



**ESPECIALIZACIÓN DE SALUD Y SEGURIDAD  
OCUPACIONAL CON MENCIÓN EN SALUD  
OCUPACIONAL**

**Estándar de normalidad según valores espirométricos obtenidos de personas de edad laboral que acuden a realización de espirometría de control en proveedor de Salud Ocupacional de la ciudad de Quito.**

Propuesta de artículo presentado como requisito para la obtención del título:

**Especialista de Salud y Seguridad Ocupacional con mención en Salud Ocupacional**

Por el estudiante:

**LEONEL FERNANDO PIEDRA COSIOS**

Bajo la dirección de:

**DANILO YOVANI MARTINEZ JIMBO**

Universidad Internacional del Ecuador  
Especialización de Salud y Seguridad Ocupacional con  
mención en Salud Ocupacional  
Quito- Ecuador  
Mayo del año 2020

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN .....	vii
ABSTRACT.....	viii
INTRODUCCIÓN .....	1
1 MARCO TEÓRICO.....	2
1.1 ANTECEDENTES.....	2
1.2 CONCEPTUALIZACIÓN .....	3
1.2.1 Espirometría .....	3
1.2.2 Utilidades de la espirometría en medicina laboral .....	4
1.2.2.1 Capacidad Vital Forzada (CVF).....	5
1.2.2.2 Volumen Espiratorio Forzado en el primer Segundo (VEF1) .....	5
1.2.2.3 Cociente entre el volumen espiratorio forzado en el primer segundo y la capacidad vital forzada (VEF1/CVF).....	5
1.3 Interpretación de la espirometría .....	6
1.3.1 Criterio de aceptabilidad y de repetitividad .....	6
1.3.1.1 Criterios de aceptabilidad.....	6
1.3.1.2 Volumen/tiempo .....	7
1.3.1.3 Flujo/volumen.....	8
1.4 Criterio de repetibilidad.....	8
2 METODOLOGÍA .....	9
2.1 Tipo de investigación .....	9
2.2 Fuentes de recolección de información.....	12
2.3 Metodología de la investigación.....	12
2.4 Técnicas de investigación.....	15
3 ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	15
4 CONCLUSIONES .....	28
BIBLIOGRAFÍA .....	30
ANEXOS .....	32

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Distribución de la población según el sexo.....	10
Tabla 2 Distribución de la población según sexo y altura .....	10
Tabla 3 Distribución poblacional según sexo y edad.....	10
Tabla 4 Distribución de los participantes según el sexo .....	11
Tabla 5 Distribución de los participantes según sexo y edad.....	12
Tabla 6 Distribución de los participantes por la altura con respecto al sexo.....	13
Tabla 7 Datos parciales de mediciones y promedios de participantes hombres según altura.....	14
Tabla 8 Datos parciales de mediciones y promedios de participantes mujeres según edad .....	14
Tabla 9 Indicadores de espirometría normal y resumen de valores predichos de participantes ..	15
Tabla 10 Indicadores medidos Estatura Hombres .....	16
Tabla 11 Comparación de registros de FVC, FEV1 y FVC/FEV1 de la población de hombres por estatura.....	16
Tabla 12 Indicadores medidos Estatura Mujeres .....	17
Tabla 13 Comparación de registros de FVC, FEV1 y FVC/FEV1 de la población de mujeres según estatura .....	18
Tabla 14 Indicadores medidos Edades Hombres .....	19
Tabla 15 Comparación de registros de FVC, FEV1 y FVC/FEV1 de la población de hombres según edad.....	19
Tabla 16 Indicadores medidos Edad Mujeres .....	21
Tabla 17 Comparación de los registros de FVC, FEV1 y FVC/FEV1 de la población de mujeres según edad.....	21
Tabla 18 FVC hombres .....	22
Tabla 19 FEV1 hombres .....	24
Tabla 20 FVC/FEV1 hombres.....	25
Tabla 21 FVC mujeres .....	26
Tabla 22 FEV1 mujeres.....	27
Tabla 23 FVC/FEV1 mujeres .....	28

