos, vivienda cercana a parqueaderos, fábricas, se observó asociación que fue estadísticamente significativa $p < 0,001$.

6.3 RECOMENDACIONES

Dado que este estudio nos muestra la realidad de las alteraciones espirométricas en la población de 40 a 59 años en el Cantón Cuenca, deberían emprenderse en un futuro estudios de intervención para encontrar estrategias que nos permitan disminuir la prevalencia de alteraciones en el patrón espirométrico.

Ampliar los esfuerzos sobre educación a la población a cerca de la abstinencia al tabaquismo, concientizando sobre las consecuencias que adquieren mediante este hábito.

Mayor control a los vehículos que emitan un alto contenido de sustancias contaminantes, desgaste de los motores ya que provocan altas emisiones de azufre, material particulado y otros contaminantes ambientales.

Revisión continúa de las fábricas para el control en la utilización de los respectivos filtros, lo cual contribuirá a la disminución de la contaminación ambiental y a su vez de las alteraciones.

CAPITULO VII

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS, CITAS Y BIBLIOGRAFÍA

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Flores, B. Solis, T. Fortt, Z. y Valvidia, C. Sintomatología respiratoria y enfermedad pulmonar obstructiva crónica y su asociación a contaminación intradomiciliaria en el Área Metropolitana de Santiago: Estudio Platino. Chile: Scielo. [Internet]. 2010 [acceso 20 de febrero de 2013]. Disponible en:
http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-73482010000200002&lng=es.%20%20doi:%2010.4067/S0717-73482010000200002.
2. Quiroz, C. Prevalencia de alteraciones en la función pulmonar de la población residente vecina a dos fábricas de material particulado, corregimiento La Sierra, Municipio de Puerto Nare (Antioquía, Colombia). Rev Salud Pública. 2011;29(1):45-52. Disponible en:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-386X2011000100006&lng=en.
3. Montoya. M, Zapata. P, Contaminación ambiental por P_{M10} dentro y fuera del domicilio y capacidad respiratoria en Puerto Nare, Colombia. Rev. salud pública. 15(1):103-105, 2013.
4. Carreño, J. Ariza, E. Determinar las características demográficas y resultados espirométricos en trabajadores de la asociación nacional de fabricantes de ladrillos y materiales de construcción. An Salud Pública. 2013; 50(1):1-10.
5. Orduz, Carlos. EPOC, Bronquitis crónica y síntomas respiratorios asociados a la contaminación por PM10 en la ciudad de Medellín. Rev Medic.2013; 21(1):21-28.
6. Ballester, F. Tenias, J. Efectos de la contaminación atmosférica sobre la salud: Una introducción. Rev Salud Pública. 2000; 73(2):109-121.

7. Melgarejo, P. Ingrid, G. Sánchez, S. Orozco, D. *et al.* Estudio funcional respiratorio en agentes de parada de la policía boliviana en La Paz y El Alto, expuestos a la contaminación ambiental. *An Biofarbo*.2010;18(1):42 - 53. [Internet]. 2010, vol.18, no.1 [citado 10 Febrero 2013]. Disponible en: <http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1813-53632010000100003&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1813-5363.
8. Orozco, J. Kuper, S. Utilidad de la espirometría forzada en la consulta de neumología del Instituto Nacional de los trabajadores. *Rev cubana de salud y trabajo*.2008;9(1):3-6.
9. Álvarez Serrano Esteban, Noa Áreas Ariel, Malpica Rivero José, Quesada Suárez José Luis. Algunos aspectos clínicos y espirométricos en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *AMC* [revista en la Internet]. 2008 Oct [citado 2013 Jul 01]; 12(5): Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552008000500003&lng=es.
10. Aldrich, T. Gustave, J. Hall, C. Cohen, H. Webber, M. Zeig-Owen, R. *et al.* Lung Function in Rescue Workers at the World Trade Center after 7 Years. [Internet], *N Engl J Med* 8 Abril 2010 [citado el 16 de Febrero del 2013]. Disponible en: <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa0910087#t=article>.
11. Llanos, F. Alteraciones espirométricas en pacientes con secuela de tuberculosis pulmonar. *AnMedHered.* (internet) [citado 16 Febrero 2013], 2010;21(2):77 – 83. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2010000200005
12. Mannino, D. McBurnie, M. Tan, W. Kocabas, A. Anto, J. Vollmer, WM. *et al.* Restricted spirometry in the Burden of Lung Disease Study. [internet], *Medline: Int J TubercLungDis.* 2012; 16(10):1405-11. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22863565>.
13. Dennis, R. Maldonado, D. *et al.* Diabetes mellitus tipo 2 y deterioro de la función pulmonar. *An Acta Med Colombia*.2008; 33(3): 105-110. Disponible

