



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
POSTGRADO EN PEDIATRÍA**

**ESPIROMETRÍA FORZADA EN NIÑOS ESCOLARES SANOS DE 9 AÑOS
DE EDAD BAJO LAS RECOMENDACIONES DE LA ATS/ERS.
CUENCA 2013**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
PEDIATRÍA.**

AUTOR: MD. PAÚL ESTEBAN ALOMÍA CASTRO.

DIRECTOR: DRA. MIRIAM PATRICIA SILVA VÁSQUEZ

ASESOR: DR. CARLOS EDUARDO ARÉVALO PELAEZ

**Cuenca – Ecuador
2014**

RESUMEN

Introducción: La valoración de la función pulmonar se realiza con la espirometría forzada, los valores referenciales de los índices espirométricos se deben obtener en cada región por sus características propias, con el fin de realizar un adecuado diagnóstico y manejo de la patología respiratoria.

Objetivo: Determinar los valores de referencia de la espirometría forzada en escolares sanos de 9 años bajo las recomendaciones de la ATS/ERS del área urbana de la ciudad de Cuenca, 2013.

Materiales y Métodos: Estudio descriptivo realizado en 173 niños de ambos sexos, sanos de 9 años de edad, que cursan sus estudios en las escuelas urbanas de la ciudad de Cuenca. Se obtuvo la muestra entre los meses de marzo a junio del año 2013, por medio de espirometría forzada y se analizaron los valores espirométricos mediante modelos multivariantes de regresión lineal.

Resultados: De las 173 espirometrías realizadas, se incluyeron 98 niños (56,6%) y 75 niñas (43,4%). Los valores de los índices espirométricos fueron para la CVF una media de 2,06lts y un DS de 0,38, para el VEF1 una media de 1,94lts y un DS de 0,34, para la relación CVF/VEF1 una media de 94,15% y un DS de 4,91, una media para el FEF25 de 3,74 y un DS de 0,82, para el FEF50 una media de 2,95 y un DS de 0,67 y para el FEF75 una media de 1,62 y un DS de 0,50.

Conclusiones: Los valores espirométricos deben obtenerse en cada población y grupo etario para una mejor valoración de la función pulmonar. La talla tiene una correlación con la mayor parte de los índices espirométricos (CVF, VEF1, FEF25, FEF50), en cambio el peso influye en el CVF, VEF1 y FEF75 y el sexo influye solamente en el FEF25.

PALABRAS CLAVES: ESPIROMETRÍA FORZADA, VALORES DE REFERENCIA.

ABSTRACT

Introduction: The evaluation of lung function should be with forced spirometry, reference values for spirometric indices must be obtained in each region by its own characteristics, in order to make a proper diagnosis and management of respiratory disease.

Objective: To determine reference values for forced spirometry in healthy children 9 years under the recommendations of the ATS / ERS of the urban area of the city of Cuenca, 2013.

Materials and Methods: Descriptive study in 173 children of both sexes, healthy 9 years old, studying in urban schools of the city of Cuenca. The sample was obtained between the months of March to June 2013 through forced spirometry and spirometry values were analyzed using multivariate linear regression.

Results: Of the 173 spirometry, 98 children (56.6%) and 75 girls (43.4 %) were included. Spirometric values for FVC indices were an average of 2.06 liters and a DS of 0.38, for a mean FEV1 1.94 liters and a DS of 0.34, relative to the average CVF/VEF1 94.15% and a DS of 4.91, an average of 3.74 for FEF25 and a DS of 0.82 for FEF50 an average of 2.95 and a DS of 0.67 and for FEF75 one average of 1.62 and a DS of 0.50.

Conclusions: The spirometric values should be obtained in each population and age group for better assessment of pulmonary function. The size is correlated with most of spirometric indices (FVC, FEV1, FEF25, FEF50), whereas the weight influences the FVC, FEV1 and FEF75 and sex influences only in FEF25.

KEYWORDS: FORCED SPIROMETRY, REFERENCE VALUES.

**INDICE DE CONTENIDOS**

RESUMEN	2
ABSTRACT.....	3
DEDICATORIA	8
AGRADECIMIENTO.....	9
CAPÍTULO I.....	10
1.1 INTRODUCCION	10
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
1.3 JUSTIFICACION	12
CAPÍTULO II.....	13
2. FUNDAMENTO TEORICO	13
CAPITULO III.....	20
3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	20
3.1 Objetivo general	20
3.2 Objetivos específicos.....	20
CAPÍTULO IV.....	21
4. MÉTODOS Y TÉCNICAS.....	21
4.1 TIPO DE ESTUDIO Y DISEÑO GENERAL	21
4.2 UNIVERSO.....	21
4.3 MUESTRA.....	21
4.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN	22
4.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	22
4.6 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN E INSTRUMENTOS UTILIZADOS.....	23
4.7 ESPIROMETRÍA Y TOMA DE MUESTRAS.....	24
4.8 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	25
4.9 PLAN DE ANÁLISIS.....	26
CAPÍTULO V.....	27
5. RESULTADOS	27
CAPÍTULO VI.....	32
6. DISCUSIÓN	32
CAPÍTULO VII.....	36
7.1 CONCLUSIONES.....	36



7.2 RECOMENDACIONES	37
CAPÍTULO VIII.....	38
8.1 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
8.2 ANEXOS	43
8.2.1 ANEXO 1: Formulario de consentimiento informado:.....	43
8.2.2 ANEXO 2: Asentimiento informado	45
8.2.3 ANEXO 3: Formulario de información al paciente sobre el estudio:....	46
8.2.4 ANEXO 4: Formulario del estado de salud cardio-respiratorio y recolección de datos:	48



Universidad de Cuenca
Clausula de derechos de autor

Yo, Paúl Esteban Alomía Castro, autor de la tesis "Espirometría forzada en niños escolares sanos de 9 años de edad bajo las recomendaciones de la ATS/ERS. 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 Especialista en Pediatría. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, 19 de mayo del 2014



Paul Esteban Alomía Castro

C.I: 0301524609



Universidad de Cuenca
Clausula de derechos de autor

Yo, Paúl Esteban Alomía Castro, autor de la tesis "Espirometría forzada en niños escolares sanos de 9 años de edad bajo las recomendaciones de la ATS/ERS. Cuenca 2013", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 19 de mayo del 2014

Paul Esteban Alomía Castro

C.I: 0301524609



DEDICATORIA

A mi esposa e hijo, a mis padres y hermanos que con su apoyo día a día y sus consejos pude culminar el presente trabajo de investigación.

AGRADECIMIENTO

Un profundo agradecimiento a todas la personas involucradas para la culminación del presente trabajo.

A todas las instituciones educativas y padres de familia que con su apoyo y aprobación se pudo realizar el presente estudio de investigación

CAPÍTULO I

1.1 INTRODUCCION

En la valoración pediátrica uno de los aspectos importantes en la actualidad está relacionada con la evaluación de la función pulmonar, misma que determina enfermedades crónicas del aparato respiratorio⁽¹⁾.

A nivel mundial, la medición de la función pulmonar se realiza mediante la espirometría forzada, método básico para la misma, que se caracteriza por la medición de volúmenes y flujos pulmonares. Este método diagnóstico es fundamental ya que es accesible, de gran utilidad clínica y nos permite estudiar epidemiológicamente a la población; además debemos tener presente que es indispensable obtener valores de normalidad en una población sana para la interpretación del mismo^(2,3).

Esta prueba necesita la colaboración activa del sujeto examinado, por lo que a nivel del mundo existen diferentes criterios en cuanto a la edad óptima de realización, empleándose correctamente en mayores de 5 años, ya que cumplen los diferentes criterios de aceptabilidad de la prueba; aunque en la actualidad se puede aplicar dicha prueba en pacientes de 3 a 5 años con un entrenamiento adecuado. Estas mediciones deben estar relacionadas con valores referenciales y a nivel mundial se recomiendan que sean establecidas en cada región, debido a las características propias: étnicas, sociales, geográficas y climáticas que influyen en los resultados^(4,5).

Pese a esta recomendación, en el Ecuador y específicamente en la ciudad de Cuenca no existen valores espirométricos de referencia en ningún grupo etario, por lo que con el presente estudio se propone obtener los mismos con el fin de realizar un diagnóstico adecuado de las patologías respiratorias, ya sean obstructivas o restrictivas, ya que a nivel país, los problemas respiratorios siguen siendo una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en la edad pediátrica.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A nivel mundial la espirometría forzada es la prueba de referencia o gold estándar que mide la función pulmonar. Es un método objetivo que cuantifica la afectación producida por una enfermedad respiratoria, la progresión de la misma y si existe respuesta o no al tratamiento ^(6,7).

Todos estos patrones son comparados con valores de referencia publicados por la ATS (*American Thoracic Society*) y la ERS (*European Respiratory Society*) en el 2005; sin embargo, debido a las condiciones y características étnicas de las poblaciones, éstas recomiendan reiteradamente que cada población tenga sus propios valores de referencia espirométricos para que sean aplicados correctamente ⁽⁸⁾.

Por lo que esta recomendación, da un gran valor a la presente investigación, teniendo como objetivo la obtención de los valores de referencia de niños sanos por medio de la espirometría forzada, para que los resultados obtenidos se apliquen en nuestra sociedad, tomando en cuenta que en el Ecuador no existen valores espirométricos de referencia en escolares, obtenidos según las recomendaciones publicadas por la ATS/ERS en el 2005, por lo que actualmente se utilizan estándares internacionales y la necesidad de disponer de valores espirométricos de referencia para el manejo de este grupo etario, nos lleva a obtener resultados acorde a nuestra ubicación geográfica y población.

Es por esto que me he planteado la siguiente pregunta:

¿CUÁLES SON LOS VALORES ESPIROMÉTRICOS DE REFERENCIA EN NIÑOS ESCOLARES SANOS DE 9 AÑOS DE EDAD SEGÚN LAS RECOMENDACIONES DE LA ATS/ERS?

Por lo antes citado, existe la necesidad de obtener valores espirométricos de referencia de los niños escolares del área urbana de la ciudad de Cuenca, con lo que dispondremos de nuestros propios valores referenciales, pudiendo usar los mismos en esta ciudad para una valoración adecuada y un mejor control de la población pediátrica con problemas respiratorios.

1.3 JUSTIFICACION

La importancia de la espirometría, radica en que mediante los patrones obtenidos se pueden diagnosticar y clasificar las enfermedades pulmonares en obstructivas, restrictivas y mixtas; permite detectar anomalías en la vía aérea superior, puede valorar la gravedad de las patologías respiratorias existentes permitiendo un control terapéutico y la monitorización de la evolución de las enfermedades ⁽⁹⁾.

Al obtenerlos valores espirométricos de referencia para la población escolar en la ciudad de Cuenca, evaluaríamos adecuadamente la función respiratoria de los mismos.

El presente estudio tendría un impacto social importante a nivel de la atención primaria; los principales beneficiarios, serán los niños escolares de nuestra ciudad y la Universidad de Cuenca al investigar y permitirme realizar el presente trabajo pionero en el país.

La difusión de este estudio, se realizará a través de su publicación en la revista de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca y de otras instituciones médicas para que puedan ser aplicadas a la población valorada por problemas respiratorios.

CAPÍTULO II

2. FUNDAMENTO TEORICO

Las enfermedades respiratorias representan la mayor parte de hospitalizaciones a nivel mundial, con una alta morbilidad y mortalidad⁽⁶⁾. A nivel nacional siguen siendo un problema relevante, ya que en el último censo realizado en el 2011 representó un 6,2% de mortalidad y una morbilidad del 4,8%^(10,11). A nivel Latinoamericano como ejemplo tenemos una prevalencia del asma infantil, que según el estudio ISAAC (International Study of Asthma and Allergies in Childhood) es del 17%⁽¹²⁾.

Por lo antes expuesto el profesional de la salud debe estudiar la función pulmonar, porque nos permite confirmar las alteraciones fisiopatológicas, valora la gravedad del proceso, nos guía en cuanto a la respuesta del tratamiento, valora la evolución de la patología respiratoria⁽¹³⁾ y corrobora el diagnóstico clínico⁽¹⁴⁾.

Está demostrado que la alteración de la función pulmonar tiene un origen multifactorial (género, talla, edad, exposición prenatal, tabaco, contaminación del aire, nutrición, nivel socio económico, enfermedad pulmonar)⁽¹⁵⁾, por lo que los valores de referencia para el estudio de la misma deben basarse de acuerdo a cada población.

Para la medición de la función pulmonar existen varias pruebas que se pueden aplicar, pero la espirometría es el procedimiento más empleado en niños y adolescentes⁽¹⁶⁾, ya que es el pilar básico por ser un procedimiento sencillo, de bajo costo y de fácil reproductibilidad⁽⁵⁾.

La espirometría es la prueba más antigua que se utiliza para valorar la función pulmonar⁽¹⁷⁾, y es considerada el "patrón de oro" en pacientes con afección de la misma especialmente en el asma⁽¹⁴⁾, debido a su gran utilización, fácil acceso y disponibilidad de los valores de referencia y por la facilidad en la interpretación de los resultados⁽¹⁶⁾.

Etimológicamente espirometría proviene de las palabras “spiros” que significa soplar y “metría” que significa medida⁽¹⁸⁾. Este método diagnóstico se basa en una exploración sencilla y compleja a la vez. Sencilla porque la información es obtenida de una manera no invasiva y rápida, la misma nos informa sobre la mecánica pulmonar. Compleja porque para su interpretación requiere de un profesional entrenado y para su realización se necesita la colaboración del paciente investigado y de un equipo preparado⁽¹⁹⁾.

La espirometría determina los flujos y volúmenes pulmonares, que se utilizan en el diagnóstico y control de la patología respiratoria⁽⁶⁾, por medio de la capacidad de inhalación y exhalación en un valor absoluto o en función del tiempo⁽¹⁹⁾.

Existen dos tipos de espirometría: la espirometría simple (no forzada) y la espirometría forzada, siendo ésta la que tiene más utilidad clínica, porque por medio de la misma se establecen diagnósticos de patología respiratoria⁽²⁰⁾.

Por medio de la espirometría se obtienen dos curvas: la curva volumen/tiempo y flujo/volumen. Estos volúmenes y flujos se recopilan como resultado de una espiración forzada secundaria a una inspiración máxima⁽⁹⁾. El resultado de la curva flujo/volumen está relacionada con el proceso ocurrido durante el primer segundo del estudio, en cambio la curva volumen/tiempo nos informa sobre lo ocurrido al final de la prueba⁽⁴⁾.

Entre los parámetros que se obtienen en una espirometría forzada están los siguientes:

- **Capacidad Vital Forzada (CVF):** Es el volumen total espirado que se logra tras una inspiración máxima⁽⁹⁾. Representa el resultado más importante de una espirometría. El valor normal es mayor del 80% de los valores teóricos⁽²¹⁻²³⁾.
- **Volúmen Espiratorio Forzado en el primer Segundo (VEF1):** Es el volumen que se expulsa en el primer segundo al realizar la maniobra de CVF⁽¹⁸⁾. El valor normal es mayor del 80%⁽²¹⁻²³⁾.

- **Cociente entre el volumen espiratorio forzado en el primer segundo y la capacidad vital forzada (VEF1/CVF):** Gracias a este índice se mide el valor de la capacidad vital forzada que se espira en el primer segundo del test. Con este valor se pueden establecer los patrones ventilatorios en normal, restrictivo u obstructivo^(9,23). El valor normal es mayor de 75% en personas jóvenes⁽²³⁾.
- **Flujo espiratorio forzado 25-75% (FEF 25-75%):** Mide el flujo espirado entre 25% al 75% de la capacidad vital forzada⁽⁹⁾. Se interpreta como obstrucción de la vía aérea pequeña un valor inferior del 65%⁽²¹⁾.
- **Flujo Espiratorio pico o Flujo espiratorio máximo (PEF):** Se origina antes del 15% de la expulsión de la capacidad vital forzada y representa el flujo máximo de una espiración forzada^(5,19). Es indicativo de un proceso obstructivo un valor menor del 80%⁽⁹⁾.

La espirometría se debe realizar en un ambiente agradable y atractivo para el paciente, con el sujeto sentado y con la espalda recta, y con una pinza nasal que es opcional. Luego de una inspiración profunda, se introduce la boquilla y sujeta por los dientes con los labios cerrados se realiza una espiración forzada sin producir una pausa mayor de 2 segundos⁽²⁴⁾.

Se recomienda realizar un mínimo de 3 espirometrías y un máximo de 8 espirometrías⁽¹⁸⁾.

Para la validación de la prueba, debemos basarnos en los criterios de aceptabilidad de la misma: tener un inicio brusco, con una deflexión neta y una curva suave, sin rectificaciones; al menos 6 segundos de espiración, y una meseta en la curva volumen/tiempo (cambio de volumen menor de 40 ml durante al menos 2 segundos). La capacidad vital forzada (CVF) y el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1) son aceptables, si existe una diferencia entre las 2 mejores maniobras menor de 150 ml⁽⁸⁾.

Para interpretar la prueba, primero se debe mirar la forma y duración de las curvas y segundo debemos leer los valores de las variables. Con los valores obtenidos se

pueden clasificar las enfermedades respiratorias en obstructivas, restrictivas o mixtas.

- Tipo Obstructivo: En esta se presenta disminución de la relación VEF1/CVF, VEF1 disminuido y CVF normal. Aparte puede presentarse con un FEF25-75 disminuido.
- Tipo Restrictivo: En este tipo de patología se encuentra disminuido el CVF y proporcionalmente el VEF1, y la relación VEF1/CVF es normal.
- Tipo Mixto: En esta se combinan la presencia de los indicadores de obstrucción y de restricción, se presenta con una CVF disminuida, un VEF1 disminuido y la relación VEF1/CVF disminuida^(4,23).

Los resultados de la espirometría van a depender de varios factores como la edad, peso y talla del paciente, pero en la edad pediátrica la función pulmonar tiene una relación significativa con la talla y ésta va a influir en los volúmenes del pulmón y en las mediciones que dependen del tamaño pulmonar⁽¹⁹⁾.