- en:http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-24482000300002ing=es.
14. Díaz, P. Evaluación de los efectos del tabaquismo y la contaminación ambiental en la función pulmonar de adultos. *An Salud Pública* 2010; 1(1):1-78. Disponible en:
<http://tesis.udea.edu.co/dspace/bitstream/10495/1358/1/Evaluaci%C3%B3n%20de%20los%20efectos%20del%20tabaquismo%20y%20la%20contaminaci%C3%B3n%20.pdf>.
 15. Escobar, M. Trigoso, S. Gonzales, M. Cabezas, F. Dependencia a la nicotina y su alteración en la función pulmonar en fumadores activos. *RevMedPetro*. 2009; 7(7):23-28. Disponible en:
http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2074-52492009000100003&lng=pt&nrm=iso&tlng=es.
 16. Mascarenhas, J. Falcão, H. Lourenço, P. Paulo, C. Patacho, M. Bettencourt, P. et al. Population-Based Study on the Prevalence of Spirometric Obstructive Pattern in Porto, Portugal *An Respiratory Care* 2011;59(10): 619-625 Disponible en:
<http://www.ingentaconnect.com/search/article?option1=fulltext&value1=portugal+tobacco+spirometry&sortDescending=true&sortField=default&pageSize=10&index=1>
 17. Nair-Kesavachandran Chandrasekharan, et al. "Respiratory health problems associated to infrastructural development among residents living near Special Economic Zone in India. *An Respiratory health* 2011; 13(1): 697-702. Disponible en:
<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10098-010-0337-x?LI=true>
 18. Sekine, K. Shima, M. Long term effects of exposure to automobile exhaust on the pulmonary function of female adults in Tokyo, Japan *Occup Environ Med*. 2004; 61(4):350-7. Disponible en:
<http://www.achi.nim.nih.gov/pubmed/15031394>.
 19. Gutierrez, M. Beroiza T. et al. Espirometría: Manual de procedimientos. sociedad chilena de enfermedades respiratorias. *Rev chilena Enf Respir*. 2007; 23(1):31-42.

20. Rojas, M. Dennis, J. Valores de referencia para parámetros de espirometría en la población adulta residente en Bogotá, D. C., Colombia. *Biomédica* [Internet]. 2010 Jan [citado 2013 Feb 16]; 30(1): 82-94. Disponible en:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-41572010000100011&lng=pt.
21. Martínez, E. Díaz, P. Tabaquismo y disminución de la función pulmonar en hombres y mujeres adultos. *An Salud*. 2013;20(1): 246-250.
22. Rio Navarro Blanca Estela del, Sierra Monge Juan José Luis. Relación de la obesidad con el asma y la función pulmonar. *Bol. Med. Hosp. Infant. Mex*. 2011;68(3):171-183. Disponible en:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-114620100030002&lng=es.En.
23. Socarrás Suárez María Matilde, BoletAstoviza Miriam, Rodríguez Cala Fidel, Castañeda Abascal Ileana. Valoración del estado nutricional y sus complicaciones en pacientes adultos con fibrosis quística. *Rev cubana med* [revista en la Internet]. 2005 Ago [citado 2014 Oct 12]; 44(3-4). Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75232005000400007&lng=es.
24. Mendoza, C. Renato, C. et al. Alteraciones espirométricas en personas con sobrepeso u obesidad en ausencia de enfermedad respiratoria actual y antecedentes respiratorios previos. 2007; 51(2):69-78.
25. Vargas, M. Cambios espirométricos relacionados con la edad en pacientes diabéticos. *Rev. invest. clin*. 2006;58(2):109-118. Disponible en:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-83762006000200004&lng=es.
26. Cobo Abreu Carlos, Fabián San Miguel María Guadalupe. Tratamiento de la hipertensión arterial sistémica en pacientes con asma y enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Rev. Inst. Nal. Enf. Resp. Mex*. [revista en la Internet]. 2007 Mar [citado 2014 Oct 12]; 20(1): 64-70. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-75852007000100009&lng=es.