En general para la interpretación de la espirometría, en toda bibliografía se encuentran los valores espirométricos en porcentajes que son universales. En el Tratado de Pediatría de Cruz Hernández se interpreta normalidad si la CVF y VEF1 son mayores al 80%, si el cociente VEF1/CVF es mayor del 70% y el FEF25-75% es mayor del 65% ⁽²¹⁾. En bibliografía Colombiana representa normalidad cuando la CVF, VEF1 y PEF es mayor del 80% y el FEF 25-75% es mayor del 70% ^(25,26). En bibliografía chilena tienen como base, valores similares en donde se indican valores de anormalidad menores de 80% en CVF y FEV1 y si existen valores menores de 75% en FEF 25-75% ⁽¹⁾. En un artículo de la revista Prime Care Respiratory Journal publicado en mayo de 2013, recomienda valores de normalidad de CVF y VEF1 mayores de 80%⁽⁶⁾.

Como se observa en el párrafo anterior, los valores de base que se interpretan como normalidad son similares en diferentes lugares del mundo, pero lo que hay que tener presente, no debemos olvidar y que recomiendan las bibliografías antes

citadas, cada población debe obtener valores referenciales propios, para una correcta interpretación y valoración de la función pulmonar.

Por esta razón existen varios estudios en diferentes localidades a nivel mundial y a nivel latinoamericano con los que se han obtenido resultados en base a cada población, que se han aplicado con el fin de realizar un mejor diagnóstico y manejo de la enfermedad pulmonar en la edad pediátrica.

En Europa, existe un trabajo realizado en el 2008 en España por Pérez-Yarza y cols. denominado Estudio Candela, en el que se obtuvieron valores referenciales espirométricos en preescolares sanos de 2 a 7 años de edad. Se realizaron 558 espirometrías de las cuales 455 fueron válidas, se obtuvieron los resultados por medio de regresión lineal con lo que se identificó la relación existente entre las características individuales como edad, talla, peso y sexo y los parámetros pulmonares, dando los siguientes resultados: en el sexo masculino se presentó una correlación lineal para CVF: 0,853, VEF1: 0,850, FEF 25-75%: 0,587 y en mujeres el CVF: 0,798, VEF1: 0,793, FEF 25-75%: 0,574⁽²⁾. En Galicia González y cols. en el 2007, obtuvieron valores de referencia de la función respiratoria en niños y adolescentes entre los 6 a 18 años, la población estudiada fue de 2404 sujetos entre niños y adolescentes, se realizó una correlación lineal entre las características individuales y la función pulmonar y se recopilaron los siguientes valores: en varones se presentó un coeficiente de determinación para CVF: 0,89, VEF1: 0,90, PEF: 0,71, FEF 25-75%: 0,67 y VEF1/CVF: 0,02; aparte se obtuvo la media de los valores de referencia espirométricos normales para CVF 3,42lt, VEF1 3,08lt, y VEF1/CVF 90,9%. En cambio para el sexo femenino se obtuvo un coeficiente de determinación para CVF: 0,81, VEF1: 0,85, PEF: 0,61, FEF 25-75%: 0,61 y VEF1/CVF: 0,01 y como valores de referencia normales espirométricos para CVF 2,82lt, VEF1 2,61lt, y VEF1/CVF 92,6 %⁽²⁷⁾.

En Asia, un estudio realizado por Karlberg y cols. en Hong Kong en el 2000, determinaron los valores de referencia de la función pulmonar en niños y adolescentes entre los 7 a 19 años de edad, se incluyeron 852 estudiantes, en los que se analizó la regresión lineal entre los parámetros ventilatorios (CVF, VEF1 y FEF50) con la talla. Para los hombres se presentó una CVF y VEF1 de 0,9 y

FEF50 de 0,63 y en mujeres para la CVF y VEF1 de 0,79 y FEF50 de 0,45. En cuanto a los valores normales espirométricos de referencia, en varones se determinó para la CVF un valor medio de 3,14lt, para VEF1 fue de 2,8lt y FEF50 de 3,95; para mujeres se obtuvo un valor para CVF de 2,65lt, para VEF1 de 2,44lt y FEF50 de 3,77⁽²⁸⁾. En el mismo continente Kui Feng y cols. Realizaron una investigación en Chinos Koreanos en el noroeste de China en el 2011, se estudiaron los valores espirométricos en niños y adolescentes sanos, mismo que fue ejecutado en 443 sujetos, este estudio se dividió en grupos etarios, en niños entre los 8 a 10 años de edad, se encontró en varones una media para la CVF de 2,29lt, VEF1 2,09lt y PEF 5,15lt/s. En cambio en mujeres se obtuvieron los siguientes datos para CVF una media de 2,25lt, VEF1 2,11lt y PEF 4,89lt/s⁽²⁹⁾.

En el 2011 se publicó un trabajo de investigación en el American College of Chest Physicians, se estudió el flujo máximo de la capacidad residual en sujetos sanos menores de 7 años de edad en total 242 niños, muestra obtenida de un análisis de estudios publicados a partir de cuatro centros en todo el mundo (n=5242, edades de 0-7 años), se realizó regresión múltiple entre el flujo máximo de capacidad residual con la talla, peso y edad; se concluyó que el flujo máximo de la capacidad residual tiene una correlación elevada con la talla en la infancia y niñez ($r=0,9$, $p < 0.0001$, $DS=0,355$), en cambio no existe correlación con el sexo, el tipo de la maniobra (pasiva o voluntaria), la posición corporal o el nivel de sedación⁽³⁰⁾.

En Chile, en un trabajo realizado por Burgos P. y Lara J. en el 2004 en la comuna de San Ramón, se investigaron los valores espirométricos en preescolares sanos. Se realizó con una muestra de 77 niños sanos entre 2 a 6 años de edad, se presentan los siguientes resultados: para el CVF un promedio de 1,08lt, VEF1 1,06lt, VEF1/CVF 98,43%, PEF 2,34lt y FEF 25-75% un promedio de 1,59lt/seg. Igual que los estudios antes citados, se realizó una correlación lineal de las variables y se observó que la mayor correlación está dada con la talla y específicamente con la CVF ($r=0,807$) y VEF1 ($r=0,836$), en cambio con el peso y la edad se encontró una correlación importante pero de menor valor⁽³¹⁾.

En Santiago de Chile Contreras y cols., realizaron 1744 espirometrías en escolares sanos de 6 a 18 años de edad entre los años 2003 a 2007, se analizó la

regresión para VEF1, CVF y FEF25%-75% según talla, peso, sexo y edad. Entre los 9 a 11 años de edad, en el sexo femenino la CVF se presenta con una media de 2,77lt ($r=0,51$), VEF1 una media 2,40lt ($r=0,45$) y para FEF 25-75% una media de 2,84lt/seg ($r=0,70$), en cambio para el sexo masculino una CVF de 3,01lt ($r=0,53$), VEF1 de 2,51lt ($r=0,41$) y para el FEF 25-75% una media de 2,71lt/seg ($r=0,55$)⁽³²⁾.

En el 2011 en las comunidades de Cerro Navia y los Andes, Cebulj Navarrete y cols. Estudiaron a niños sanos entre los 7 a 8 años de edad, expuestos a contaminación ambiental por partículas menores a 10 micras o MP10. Se realizaron 110 espirometrías a pacientes sanos y se analizaron las variables espirométricas, se encontró que el VEF1 y FEF25-75% presentan diferencias significativas ($p<0,05$) y PEF presentó una diferencia muy significativa ($p<0,005$) según cada comuna, entonces la media de estas variables se presenta en mayor proporción en una comunidad menos contaminada como en este caso en Los Andes. En cambio con la CVF no existió diferencia entre las dos poblaciones. Aparte con la PEF se demostró una significancia entre género⁽³⁾.

En Bogotá (Colombia) en el 2005 Rodríguez Martínez y cols., publicaron los valores de referencia espirométricos en niños y adolescentes sanos, estudiaron 119 sujetos entre 4 y 17 años de edad, se realizó una correlación entre las variables de sexo, peso, talla y edad con los parámetros ventilatorios y determinaron valores para niños entre 4 y 11 años: en niños se presentó la CVF con una media de 1,9lt ($p=0,54$, $r=0,86$), para VEF1 1,67lt ($p=0,4$, $r=0,80$), FEF 25-75% 1,79lt/s ($p<0,0001$, $r=0,88$), VEF1/CVF 94,9% ($p<0,0001$, $r=0,5$) y para las niñas entre 4-11 años se obtuvieron los siguientes resultados: para la CVF una media de 1,75lt ($p=0,55$, $r=0,82$), la VEF1 1,61lt ($p<0,0001$, $r=0,82$), FEF25-75% 1,74lt/s ($p<0,0001$, $r=0,43$), VEF1/CVF 96,95% ($p<0,0001$, $r=0,37$)⁽⁷⁾.

CAPITULO III

3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Objetivo general:

Determinar los valores de referencia de la espirometría forzada en escolares sanos de 9 años bajo las recomendaciones de la ATS/ERS del área urbana de la ciudad de Cuenca, 2013.

3.2 Objetivos específicos:

1. Describir a la población de estudio de acuerdo a las variables: sexo, peso y talla.
2. Determinar la capacidad vital forzada, capacidad espiratoria forzada en el primer segundo, flujo espiratorio máximo, flujo espiratorio forzado y la relación VEF1/CVF.
3. Establecer la relación entre el sexo, peso y talla de los escolares con los valores de la espirometría forzada.