27. Monteagudo, M. Rodríguez, T. et al. Variabilidad en la realización de la espirometrías y sus consecuencias en el tratamiento de la EPOC en Atención Primaria. Archivos de bronconeumología. 2011; 47(5):226-233.
28. González, N. Manrique, F. et al Utilidad de las técnicas de espirometría y oximetría en la predicción de alteración pulmonar en trabajadores de la minería del carbón en Paipa-Boyacá. Rev.Fac.Med.2009;57(2):100-110
29. Melgarejo, P. Ingrid, G. Soria, S. Rudy, S. et al. Salud pulmonar y contaminación ambiental en comerciantes de las ciudades de La Paz y El Alto. BIOFARBO [revista en la Internet]. 2010 Jun [citado 2014 Oct 12]; 18(1): 42-53. Disponible en: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1813-53632010000100004&lng=es.
30. Montoya, M. Zapata, S. contaminación ambiental por PM10 dentro y fuera del domicilio y capacidad respiratoria en Puerto Nare, Colombia. Rev salud pública. 2013; 15(1):103-115
31. Rajesh, Kumar. Manoj, S. Ashok, S. Jarnail, T. Surinder K. Association of Outdoor Air Pollution with Chronic Respiratory Morbidity in an Industrial Town in Northern India, Archives of Environmental Health: An International Journal, 59:9, 471-477, DOI: 10.1080/00039890409603428
32. Sunil, C. Pragti, C. Sanjay, R. Ambient Air Pollution and Chronic Respiratory Morbidity in Delhi, Archives of Environmental Health: An International Journal, 2001. 56:1, 58-64, DOI: 10.1080/00039890109604055
33. Arciniegas, W. función pulmonar y síntomas respiratorios en trabajadores de la industria textil. 2005; 11(2):13- 26.
34. Vergara, C. Alteraciones respiratorias en artesanos de la piedra caliza del Municipio Tocopero, Estado Falcon, Venezuela. Rev Médula.2012;21(1):58-65.
35. Sultan, A. Lung function in Pakistani Wood workers. International Journal of Environmental Health Research. 2014;16(3):193-203.

7.1 BIBLIOGRAFÍA

1. Farreras-Rozman. MEDICINA INTERNA. 17 ed.Barcelona: Elsevier; 2008.
2. Harrison,T.Resnick, Fauci, Braunwald, et al. PRINCIPIOS DE MEDICINA INTERNA. 18 ed.Editorial McGraw Hill; 2012.
3. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Información Censal Cantonal [base de datos en Internet] INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS. [Citado 12 Marzo 2013] Disponible en: http://www.inec.gob.ec/cpv/index.php?option=com_content&view=article&id=232&Itemid=128&lang=es
4. West JB. FISIOLÓGÍA RESPIRATORIA. 8ª ed. Barcelona: Lippincott Williams & Wilkins. Wolters Kluwer Health, 2009.