CAPÍTULO IV

4. MÉTODOS Y TÉCNICAS

4.1 TIPO DE ESTUDIO Y DISEÑO GENERAL

El presente es un estudio descriptivo que se desarrolló entre los meses de marzo a junio del 2013 en centros escolares del área urbana de la ciudad de Cuenca. Se seleccionaron a los sujetos estudiados de forma aleatoria y los que cumplían con los criterios de la GAP Conference, se les practicó la espirometría forzada de acuerdo con los protocolos de la American Thoracic Society⁽⁸⁾, previo a la toma del peso y la talla. Se estudiaron en total 173 niños sanos de 9 años de edad, entre ellos 98 niños y 75 niñas respectivamente.

4.2 UNIVERSO

Niños escolares de 9 años de edad sanos según criterios de la ATS/ERS. Cuenca 2013.

Se denominó sujeto sano, a todos los escolares que cumplían con los criterios de la encuesta GAP Conference, que evalúa el estado de salud cardio-respiratorio⁽³³⁾.

4.3 MUESTRA

El tamaño muestral se calculó, tomando en cuenta que las distribuciones de los índices de la espirometría en las diferentes edades, siguen una distribución normal, con un desvío estándar aproximadamente del 15% de la cifra promedio y una precisión de la media de la muestra bilateral del 4%. Se estimó por grupo etario un tamaño muestral de 55 escolares, con una estimación del 20% de espirometrías no válidas, que incluyen un 20% de pérdidas, por lo que se estimó el tamaño muestral: $66 \times 2 \text{ (sexo)} = 132$. El tamaño muestral total incluyendo un 20% de pérdidas, fue de 132 sujetos. Escogidos de forma aleatorizada los que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. Se utilizó para el cálculo de la muestra la siguiente fórmula⁽³⁴⁾:

$$*N = \frac{Z^2 \alpha^2 s^2}{i^2}$$

*N: número de sujetos necesarios. $Z\alpha$ = valor de z valor de z fijado. S^2 varianza de la variable cuantitativa que supone existe en la población. i : precisión con que se desea estimar el parámetro ($2 \cdot i$ es la amplitud del intervalo de confianza).

4.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Se incluyeron en el estudio:

1. Los escolares sanos definidos mediante examen físico realizado por el autor, quien cursa el segundo año del posgrado en pediatría y está capacitado para realizar el mismo.
2. Los sujetos sanos que cumplieron con los criterios de la encuesta GAP Conference. Encuesta que investiga el antecedente de enfermedad aguda o crónica respiratoria y cardíaca, tratamiento farmacológico para las mismas y alteración importante de la columna vertebral.
3. Niños de 9 años de edad, matriculados y asistiendo a una escuela del área urbana de la ciudad de Cuenca y que cuyos padres o tutores hayan firmado el consentimiento informado.
4. A todos los sujetos que pudieron realizar la espirometría.

4.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Se excluyeron del estudio:

1. A todos los sujetos que no pudieron realizar la espirometría.
2. Niños no colaboradores.
3. Afrodescendientes, ya que el grupo étnico es una influencia importante en los resultados espirométricos⁽³⁵⁾.
4. Niños que al momento del estudio se administran medicación que induzcan sedación como codeína, antihistamínicos.
5. Niños enfermos, considerados por examen físico y los que no cumplieron con los criterios de la encuesta GAP Conference.

4.6 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN E INSTRUMENTOS UTILIZADOS

Se seleccionaron las escuelas dividiéndolas por género, en públicas, privadas y fisco misionales, se asignó un valor a cada una de las escuelas y según el número de estudiantes se asignaron valores y en forma aleatoria introduciendo los datos en el programa randomize.com de acceso libre en internet se procedió a escoger las mismas y el número de niños asignados.

Para el levantamiento de la información se realizó una reunión con los padres de familia en cada centro escolar participante, se explicó la investigación, la finalidad de la misma, el procedimiento de una espirometría, se entregó a los padres un sobre cerrado con la información sobre el estudio, el consentimiento informado y una encuesta sobre la salud del niño (Anexos 1, 2, 3).

Luego de esto se contó con el consentimiento de los Directores de las diferentes escuelas intervenidas así como con el consentimiento informado de los padres o tutores de los niños que fueron estudiados. Se contó además con el asentimiento informado de los sujetos de estudio. Toda la información personal consignada en los formularios fue estrictamente confidencial y se guardaron las respectivas reservas en cuanto a las mismas, esta información se utilizó solo para los fines del estudio y no tuvieron consecuencias en la salud o desarrollo de los sujetos de estudio. Las pruebas realizadas no causaron ningún daño o molestia a los niños estudiados y no tuvieron ningún costo.

Luego de seleccionar a los sujetos de estudio, se obtuvo el peso con una balanza que tiene tallímetro marca SECA de origen alemán, en ropa interior y en medias. La talla se midió con el estadiómetro de la balanza antes citada, con el sujeto dando las espaldas a la barra vertical, ambos pies formando un ángulo de 60°, los talones juntos tocando la base de dicha barra vertical, con las escápulas y la cabeza ubicados y con mirada hacia el frente.

4.7 ESPIROMETRÍA Y TOMA DE MUESTRAS

Para la realización de las espirometrías se recibió una capacitación de 4 horas impartidas por un especialista en el área con amplia experiencia en espirometrías en niños.

Las espirometrías se realizaron dentro del horario escolar. Se utilizó un espirómetro MINISPIRT portátil, con sensor de temperatura semiconductor y sensor de flujo bidireccional con turbina digital con una precisión de volumen de $\pm 3\%$ o 50mL y una precisión de flujo de $\pm 5\%$ o 200mL con medición de capacidad vital forzada (CVF), volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1), relación VEF1/CVF, flujo espiratorio máximo (PEF), flujo espiratorio forzado tras espirar el 25% de la CVF (FEF25), flujo espiratorio forzado tras espirar el 50% de la CVF (FEF50), flujo espiratorio forzado tras espirar el 75% de la CVF (FEF75), flujo espiratorio forzado entre el 25% y el 75% de la CVF (FEF25-75%), curvas de Flujo/Volumen y Volumen/tiempo en tiempo real con estimación de edad pulmonar y con interpretación de la espirometría con control de calidad de la prueba⁽³⁶⁾. Cada día, antes de las exploraciones, el espirómetro se calibró con una jeringa de 3L, se realizó 3 insuflaciones a diferentes velocidades. El programa de calibración asegura un error menor del 1% en la calibración de volumen de 3L⁽⁵⁾. Las espirometrías se llevaron a cabo de acuerdo con los protocolos de la American Thoracic Society⁽⁸⁾. Con el sujeto sentado, con pinza nasal, se realizaron un mínimo de 3 espirometrías y un máximo de 8 espirometrías⁽¹⁸⁾. El inicio de la espirometría se evaluó mediante extrapolación retrógrada, con un volumen inferior a 0,15L o al 5% de la capacidad vital forzada.

Los criterios de aceptabilidad de la espirometría fueron: tener un inicio brusco, con una deflexión neta y una curva suave, sin rectificaciones; al menos 6 segundos de espiración, y una meseta en la curva volumen/tiempo (cambio de volumen menor de 40 ml durante al menos 2 segundos). La CVF y el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1) fueron aceptables cuando la diferencia entre las 2 mejores maniobras consideradas válidas fueron menores de 150 ml. Finalmente se seleccionaron los mejores valores de CVF y VEF1 de

las curvas consideradas válidas; los demás parámetros se obtuvieron de la maniobra con mejor suma CVF + VEF1⁽⁸⁾.

Los valores obtenidos se analizaron con el software “SPSS15.0 for Windows”.

4.8 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Escala
Escolar Sano	Niño entre los 7 a 11 años de edad, que presenta un completo bienestar físico, mental y social.	Estado de salud	Sano Enfermo	Nominal
Escolar Enfermo	Niño entre los 7 a 11 años de edad, que presenta un completo bienestar físico, mental y social.	Estado de Salud	Sano Enfermo	Nominal
Sexo	Características fenotípicas que definen a la persona como hombre y como mujer	Fenotipo	Hombre Mujer	Nominal
Peso	Medida de la fuerza gravitatoria ejercida sobre el sujeto de estudio	Peso de la persona	Peso en Kilogramos	Numérica continua
Talla	Cuantificación de la altura de la persona	Altura de la persona	Centímetros	Numérica continua
Capacidad Vital Forzada (CVF)	Volumen máximo espirado luego de una inspiración máxima	Litros medidos espirómetro	Volumen en litros	Numérica
Capacidad Espiratoria forzada en el primer segundo (VEF1)	Volumen máximo espirado durante el primer segundo desde su comienzo, durante una espiración forzada que se inicia con una capacidad pulmonar total	Medida en litros en el primer segundo por espirómetro	Volumen en Litros	Numérica
Flujo Espiratorio máximo (PEM)	Pico de flujo máximo obtenido en el curso de una capacidad vital forzada	Volumen máximo en litros obtenidos en un tiempo medido en segundos	Litros por segundos	Numérica
Relación VEF1/CVF	Relación entre la capacidad espiratoria forzada del primer minuto con la capacidad vital forzada	Relación entre los litros por segundo espirados y los litros de la capacidad vital forzada	Relación obtenida de la medición por espirometría de la FEM1 /CVF	Numérica
Flujo espiratorio forzado tras espirar el 25%, 50% y 75% (FEF25, 50, 75)	Flujo máximo alcanzado cuando se tiene espirada el 25%, 50% y el 75% de la capacidad vital forzada	Se mediante promedios con la medición por espirometría	Litros por segundo	Numérica

4.9 PLAN DE ANÁLISIS

Para el análisis estadístico se analizaron valores espirométricos mediante modelos multivariantes de regresión lineal en los que se realizó la transformación necesaria para normalizar las distribuciones. El análisis de regresión múltiple se utilizó para localizar la relación entre las características propias de los escolares. Las variables explicativas fueron: talla en centímetros, peso en kilogramos y sexo; y los índices espirométricos medidos. Se comparó la variancia existente entre cada modelo, se analizaron la covariancia para estudiar la homogeneidad entre las pendientes del modelo lineal obtenido en niños y niñas. Se calculó con una nube de puntos con un intervalo de confianza del 95% y el límite de predicción del 95% para cada ecuación.