ANEXOS

ANEXO N° 1

GRAFICO N.- 1

MAPA DEL CENTRO HISTÓRICO



CENTRO HISTORICO
RADIO 1KM
250 VIVIENDAS
ESC: 1:5000

FUENTE: Datos EMOV

GRAFICO N.- 2

MAPA DEL PARQUE INDUSTRIAL



PARQUE INDUSTRIAL
RADIO 1KM
250 VIVIENDAS
ESC: 1:5000

FUENTE: Datos EMOV

ANEXO Nº 2: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variables	Definición	Dimensión	Indicador	Escala
Edad	Números de años vividos por la persona.	Tiempo	Número de años cumplidos	40 a 49 años 50 a 59 años
Sexo	Distinción biológica que clasifica a las personas en hombres y mujeres.	Fenotipo	Caracteres sexuales	Masculino Femenino
Índice de masa corporal	Relación entre el peso en Kg y la talla en m ² , determina el grado de peso.	Biológica	Índice que determina el grado de peso de una persona.	Infrapeso: < 18.5 Normal: 18.5 – 24.9 Sobrepeso: 25 – 29.9 Obesidad grado I: 30 – 34.9 Obesidad grado II: 35 – 39.9 Obesidad grado III: ≥ 40
Ocupación	Trabajo, oficio, que impide emplear el tiempo en otra cosa.	Social	Oficio que impide realizar otras actividades.	1 Profesional independiente 2 Empleado en dependencia 3 Obrero

Enfermedades concomitantes	Patologías que se presentan en un mismo periodo de tiempo en una persona dada.	Biológica	Patologías que se asocian en una persona y en un tiempo.	<ul style="list-style-type: none"> Respiratorias EPOC Tuberculosis No respiratorias Hipertensión Diabetes
Exposición al tabaco	Persona que está en contacto con el cigarrillo en forma activa o pasiva.	Social	Exposición	Si No
Tabaquismo	Persona que ha fumado tabaco.	Biológica Social	Años	Igual o mayor a 5 años Menor de 5 años
Patrón Espirométrico	Forma de la curva y de los diferentes valores de la espirometría.	Biológico	Cambios en los resultados normales de la espirometría.	<ul style="list-style-type: none"> Normal Obstrutivo Restrictivo Mixto
Tránsito de vehículos	Cantidad de vehículos que transitan en una calle.	Social	Vehículos en movimiento.	<ul style="list-style-type: none"> Abundante Escaso
Personas que viven cerca de parqueaderos	Son las personas que habitan alrededor de un	Social	Residencia	<ul style="list-style-type: none"> Si No



	parqueadero.			
Personas que viven cerca de fábricas	Son las personas que habitan hasta 1 km alrededor de una fábrica.	Social	Persona que reside a lado de una fábrica.	<ul style="list-style-type: none">• Si• No

ANEXO N°3
DISTRIBUCIÓN DE VIVIENDAS

Sector de estudio	Viviendas aleatorizadas (500)
PARQUE INDUSTRIAL 250	(1)0501045007000-(2)0501045009000-(3)0501043035000- (4)0501043037000-(5)0501043039000-(6)0501043046000- (7)0501043044000-(8)0501022005000-(9)0501022031000- (10)0501022008000-(11)0501022029000-(12)0501022011000- (13)0501022025000-(14)0501022022000-(15)0501022017000- (16)0501020002000-(17)0501020020000-(18)0501020005000- (19)0501020018000-(20)0501020008000-(21)0501020014000- (22)0501020010000-(23)0501019009000-(24)0501019006000- (25)0501019014000-(26)0501019017000-(27)0501023005000- (28)0501023007000-(29)0501023009000-(30)0501023021000- (31)0501023018000-(32)0501023016000-(33)0501018003000- (34)0501018005000-(35)0501018007000-(36)0501017004000- (37)0501017007000-(38)0501017021000-(39)0501017019000- (40)0501017017000-(41)0502056005000-(42)0502056003000- (43)0502056007000-(44)0502056009000-(45)0502056011000- (46)0502055010000-(47)0502055008000-(48)0502055006000- (49)0502055004000-(50)0501047035000-(51)0502063028000- (52)0502055002000-(53)0502055012000-(54)0502054011000- (55)0502054008000-(56)0502054006000-(57)0502054004000- (58)0502048003000-(59)0502048005000-(60)0501013050000- (61)0501013006000-(62)0502042005000-(63)0502042003000- (64)0502042018000-(65)0502042017000-(66)0502043004000- (67)0502043010000-(68)0502043007000-(69)0502043007000- (70)2502046031000-(71)0503002001000-(72)0503002008000- (73)0503002011000-(74)0503002006000-(75)0503003007000- (76)0503003004000-(77)0503003009000-(78)0503003019000- (79)0503003022000-(80)0503003029000-(81)0503003027000-