Para la tabulación de datos se utilizó el software “SPSS15.0 for Windows”, para el análisis descriptivo de las variables se empleó frecuencia, porcentajes y medidas de tendencia central como promedios y desviaciones estándar, se realizó un análisis gráfico, que analizó la relación existente entre los volúmenes y flujos de la espirometría con la talla y peso. A través de gráficos de dispersión, se utilizó la ecuación de correlación de Pearson, con lo que se pudo determinar las mayores significancias y las principales variables de relación. Para finalizar, con las mayores correlaciones, y con las que mostraban la observación una distribución normal, se aplicaron modelos de regresión lineal.

CAPÍTULO V

5. RESULTADOS

Tabla 1: Distribución de niños escolares sanos de 9 años de edad del área urbana de Cuenca según sexo. 2013

	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	98	56,6
Femenino	75	43,4
Total	173	100,0

Fuente: Formulario de recolección de datos
Realizado por: El Autor

En esta investigación, se realizó espirometría forzada a un total de 173 escolares de 9 años, de los cuales el 56,6% (n=98) representó el sexo masculino y un 43,4% (n=75) representó el sexo femenino.

A continuación en la tabla 2 se presentan los datos basales de la población de estudio:

Tabla 2: Datos antropométricos basales de los niños sanos escolares de 9 años de edad del área urbana de Cuenca. 2013

	N	Mínimo	Máximo	Media	DS*
Peso	173	18,00	53,00	31,71	6,73
Talla	173	112,00	149,00	130,99	7,04

*DS: Desvío Estándar

Fuente: Formulario de recolección de datos
Realizado por: El Autor

Tabla 3: Datos descriptivos de los índices espirométricos en los niños sanos escolares de 9 años de edad del área urbana de Cuenca. 2013

	N	Mínimo	Máximo	Media	DS*
CVF	173	1,01	3,29	2,06	0,38
VEF1	173	1,00	2,79	1,94	0,34
VEF1/CVF	173	75,30	100,00	94,15	4,91
FEF25	173	1,67	5,64	3,74	0,82
FEF50	173	1,23	5,10	2,95	0,67
FEF75	173	0,21	3,55	1,62	0,50

*DS: Desvío Estándar

Fuente: Formulario de recolección de datos
Realizado por: El Autor

En el presente estudio se encontró una media para el CVF 2,06lt, VEF1 1,94lt, VEF1/CVF 94,15%, FEF25 3,74, FEF50 2,95, FEF75 0,50, para ambos sexos.

Tabla 4: Datos descriptivos antropométricos e índices espirométricos en los niños escolares sanos de 9 años de edad de sexo masculino del área urbana de Cuenca. 2013

	PESO	TALLA	CVF	VEF1	VEF1/CVF	FEF25	FEF50	FEF75
Media	31,82	130,69	2,08	2,02	94,60	3,82	2,97	1,67
Desvío Estándar	7,57	7,59	0,44	0,69	5,52	0,88	0,73	0,54
Mínimo	23,00	118,90	1,39	1,28	83,05	2,47	1,49	0,70
Máximo	48,00	144,10	2,79	2,67	100,00	5,17	4,03	2,52

Fuente: Formulario de recolección de datos
Realizado por: El Autor

En los varones estudiados se encontró una media para el peso de 31,82 kg y para la talla de 130,69cm, en cuanto a los índices espirométricos presentaron una media para el CVF 2,08, VEF1 2,02, VEF1/CVF 94,6, FEF25 3,82, FEF50 2,97 y FEF75 1,67.

Tabla 5. Datos descriptivos antropométricos y de los índices espirométricos en los niños escolares sanos de 9 años de edad de sexo femenino del área urbana de Cuenca. 2013

	PESO	TALLA	CVF	VEF1	VEF1/CVF	FEF25	FEF50	FEF75
Media	31,56	131,38	2,05	1,91	93,58	3,63	2,91	1,55
Desvío Estándar	5,48	6,30	0,29	0,27	3,93	0,72	0,57	0,44
Mínimo	23,60	122,00	1,54	1,44	85,78	2,44	1,96	0,93
Máximo	41,80	141,20	2,52	2,40	98,52	5,05	4,13	2,42

Fuente: Formulario de recolección de datos
Realizado por: El Autor

El sexo femenino en cambio presentó una media para el peso de 31,56kg y para la talla una media de 131, 38cm. La función pulmonar en este grupo se caracterizó por presentar una media de CVF 2,05, VEF1 1,91, VEF1/CVF 93,58, FEF25 3,63, FEF50 2,91, FEF75 1,55.

Tabla 6: Datos descriptivos de los índices espirométricos en los niños sanos escolares de 9 años de edad del área urbana de Cuenca, según sexo. 2013

	MASCULINO			FEMENINO		
	N	MEDIA	DS	N	MEDIA	DS*
CVF	98	2,08	0,44	75	2,05	0,29
VEF1	98	2,02	0,69	75	1,91	0,27
VEF1/CVF	98	94,60	5,52	75	93,58	3,93
FEF25	98	3,82	0,88	75	3,63	0,72
FEF50	98	2,97	0,73	75	2,91	0,57
FEF75	98	1,67	0,54	75	1,55	0,44

*DS: Desvío Estándar

Fuente: Formulario de recolección de datos
Realizado por: El Autor

La tabla 6 estudia los parámetros espirométricos según sexo, podemos observar una variación en la media entre sexo femenino y masculino para la relación VEF1/CVF con desvío estándar ± 5 para varones y $\pm 3,9$ para mujeres de 9 años de edad. Los demás índices espirométricos no muestran mayores diferencias.

Tabla 7: Ecuaciones de predicción de los índices de la función pulmonar como resultado del análisis de correlación lineal* de los escolares sanos de 9 años de edad del área urbana de Cuenca. 2013

	Bo	B1	B2	B3	R2
CVF	-1,64	0,0109	0,0254	0,0428	39,2
VEF1	-1,40	0,0109	0,0227	0,0592	42,3
VEF1/CVF	99,5	0,0293	-0,0521	0,977	1,3
FEF25	-2,90	-0,0104	0,0522	0,234	16,3
FEF50	-0,30	0,0128	0,0215	0,0707	11,3
FEF75	0,537	0,0179	0,00347	0,115	9,1

*Índice espirométrico= Bo+B1peso+B2talla+B3sexo.

R2: coeficiente de correlación al cuadrado

Fuente: Formulario de recolección de datos

Realizado por: El Autor

En esta tabla encontramos el análisis de regresión lineal múltiple realizado en sujetos sanos del sexo masculino y femenino en relación al peso y la talla.

Tabla 8: Índices de la función pulmonar en relación a la talla en los escolares sanos de 9 años de edad del área urbana de Cuenca. 2013

Variable	R2
CVF	-1,64 + 0,0254(talla en cm) 39,2
VEF1	-1,40 + 0,0227(talla en cm) 42,3
VEF1/CVF	99,5 + -0,0521(talla en cm) 1,3
FEF25	-2,90 + 0,0522(talla en cm) 16,3
FEF50	-0,30 + 0,0215(talla en cm) 11,3
FEF75	0,537 + 0,00347(talla en cm) 9,1

Fuente: Formulario de recolección de datos

Realizado por: El Autor

La tabla 8 indica la regresión lineal múltiple en niños y niñas expresados en valores normales en cuanto a la talla. En esta tabla observamos el valor espirométrico que mayor influencia tiene en cuanto a la talla es el VEF1 en un 42,3%, seguido por el CVF que influye en un 39,2% en cambio la talla no influye en la relación VEF1/CVF ya que tiene un R2 del 1,3%.

Tabla 9: Análisis de regresión lineal múltiple en cuanto al peso, talla y sexo en los escolares sanos de 9 años de edad del área urbana de Cuenca. 2013

VARIABLE	SEXO (Valor p)	PESO (Valor p)	TALLA (Valor p)
CVF	0,359	0,039	0,000
VEF1	0,180	0,018	0,000
VEF1/CVF	0,200	0,733	0,526
FEF25	0,047	0,433	0,000
FEF50	0,474	0,253	0,045
FEF75	0,126	0,035	0,667

Fuente: Formulario de recolección de datos

Realizado por: El Autor

En la tabla 9 presentada anteriormente, nosotros encontramos los valores p, estos se obtuvieron por medio del ANOVA de la regresión lineal. Con los valores antes citados encontramos que el sexo influye en el FEF25; el peso influye en CVF, VEF1 y FEF75; la talla influye en CVF, VEF1, FEF25 y FEF50.

CAPÍTULO VI

6. DISCUSIÓN

La alteración de la función pulmonar tiene un origen multifactorial (género, talla, edad, exposición prenatal, tabaco, contaminación del aire, nutrición, nivel socio económico, enfermedad pulmonar)⁽¹⁵⁾, por lo que para una valoración correcta de la función pulmonar se deben obtener valores de referencia en cada localidad.

Este estudio ha recopilado información local en escolares sanos de una edad determinada, con estos datos la valoración de enfermedades restrictivas y obstructivas van a tener validez marcada, con lo que se va a lograr el buen manejo de las mismas.

Al comparar el presente estudio con estudios a nivel continental y mundial, observamos por ejemplo que en la investigación realizada en Galicia por González y cols.⁽²⁷⁾, los valores obtenidos de la CVF (Hombres: 3,42lt, Mujeres 2,82lts) y VEF1 (Hombres 3,08lts, Mujeres:2,61lts) es mayor con relación al presente estudio, pero debemos tener presente que en el trabajo realizado por González y cols. la población estudiada fue entre los 6 y 18 años, a pesar de ello nuestra población presenta un porcentaje mayor en relación a la CVF/VEF1, misma que se refleja en ambos sexos. Este estudio además, para la valoración espirométrica se basó en los protocolos de la American Thoracic Society.

En Hong Kong, Karlberg y cols.⁽²⁸⁾ estudiaron los valores espirométricos en niños y adolescentes entre los 7 a 19 años, los valores de CVF y VEF1 tienen una correlación lineal significativa con relación a la talla para ambos sexos, en cambio para el FEF50 es de casi la mitad a los anteriores. Al comparar con la presente investigación en este caso se corrobora que la talla influye en mayor porcentaje en la CVF y VEF1 para ambos sexos, con lo que comprobamos que ha mayor talla existe una mayor correlación con los valores espirométricos antes citados. En cuanto a los valores obtenidos observamos que en la población China los niños y adolescentes presentan un valor superior a nuestra

población, misma que estaría en relación como se citó anteriormente con la ubicación geográfica, la raza y los demás factores descritos, pero igualmente en este estudio nos entregan datos generales, ya que el rango etario es alto, por lo que también los datos obtenidos en esa población se presentan con valores altos en comparación con la nuestra, lo que influiría directamente en cuanto a esa diferencia en los valores encontrados en mi investigación.

En el mismo país se realizó otro estudio similar, pero en este caso se estratificó la edad con lo que la aproximación a los datos encontrados en este trabajo serían los más adecuados para compararlos. En este caso los valores espirométricos encontrados por Kui Feng y cols.⁽²⁹⁾ en niños de 8 a 10 años fueron mayores con nuestro estudio, pero los resultados obtenidos no fueron tan altos como en el estudio realizado por Karlberg y cols., ya que en este caso el grupo etario es similar al de nuestra población, pero la diferencia obtenida podría estar relacionada con la ubicación geográfica y la raza.

Por esta razón vamos a revisar los estudios realizados en nuestra región, ya que la población latinoamericana es similar a la nuestra. Por ejemplo en Chile en la comuna de San Ramón⁽³¹⁾, perteneciente a la ciudad de Santiago de Chile, se obtuvieron espirometrías en menores de 6 años de edad, los valores obtenidos de la CVF(1,08lt) y VEF1(1,06lt) son menores que nuestra población de estudio, esto estaría influenciado por la diferencia de edad entre los dos estudios de la población investigada, aunque hay que tener presente que en Cuenca nos encontramos a una altura sobre el nivel del mar superior a la de Santiago de Chile situación que podría también influir para esa diferencia entre los valores espirométricos de estas dos poblaciones. Al realizar la correlación lineal de las variables, igual que los estudios anteriores, se presenta una mayor correlación de la talla especialmente con la CVF y VEF1, situación similar presentada en el presente trabajo de investigación, ya que al analizar los resultados obtenidos, la correlación que existe entre la CVF, VEF1 y la talla es mayor que con las otras variables ya que presentan un valor p ambos índices espirométricos de 0,000; igualmente en los dos estudios cabe citar que se encontró una correlación importante con el peso pero de menor valor.

En Santiago de Chile, Contreras y cols.⁽³²⁾ realizaron otra investigación similar a la nuestra, pero en este caso se obtuvieron valores por grupos etarios y los valores recolectados en pacientes entre los 9 a 11 años edad. En esta edad los valores espirométricos obtenidos en Santiago de Chile son mayores en ambos sexos (Hombres: CVF 3,01lts, VEF1 2,5lts; Mujeres: CVF 2,77lts, VEF1 2,40lts), con lo que se podría concluir que la ubicación geográfica y la altura a nivel del mar influyen directamente en la función pulmonar, dando un gran valor a la recomendación sobre la obtención de los índices espirométricos en cada población, en este momento cabe añadir que la función pulmonar también tiene una gran relación con la contaminación ambiental, misma que está demostrada en el estudio realizado por Navarrete y cols. en las comunidades de Cerro Navia y los Andes en Chile⁽³⁾.

En Bogotá, Rodríguez y cols.⁽⁷⁾, estudiaron la función pulmonar en niños y adolescentes, y la población de estudio fue dividida en dos grupos, en menores y mayores de 11 años de edad. Al revisar los resultados en menores de 11 años, los valores obtenidos en Bogotá tienen una media inferior a la de nuestra población para CVF (Niños: 1,9lts; niñas: 1,75lts) y VEF1 (Niños: 1,67lts; niñas: 1,61lts), en cambio para la relación de CVF/VEF1 (Niños: 94,9%; niñas: 96,95%) son casi similares. En este caso aparte de que los resultados están influenciados por la población y el lugar de origen, no se podría confirmar esa diferencia exactamente ya que el rango de edad de estudio de Rodríguez y cols. es alto (4-11 años de edad), y nuestro estudio en cambio se basó en escolares solamente de 9 años de edad.

Como se ha podido observar, la variabilidad de los resultados de la función pulmonar es diferente a nivel regional y mundial; como ya está demostrado esto, es debido a los diferentes factores que afectan la misma, por lo que este estudio se puede utilizar como base para la valoración pulmonar de los escolares de 9 años de edad en la ciudad de Cuenca.

Aparte de esto, observamos que la correlación entre la función pulmonar con la talla es alta, en cambio con el peso tiene una correlación aceptable pero en menor proporción, esto demostrado ya en los trabajos de investigación



realizados y citados en este estudio y con los resultados obtenidos en nuestra población. En cambio con el sexo, no sucede así, ya que la correlación entre el mismo y las variables espirométricas es baja.

CAPÍTULO VII

7.1 CONCLUSIONES

- Este estudio estuvo conformado por un 56,6% de hombres y un 43,4% de mujeres.
- Los valores de los índices espirométricos fueron para la CVF una media de 2,06lts y un DS de 0,38, para el VEF1 una media de 1,94lts y un DS de 0,34, para la relación CVF/VEF1 una media de 94,15% y un DS de 4,91, una media para el FEF25 de 3,74 y un DS de 0,82, para el FEF50 una media de 2,95 y un DS de 0,67 y para el FEF75 una media de 1,62 y un DS de 0,50.
- La talla tiene una correlación positiva que influye en la CVF, VEF1, FEF25 Y FEF50, el sexo influye en el FEF25 y el peso influye en la CVF, VEF1 y FEF75.
- Los valores espirométricos en la población estudiada están dentro de los parámetros reportados en otros estudios.

7.2 RECOMENDACIONES

- Para la valoración de la función pulmonar de una manera correcta, se necesitan valores obtenidos en cada localidad y en la población en la cual se van aplicar los mismos.
- Para la valoración pulmonar en los escolares de 9 años de la ciudad de Cuenca, se deben utilizar como base los datos obtenidos en el presente estudio.
- Se deben obtener los valores espirométricos en los demás grupos etario en escolares y preescolares para la valoración y el manejo correcto de los problemas respiratorios ya sean obstructivos y restrictivos.
- Se debe socializar la importancia de la valoración de la función pulmonar en la edad pediátrica a los profesionales de la salud y a la población en general.