	<p>(82)0503003010000-(83)0503003013000-(84)0503003015000- (85)0503055010000-(86)0503055012000-(87)0503055014000- (88)0503055041000-(89)0503055039000-(90)0503055027000- (91)0503055025000-(92)0503065012000-(93)0503065001000- (94)0503065013000-(95)0503065011000-(96)0503065009000- (97)0503022003000-(98)0503022005000-(99)0503052002000- (100)0503052003000-(101)0503052009000- (102)0503052011000-(103)0503052018000- (104)0503052021000-(105)0503052023000- (106)0503052016000-(107)0502045015000- (108)0502045005000-(109)0502045017000- (110)0502045003000-(111)0502044006000- (112)0502044002000-(113)0502044004000- (114)0502045014000-(115)0502059001000- (116)0502059022000-(117)0502059020000- (118)0502059017000-(119)0502059012000- (120)0502059004000-(121)0502059013000- (122)0502059006000-(123)0502050016000- (124)0502050012000-(125)0502050006000- (126)0502050008000-(127)0502050010000- (128)0502049004000-(129)0502057010000- (130)0502057008000-(131)0502052006000- (132)0502052004000-(133)0502052021000- (134)0502051001000-(135)0502051004000- (136)0502051006000-(137)0502051008000- (138)0502060024000-(139)0502060006000- (140)0502060016000-(141)0502060015000- (142)0502060012000-(143)0502060010000- (144)0502060018000-(145)0502061005000- (146)0502061007000-(147)0502061031000- (148)0502061010000-(149)0502061012000- (150)0502063013000-(151)0502063011000- (152)0502058030000-(153)0502058014000-</p>
--	---



	<p>(154)0502058024000-(155)0502058004000- (156)0502058011000-(157)0503066044000- (158)0503066046000-(159)0503066049000- (160)0503066053000-(161)0503066020000- (162)05030660E3000-(163)05030660E5000- (164)05030660E5000-(165)0503053003000- (166)0503053014000-(167)0503053021000- (168)0503053009000-(169)0503043027000- (170)0503043015000-(171)0503043020000- (172)0503043022000-(173)0401014002000- (174)0401014005000-(175)0401014014000- (176)0401015005000-(177)0401015016000- (178)0401015014000-(179)0401015012000- (180)0503043001000-(181)0503043005000- (182)0503043032000-(183)0503043009000- (184)0503043022000-(185)0503043020000- (186)0503043015000-(187)0503013013000- (188)0503013008000-(189)0503013016000- (190)0503013019000-(191)0503013019000- (192)0503015014000-(193)0503015009000- (194)0503015007000-(195)0503015005000- (196)0503015003000-(197)0503014006000- (198)0503014008000-(199)0503014028000- (200)0503014030000-(201)0503014012000- (202)0503014014000-(203)0503016010000- (204)0503016008000-(205)0503016006000- (206)0503016004000-(207)0503016002000- (208)0503018045000-(209)0503018048000- (210)0503018055000-(211)0503018042000- (212)0503018067000-(213)0503018036000- (214)0503018050000-(215)0503018035000- (216)0503069023000-(217)0503069021000- (218)0503069019000-(219)0503018022000-</p>
--	---



**CENTRO
HISTÓRICO
250**

(220)0503018025000-(221)0503018011000-
(222)0503018009000-(223)0503018029000-
(224)0401026085000-(225)0401026081000-
(226)0401026088000-(227)0401026079000-
(228)0401026076000-(229)0401026071000-
(230)0401026067000-(231)0401026008000-
(232)0401026011000-(233)0401026040000-
(234)04010210A0000-(235)0401026006000-
(236)04010260B4000-(237)0401026002000-
(238)0401006047000-(239)0401006044000-
(240)0401006059000-(241)0401006048000-
(242)0401006006000-(243)1401003004000-
(244)1401003003000-(245)1401034004000-
(246)1401008008000-(247)1401008015000-
(248)1401008017000-(249)0401006034000-
(250)0401006052000