CAPÍTULO VIII

8.1 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. M. Solange Caussade. Espirometría y pletismografía en niños escolares y adolescentes. *Neumol Pediatr.* 2006;1(1):26-9.
2. Pérez-Yarza EG, Villa JR, Cobos N, Navarro M, Salcedo A, Martín C, et al. Espirometría forzada en preescolares sanos bajo las recomendaciones de la ATS/ERS: estudio CANDELA. *Anales de Pediatría* [Internet]. Elsevier; 2009 [citado 28 de enero de 2014]. p. 3-11. Recuperado a partir de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1695403308000398>
3. Cebulj Navarrete D, Vildoso Castillo JF, Quezada Donoso E, Figueroa Mellado F, Prieto Correa MJ, Díaz Narváez VP, et al. Lung function in healthy children aged 7 and 8 of the comunes of Cerro Navia and Los Andes exposed to different levels of pollution by MP10. *Rev Salud Uninorte.* diciembre de 2011;27(2):198-209.
4. Martínez CP, Tubío AP, Sansano IÚ. Espirometría forzada. *Asoc Esp Pediatría Atención Primaria.* 29 de noviembre de 2009;1-15.
5. Oliva Hernández C, Gómez Pastrana D, Sirvent Gómez J, Asensio de la Cruz O. Estudio de la función pulmonar en el paciente colaborador. Parte I. *Anales de Pediatría* [Internet]. Elsevier; 2007 [citado 30 de enero de 2014]. p. 393-406. Recuperado a partir de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1695403307704332>
6. Jat KR. Spirometry in children. *Prim Care Respir J.* 2013;22(2):221.
7. Martínez C, Rodríguez M, Patricia Sosa. Valores de referencia de espirometría en niños y adolescentes sanos en la ciudad de Bogotá. *Rev Colomb Neumol.* 2005;17(3):152-63.
8. Miller MR. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J.* 1 de agosto de 2005;26(2):319-38.
9. Linares M. PRUEBAS DE FUNCIÓN PULMONAR EN EL NIÑO. *Rev Médica*

Clínica Las Condes. 30 de mayo de 2007;18(2):145-54.

10. Cinthya Patiño Rojas. ANUARIO DE ESTADÍSTICAS VITALES: NACIMIENTOS Y DEFUNCIONES 2011 [Internet]. Ecuador: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC); 2011 p. 1-524. Recuperado a partir de:
http://www.inec.gob.ec/estadisticas_sociales/nac_def_2011/anuario.pdf
11. Tabulados de Egresos Hospitalarios_2012.xlsx [Internet]. [citado 1 de febrero de 2014]. Recuperado a partir de:
http://www.inec.gob.ec/estadisticas_sociales/Cam_Egre_Hos_2012/Tabulados%20de%20Egresos%20Hospitalarios_2012.xlsx
12. Ellwood P, Asher MI, Garcia-Marcos L, Williams H, Keil U, Robertson C, et al. International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) Phase Three. Thorax. 14 de enero de 2013;68(4):351-60.
13. Cortés SL, Barroso NC, Bover CR. Exploración funcional respiratoria. [citado 1 de febrero de 2014]; Recuperado a partir de:
https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/3_5.pdf
14. CASANUEVA CO, MÉNDEZ SDA, BELINCHÓN JP. Mesa Redonda. Asma en Pediatría: nuevas aportaciones. BOL PEDIATR. 2010;50:182-7.
15. Martinez-Briseno D, Fernandez-Plata R, Gochicoa-Rangel L, Torre-Bouscoulet L, Rojas-Martinez R, Mendoza L, et al. Longitudinal Lung Function Growth of Mexican Children Compared with International Studies. PLoS ONE [Internet]. 15 de octubre de 2013 [citado 31 de enero de 2014];8(10). Recuperado a partir de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3797091/>
16. Marcela Linares. Espirometría en el preescolar. Neumol Pediátrica. 2006;1(1):24-5.
17. Gutierrez FA, Cohen Vidal Barchilon, Maldonado FC, María Compán Bueno, Costas ME, José Fernandez Guerra, et al. Documento de Consenso sobre Espirometría en Andalucía [Internet]. 2010. Recuperado a partir de:
http://www.neumosur.net/files/consenso_ESPIROMETRIA.pdf

18. Ramos JG, Francisco Castillo, Soto M, Evelyn Castro, Guevara R, Martha de Abrego, et al. "LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA LA REALIZACIÓN DE ESPIROMETRÍA EN LA INICIATIVA PAL". Programa Nacional de Tuberculosis y Enfermedades Respiratorias El Salvador [Internet]. enero de 2009; Recuperado a partir de:
http://www.salud.gob.sv/archivos/pdf/TUBERCULOSIS_DOC/Documentos_normativos_regulatorios_tecnicos/Lineamientos_espirometria.pdf
19. González Pérez-Yarza E. La función pulmonar en el niño: principios y aplicaciones. Majadahonda (Madrid: Ergon; 2007.
20. De Vinuesa Broncano GG. Exploración funcional I. Espirometría. Test de broncodilatación y de constricción. [citado 3 de febrero de 2014]; Recuperado a partir de:
<http://edgarluna.info/NEUMO/Exploraci%C3%B3n%20funcional%20I.%20Espirometr%C3%ADa.%20Test%20de%20broncodilataci%C3%B3n%20y%20de%20constricci%C3%B3n..pdf>
21. A. Moreno-Galdó,, S. Liñán-Cortés. Exploración del aparato respiratorio. Nuevo Tratado de Pediatría M Cruz. décima. Barcelona, España: Océano; 2011.
22. MOSQUETERO36. Manual espirometría [Internet]. 05:52:21 UTC [citado 4 de febrero de 2014]. Recuperado a partir de:
<http://www.slideshare.net/MOSQUETERO36/manual-espirometria>
23. Hernando JEC, Javier Pérez Fernández. Técnica e Interpretación de Espirometría en Atención Primaria. IDEAP [Internet]. Recuperado a partir de:
http://www.samfyc.org/index.php?option=com_content&view=article&id=283:ideap-tecnica-e-interpretacion-de-las-espirometrias-en-ap&catid=36:ultimas-actividades&Itemid=61
24. Espirometria_forzada_p_gvr_2_2009.pdf [Internet]. [citado 30 de enero de 2014]. Recuperado a partir de:
http://www.aepap.org/gvr/pdf/espirometria_forzada_p_gvr_2_2009.pdf
25. Arango M,Guerrero L. El diagnóstico clínico en neumología pediátrica. Primera Edición. Bogotá, Colombia: Editorial médica panamericana; 2011. pág 165.

26. Oscar Jaime Velásquez. PEDIADATOS. segunda. medellín, colombia: Health Book's; 2007. 754 p.
27. González Barcala FJ, Cadarso Suárez C, Valdés Cuadrado L, Leis R, Cabanas R, Tojo R. Valores de referencia de función respiratoria en niños y adolescentes (6-18 años) de Galicia. Arch Bronconeumol. junio de 2008;44(6):295-302.
28. IP MS, KARLBERG EM, CHAN K-N, KARLBERG JP, LUK KD, LEONG JC. Lung function reference values in Chinese children and adolescents in Hong Kong: II. Prediction equations for plethysmographic lung volumes. Am J Respir Crit Care Med. 2000;162(2):430-5.
29. Feng K, Chen L, Han S-M, Zhu G-J. Spirometric Standards for Healthy Children and Adolescents of Korean Chinese in Northeast China. J Korean Med Sci. noviembre de 2011;26(11):1469-73.
30. Vilozni D, Bentur L, Godfrey S, Barker M, Bar-Yishay E. Maximal flow at functional residual capacity in healthy children from birth to 7 years, and beyond. Chest. junio de 2011;139(6):1439-44.
31. Armando PIBC-J, Bettancour L. DETERMINACIÓN DE VALORES ESPIROMÉTRICOS EN NIÑOS PREESCOLARES SANOS, DE LA COMUNA DE SAN RAMÓN. 2004; Recuperado a partir de: http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2004/burgos_p/sources/burgos_p.pdf
32. I. Contreras, Caussade S, I. Sánchez, Montalvo S, N. Pineda, Bertrand p., et al. VALORES ESPIROMÉTRICOS NORMALES EN NIÑOS Y ADOLESCENTES CHILENOS: COMPARACIÓN CON VALORES EXTRANJEROS. Revista de Neumología Pediátrica. 2007;79.
33. Taussig LM, Chernick V, Wood R, Farrell P, Mellins RB. Standardization of lung function testing in children. Proceedings and Recommendations of the GAP Conference Committee, Cystic Fibrosis Foundation. J Pediatr. octubre de 1980;97(4):668-76.

34. Argimon J, Jimenez J. Capítulo 15. Métodos de Investigación Clínica y Epidemiológica. Tercera. p. 141.
35. Rodrigo Moreno B. Evaluación funcional de la obstrucción de las vías aéreas. Valores normales. [Internet]. Universidad Católica de Chile; Recuperado a partir de: <http://escuela.med.puc.cl/publ/modrespiratorio/Indice.html>
36. Espirometro Ultraportátil MIR MiniSpir [Internet]. Recuperado a partir de: <http://www.sinebi.com/productos/espirometro-ultraportatil-mir-minispir.htm>
37. Cuenca (Ecuador) [Internet]. Wikipedia, la enciclopedia libre. 2014 [citado 13 de marzo de 2014]. Recuperado a partir de: [http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Cuenca_\(Ecuador\)&oldid=72590274](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Cuenca_(Ecuador)&oldid=72590274)

8.2 ANEXOS

8.2.1 Anexo 1: Formulario de consentimiento informado:



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
POSGRADO DE PEDIATRIA

TRABAJO DE INVESTIGACION DE TESIS PREVIA A LA OBTENCION DE
TITULO DE PEDIATRA.

Tema: Espirometría forzada en niños escolares 9 años sanos bajo las
recomendaciones de la ATS/ERS. Cuenca 2013.