(251)0101007016000-(252)0101007018000-
(253)0101007020000-(254)0101018002000-
(255)0101018005000-(256)0101018024000-
(257)0101019003000-(258)0201025027000-
(259)0201025023000-(260)0201025013000-
(261)0201023033000-(262)0201022016000-
(263)0201022010000-(264)2210220080000-
(265)0201020016000-(266)0201020014000-
(267)0102004018000-(268)0102004014000-
(269)0102006028000-(270)0102006016000-
(271)0102006023000-(272)0102006024000-
(273)0102006026000-(274)0102007001000-
(275)0102008003000-(276)0102008006000-
(277)0102008022000-(278)0102008009000-
(279)0102008018000-(280)0102008014000-
(281)0202001001000-(282)0202001005000-



	(283)0202001034000-(284)0202002008000- (285)0202003002000-(286)0202003017000- (287)0202003004000-(288)0202003012000- (289)0202003010000-(290)0202003008000- (291)0102012016000-(292)0102012011000- (293)0102011043000-(294)0102011040000- (295)0102011004000-(296)0102011037000- (297)0102011009000-(298)0182010013000- (299)0102010009000-(300)0202014003000- (301)0202014009000-(302)0202014023000- (303)0202014021000-(304)0202013024000- (305)0202013033000-(306)0202013031000- (307)0202012005000-(308)0202012006000- (309)0202012007000-(310)0202011002000- (311)0702038019000-(312)0102016027000- (313)0102016021000-(314)0102017031000- (315)0102017025000-(316)0102017016000- (317)0102018005000-(318)0102018007000- (319)0102018030000-(320)0102027006000- (321)0102027022000-(322)0102027020000- (323)0102026017000-(324)0102026016000- (325)0102025008000-(326)0102024022000- (327)0102024015000-(328)0102024009000- (329)0102024006000-(330)0102024011000- (331)0102023003000-(332)0102023008000- (333)0102023007000-(334)0202028002000- (335)0202028014000-(336)0202027007000- (337)0202027012000-(338)0102030026000- (339)0102030023000-(340)0102031032000- (341)0102031007000-(342)0102032002000- (343)0102032004000-(344)0102033003000- (345)0102034002000-(346)0102034005000- (347)0202029002000-(348)0202029011000-
--	--



	(349)0202030017204-(350)0202033008000- (351)0202033006000-(352)0202035018000- (353)0202035007000-(354)0202036013000- (355)0202036010000-(356)0102044009000- (357)0102043034000-(358)0102043027000- (359)0102043017000-(360)0102042012000- (361)0102042033000-(362)0102042015000- (363)0102041004000-(364)0102041007000- (365)0102041026000-(366)0102041024000- (367)0102039002000-(368)0102039004000- (369)0102037005000-(370)0102037012000- (371)0202043015000-(372)0202043012000- (373)0202041032000-(374)0202041030000- (375)0202039012000-(376)0202039015000- (377)0202039017000-(378)0202038017000- (379)0202038015000-(380)0202038013000- (381)0202037023000-(382)0202037021000- (383)0202037018000-(384)0202037035000- (385)0202037009000-(386)0202037006000- (387)0702051025000-(388)0702051026000- (389)0102045001000-(390)0102045039000- (391)0102045006000-(392)0102045037000- (393)0102046006000-(394)0102046008000- (395)0102046029000-(396)0102045010000- (397)0102047034000-(398)0102047032000- (399)0102048034000-(400)0102048008000- (401)2010204802800-(402)0102048024000- (403)0102056020000-(404)0102056030000- (405)0102050003000-(406)0102021651651- (407)0102053007000-(408)0102051003000- (409)0102051019000-(410)0102051017000- (411)0102052034000-(412)0102052013000- (413)0102052026000-(414)0203017013000-
--	--

(415)0203017014000-(416)0203017033000-
(417)0203017032000-(418)0203016012000-
(419)0203019003000-(420)0203019006000-
(421)0203019008000-(422)0203019020000-
(423)0203015004000-(424)0203020044000-
(425)0203020042000-(426)0203020007000-
(427)0203020040000-(428)0203020037000-
(429)0203004016000-(430)0203004038000-
(431)0203004031000-(432)0203004029000-
(433)0203014002000-(434)0203014005000-
(435)0203014038000-(436)0203014036000-
(437)0203013025000-(438)0203013023000-
(439)0203013021000-(440)0203012005000-
(441)0203006021000-(442)0203006024000-
(443)0203006026000-(444)0203011025000-
(445)0203011027000-(446)0203011029000-
(447)0203006021000-(448)0203006024000-
(449)0203006026000-(450)0203011025000-
(451)0203011027000-(452)0203011029000-
(453)0203007029000-(454)0203007032000-
(455)0203009018000-(456)1001013012000-
(457)1001005005000-(458)1001005004000-
(459)1001011003000-(460)1001011004000-
(461)1001011024000-(462)1001011017000-
(463)1001001001000-(464)1001001003000-
(465)1001001005000-(466)1001001009000-
(467)1001001025000-(468)1001001024000-
(469)1001001022000-(470)1001001020000-
(471)1001001018000-(472)1001001017000-
(473)1001007001000-(474)1001008011000-
(475)1001008008000-(476)1001009002000-
(477)1001009017000-(478)1001009018000-
(479)1001009020000-(480)1001009021000-



	(481)1001009010000-(482)0802009064000- (483)0802009041000-(484)0802009040000- (485)0802009039000-(486)0802009029000- (487)0802009002000-(488)0802009044000- (489)0802005007000-(490)0802007003000- (491)0802007009000-(492)0802010016000- (493)0802910014000-(494)0802010003000- (495)0802010004000-(496)0802032814000- (497)0802413003000-(498)0803246533000- (499)0805163003000- (500) 0802143003000
--	--



ANEXO Nº 4

UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS ESCUELA DE MEDICINA

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN MÉDICA

Título de la investigación: “Prevalencia y factores asociados de alteraciones espirométricas en personas de 40 a 59 años que residen en la ciudad de Cuenca. 2013”

ANTECEDENTES: Los estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca: Liliana González, Cristian Jaramillo, Llanos Fernanda con el respectivo apoyo de la Dra. Marlene Álvarez, le invitamos a participar en este estudio de investigación médica, el mismo que servirá como tesis de grado para obtener el título de médico. Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme el consentimiento, de la cual se le entregará una copia firmada y fechada.

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO: Conocer la prevalencia de alteraciones espirométricas y los factores asociados en personas entre 40 a 59 años que residen en la ciudad de Cuenca.

OBJETIVO DEL ESTUDIO: A usted se le está invitando a participar en un estudio de investigación que tiene como objetivo describir las características como son edad, sexo, ocupación, consumo de tabaco, enfermedades concomitantes.

BENEFICIOS DEL ESTUDIO: Conocer si existe o no una relación entre las alteraciones respiratorias y la contaminación ambiental del lugar en el que usted reside.

PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO: Si acepta participar en este estudio, se le harán una serie de preguntas sobre su edad, índice de masa corporal (cálculo entre su peso y talla), ocupación, enfermedades concomitantes (Diabetes, EPOC, Hipertensión, Tuberculosis, etc), hábito tabáquico, tránsito de vehículos y la ubicación geográfica como vivir cerca de parqueaderos y fábricas.