Estimados padres se está realizando un trabajo de investigación para la obtención del título de Pediatra auspiciado por la Universidad de Cuenca, con el fin de establecer valores normales en la medición de la función pulmonar de los niños de 9 años que asisten a las escuelas del área urbana de la ciudad de Cuenca. Este examen se llama espirometría, y consiste en soplar en una boquilla conectada a un equipo de computadora portátil que mide automáticamente la función de los pulmones, sin que este procedimiento conlleve ningún tipo de riesgo para el niño. Este es un examen que se realiza a todo niño con problemas respiratorios y que ayuda en el diagnóstico y tratamiento de los mismos, pero primero tenemos que saber cómo funcionan los pulmones de niños sanos de nuestra ciudad (estos se denominan valores de referencia) y así poder compararlos con los valores de los niños enfermos. En Cuenca no existen valores de referencia en niños sanos de 9 años de edad, por lo que para nosotros es muy importante contar con su aprobación, ya que la realización de este estudio nos va a permitir mejorar el diagnóstico y tratamiento que se les brinda a los niños pequeños con problemas respiratorios.

Todos los datos e información obtenida tiene carácter estrictamente confidencial, y esta información será utilizada únicamente con fines de investigación, el presente estudio no tiene ningún riesgo para su hijo o hija, así como tampoco tiene ningún costo económico para las personas que sean



analizadas en el mismo, todos los gastos están a cargo de los autores del proyecto.

El cuestionario que se adjunta es para que podamos seleccionar a un grupo de niños sanos, en el caso de que usted apruebe la participación de su hijo en este estudio. Esta actividad no implica ningún riesgo ni molestia para el niño y no tiene costo alguno para usted.

Consentimiento informado:

Se me ha explicado y he entendido en que consiste el estudio. Mi aceptación es voluntaria, y el no participar no tiene ninguna influencia perjudicial para mi hijo.

Yo,.....

Cl:.....

(nombres y apellidos)

Autorizo para que mi hijo (o responsable legal) participe en el estudio.

Nombre del menor.....

Relación con el niño:

Madre:.....Padre:.....Otro:.....

Firma:.....

Fecha:.....



8.2.2 ANEXO 2: Asentimiento informado

YO, [nombre y apellidos].....

Declaro que:

1. He leído o me han leído la Hoja de Información y he entendido todo lo que ponen en ella.
2. Mi médico ha contestado a todas las dudas que tenía sobre el estudio.
3. Sé que puedo decidir no participar en este estudio y que no pasa nada.
4. Sé que si decido participar me realizarán un examen llamado espirometría forzada y me tomarán el peso y mi talla.
5. Sé que si cuando empiece el estudio tengo alguna duda, puedo preguntar a mi médico las veces que necesite.
6. Sé que cuando empiece el estudio y en cualquier momento puedo decir que ya no quiero seguir participando y nadie me va a hablar por ello.
7. Sé que si decido dejar el estudio puedo pedir que mi examen se elimine del banco de datos.
8. He decidido participar en el estudio.

Firma del niño/a

¿Los padres o tutores han firmado el consentimiento informado?

Si

No

8.2.3 ANEXO 3: Formulario de información al paciente sobre el estudio:

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
POSGRADO DE PEDIATRIA

TRABAJO DE INVESTIGACION DE TESIS PREVIA A LA
OBTENCION DE TITULO DE PEDIATRA.

Tema: Espirometría forzada en niños escolares mayores de 8 años y menores de 9 años sanos bajo las recomendaciones de la ATS/ERS. Cuenca 2013.

HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE

Mi nombre es
de la Escuelay mi trabajo consiste en ayudar a los investigadores y a las personas que trabajan en obtener muestras de espirometrías en niños sanos para intentar conocer mejor los valores normales en niños de 9 años.

Para hacer esto necesitamos que tú nos colabores en realizar el examen llamado Espirometría forzada, que consiste en soplar dentro de una boquilla para medir el aire que sale de tus pulmones.

Por este motivo queremos saber si te gustaría participar en este estudio. Ya hemos hablado con tus padres/ tutores y ellos saben que te estamos preguntando si quieres participar.

No tienes que contestar ahora, puedes pensarlo y hablarlo con tus padres, amigos...Si no entiendes cualquier cosa puedes preguntar las veces que quieras y nosotros te explicaremos lo que necesites.

Si decides participar en este estudio:

1. Deberás tener un formulario llenado por tus padres o tutores aceptando el estudio, y además en el que se colocan datos sobre tu estado de salud.
2. Deberás colaborar con el examen permitiendo que se te mida y se te pese, además deberás soplar dentro de un tubito llamado boquilla que medirá el aire dentro de tus pulmones.
3. Los datos que obtengamos serán utilizados por investigadores que quieran estudiar cual es la capacidad normal de aire en los pulmones de los niños de tu edad. Con este estudio los investigadores intentarán conocer mejor la enfermedad en niños, buscar nuevas medicinas y mejores tratamientos.

Si cuando empieces a participar en el estudio tienes alguna duda puedes preguntarnos todo lo que quieras saber.

Aunque ahora decidas participar, si más adelante no quieres continuar puedes dejarlo cuando tú quieras y nadie se enfadará contigo. Si decides dejarlo puedes pedir que tu examen se elimine del banco de datos.

Si decides que no quieres participar en el estudio no pasa nada y nadie se va a enfadar ni te va a hablar por ello.

Si decides participar en el estudio y firmar esta hoja, nosotros la guardaremos junto con el resto de la información médica que tenemos sobre ti.

8.2.4 ANEXO 4: Formulario del estado de salud cardio-respiratorio y recolección de datos:



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
POSGRADO DE PEDIATRIA
TRABAJO DE INVESTIGACION DE TESIS PREVIA A LA
OBTENCION DE TITULO DE PEDIATRA.

**ENCUESTA GAP PARA EVALUAR EL ESTADO DE SALUD CARDIO
RESPIRATORIO DE LOS NIÑOS DE 9 AÑOS**

ESCUELA: Ficha número:

DATOS PERSONALES:

Nombres y

Apellidos:.....

Teléfono convencional y/o celular :

.....

Fecha de nacimiento:

día.....mes.....año.....

Edad (años y meses): Sexo: Masculino:.....

Femenino:.....

Peso:(kilos) Talla:..... (centímetros) IMC:.....

CVF..... VEF1..... VEF1/CVF..... FEF25..... FEF50.....

FEF75.....

Las siguientes preguntas son en relación a la salud de su hijo/a. Marque con una cruz en la opción que crea conveniente.



¿Su hijo/a ha tenido o tiene un diagnóstico actual o durante las seis semanas previas de neumonía (pulmonía), bronconeumonía, neumonitis (inflamación de los bronquios), Tuberculosis, bronquitis, traqueítis (Inflamación de la tráquea) o laringitis.

Si _____ No _____ ¿Cuál o
cuáles? _____

¿Su niño/a actualmente o durante las tres semanas previas ha tenido o tiene el diagnóstico de rinitis, catarro, resfriado común o gripe?

Si _____ No _____ ¿Cuál o
cuáles? _____

¿Su hijo/a en la actualidad (últimos doce meses) o en el pasado ha tenido o tiene diagnóstico de asma bronquial, bronquitis asmática, broncoespasmo, respiración silbante o silbidos en el pecho con el ejercicio y/o resfriados.

Si _____ No _____ ¿Cuál o
cuáles? _____

¿Su hijo/a durante los dos primeros años de edad cuántos episodios de bronquiolitis tuvo?

Ninguno _____ 1 al año _____ Dos al año _____ Más de 2 en un
año _____

¿Su hijo/a tiene o ha tenido el diagnóstico de: enfermedad respiratoria crónica, como rinitis alérgica, fibrosis quística, estenosis laríngea crónica, bronquiectasias, bronquitis crónica.

Si _____ No _____ ¿Cuál o
cuáles? _____



¿Su hijo/a ha tenido o tiene diagnóstico de alguna anomalía congénita del aparato respiratorio?.

Si_____ No_____ ¿Cuál o
cuáles?_____

¿Durante la vida de su hijo/a ha tenido alguna cirugía torácica?.

Si_____ No_____ ¿Cuál o
cuáles?_____

¿Su hijo/a tiene algún tipo de alteración importante de la columna vertebral, como cifosis o escoliosis o desviaciones severas?.

Si_____ No_____ ¿Cuál o
cuáles?_____

¿Su hijo/a tiene algún tipo de deformidad de los huesos del pecho, alguna enfermedad neuromuscular, Insuficiencia renal, enfermedad cardiovascular, enfermedades sistémicas que afecten el pulmón, enfermedades crónicas que repercutan en su estado general de salud; o diagnóstico de obesidad severa?.

Si_____ No_____ ¿Cuál o
cuáles?_____

¿Tiene tos luego de realizar ejercicio cuando NO está resfriado?

Si..... No.....

¿Tose en la noche cuando NO está resfriado?

Si..... No.....

¿Sufre de alguna enfermedad del corazón en este momento y controlada por un médico?

Si_____ No_____ ¿Cuál o
cuáles?_____



¿Ha estado hospitalizado por alguna enfermedad respiratoria?

Si..... No.....

Si su respuesta es Si, ¿Cuál? :

.....y ¿Cuándo?.....

¿Ha recibido Salbutamol, después de los tres años de vida; más de 4 veces por año?,

SI__

NO__

¿Ha recibido o recibe Corticoides inhalados (Beclosema, Xiten, Flixotide, Fluzona, Inflamide, o Clebudan)

Si_____ No_____ ¿Cuál o

cuáles?_____

Gracias por su colaboración.