Liliana Elizabeth González Rodríguez.
Fernanda Patricia Llanos Quilli
Cristian Andrés Jaramillo Álvarez



RIESGO ASOCIADOS CON EL ESTUDIO: Ninguna

ACLARACIONES: Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria. No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación. No tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio. No recibirá pagos por su participación. La información obtenida en este estudio, utilizada para la identificación de cada paciente será mantenida con estricta confidencialidad

CARTA DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO: Habiendo recibido y entendido las explicaciones pertinentes, yo _____, identificado con número de cédula _____, acepto voluntariamente mi participación en este estudio y estoy dispuesto (a) a responder a todas las preguntas de la encuesta. Autorizo a González Liliana, Jaramillo Cristian, Llanos Fernanda, para que obtengan la información requerida a través de la encuesta planteada y que sea utilizada para los fines médicos específicos, así como también facultó a las mismas, para transferir o entregar dicha información a la Universidad de Cuenca, facultad de Medicina y a la Municipalidad de la Ciudad de Cuenca.

CONFIDENCIALIDAD: Toda la información que proporcione será confidencial según lo establece la Constitución de la República del Ecuador y solo podrá ser conocida por las personas que trabajen en el estudio. Si se llegaran a publicar los resultados del estudio, mi identidad no podrá ser relevada.

Firma del participante

Firma de los entrevistadores:

Liliana González Fernanda Llanos Cristian Jaramillo

**ANEXO Nº 5****UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE MEDICINA****“PREVALENCIA Y FACTORES ASOCIADOS DE ALTERACIONES
ESPIROMÉTRICAS EN PERSONAS DE 40 A 59 AÑOS QUE RESIDEN EN
LA CIUDAD DE CUENCA. 2013”**

Estimado/a señor/a, reciba usted un cordial saludo de quienes conformamos el grupo de investigación, previa a la obtención del título de médico. La presente encuesta tiene la finalidad de recolectar datos para validar si existe o no asociación entre las alteraciones espirométricas con las zonas de alta polución.

Para responder el cuestionario, por favor guíese de las siguientes instrucciones:

a. Lea atentamente las preguntas y en caso de tener alguna duda, por favor comunicarnos.

b. Las preguntas serán respondidas con un solo ítem.

Encuesta N^o: _____ Fecha: _____

1. Datos generales de Identificación**1.1 Género:**

1.1.1 Masculino ____

1.1.2 Femenino ____

1.2 Edad:

1.2.1 40-44años ____

1.2.2 45-49años ____

1.2.3 50-54años ____

1.2.4 55-59años ____

1.3 Talla: _____

1.4 Peso: _____

1.5 IMC

1.5.1 Infrapeso

1.5.2 Normal

1.5.3 Sobrepeso

1.5.4 Obesidad grado I

1.5.5 Obesidad grado II

1.5.6 Obesidad grado III

2. Resultados espirométricos

2.1 Patrón espirométrico

2.1.1 Normal ____

2.1.2 Alterado

2.1.2.1 Restrictivo ____

2.1.2.2 Obstrutivo ____

2.1.2.3 Mixto ____

2.2 CVF _____ VEF₁ _____ VEF₁/CVF _____ FEF 25-75

3. Exposición a factores de riesgo

3.1 Ocupación

3.1.1 Profesional independiente ____

3.1.2 Empleado en dependencia ____

3.1.3 Obrero ____

3.2 En relación a enfermedades concomitantes

3.2.1 ¿Cuál de las siguientes alteraciones ha presentado o presenta usted?

3.2.1.1 Respiratorias

3.2.1.1.1 EPOC ____

3.2.1.1.2 Tuberculosis ____

3.2.1.2 No respiratorias

3.2.1.2.1 Hipertensión ____

3.2.1.2.2 Diabetes ____

3.2.1.3 Ninguna ____

3.3 Exposición al tabaco

3.3.1.1 Fumador activo ____

3.3.1.2 Fumador pasivo ____

3.3.1.3 No expuesto al humo de tabaco ____

3.3.2 ¿Desde hace qué tiempo consume cigarrillos, usted?



3.3.2.1 Menos de 5 años ____

3.3.2.2 Igual o más de 5 años ____

3.4 Ubicación geográfica

3.4.1 En el lugar que usted reside, piensa que el tránsito de vehículos es

3.4.1.1 Abundante ____

3.4.1.2 Escaso ____

3.4.2 ¿Vive cerca de parqueaderos? Sí ____ No ____

3.4.3 ¿Habita cerca de fábricas? Sí ____ No ____

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.