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Distribución de los participantes según la actividad ocupacional.....	32
Anexo 2 Distribución de los participantes según actividad ocupacional .....	36
Anexo 3 Resumen de datos de edad de participantes (Hombres) .....	39
Anexo 4 Resumen de datos de edad de participantes (Mujeres) .....	40
Anexo 5 Resumen de datos altura de participantes Hombres y Mujeres .....	41
Anexo 6 Valores teóricos (T) Pérez Padilla.....	43

## RESUMEN

Para la evaluación de resultados espirométricos en el Ecuador se basa principalmente en los valores teóricos publicados por Pérez Padilla (2001) indicadores que se publican como resultado de la investigación realizada con trabajadores de México, en el Ecuador no se cuenta con datos estandarizados, determinándose la necesidad que en el país se estructuren datos teóricos apropiados, en este sentido el presente estudio se realizó con el objetivo de establecer un estándar de normalidad según valores espirométricos obtenidos de trabajadores adultos que acuden para realizarse una espirometría de control con el proveedor de Salud Ocupacional de la ciudad de Quito. En el estudio de tipo descriptivo y corte transversal, se obtuvo la información de pruebas espirométricas realizadas durante cuatro meses, obteniéndose un total de 1036 muestras. Para el tratamiento de datos se aplicó un primer criterio de exclusión de personas fumadoras, para seleccionar un grupo de 636 trabajadores en 128 ocupaciones con resultados de espirometrías normales mujeres 93 y 543 hombres, datos que fueron clasificados según edad y talla para obtener los valores promedios en intervalos de dos para edades y cuatro para talla para la construcción de las series. Los resultados se analizan a través de la diferencia de medias relacionadas con pruebas de t de Student, varianza ( $\sigma$ ), desviación típica ( $\sigma^2$ ), error típico de la media (SEM), datos que son contrastados con los valores teóricos de Pérez Padilla (2001). De los resultados se concluye que existen diferencias significativas en las bases teóricas de Pérez Padilla con respecto a los indicadores de las espirometrías determinadas con población adulta y trabajadora que acudieron al proveedor de Salud Ocupacional de la ciudad de Quito, por lo tanto, se recomienda establecer un estándar que reflejen valores propios de sus características antropométricas, etarias, de género, ambientales y otros aspectos que se presentan en el país.

**PALABRAS CLAVES:** Espirometría, indicadores medidos, indicadores predichos, FVC, FEV1, FVC/FEV1, repetibilidad, aceptabilidad.

## ABSTRACT

For the evaluation of spirometric results in Ecuador, it is mainly based on the theoretical values published by Pérez Padilla (2001), indicators that are published as a result of the research carried out with workers from Mexico. In Ecuador, there are no standardized data, determining the need in the country to structure appropriate theoretical data, in this sense the present study was carried out with the aim of establishing a standard of normality according to spirometric values obtained from adult workers who come to perform a control spirometry with the Occupational Health provider of the city of Quito. In the descriptive and cross-sectional study, information was obtained from spirometric tests carried out for four months, obtaining a total of 1036 samples. For data treatment, a first exclusion criterion of smokers was applied, to select a group of 636 workers in 128 occupations with results of normal spirometry, women 93 and 543 men, data that were classified according to age and height to obtain the average values. in intervals of two for ages and four for height for the construction of the series. The results are analyzed through the difference of means related to Student's t-test, variance ( $\sigma$ ), standard deviation ( $\sigma^2$ ), standard error of the mean (SEM), data that are contrasted with the theoretical values of Pérez Padilla (2001). From the results, it is concluded that there are significant differences in the theoretical bases of Pérez Padilla with respect to the spirometry indicators determined with an adult and working population that went to the Occupational Health provider of the city of Quito, therefore, it is recommended to establish a standard that reflects own values of its anthropometric, age, gender, environmental characteristics and other aspects that occur in the country.

**KEY WORDS:** Spirometry, measured indicators, predicted indicators, FVC, FEV1, FVC / FEV1, repeatability, acceptability.

## INTRODUCCIÓN

El interés supremo del bienestar y la salud, es el punto de partida de investigaciones que tienen la finalidad de conocer los factores de incidencia, la determinación de procesos y recursos para el diagnóstico pertinente y preciso de enfermedades, entre los procedimientos las espirometrías se utilizan como recurso esencial en el diagnóstico, seguimiento y control de enfermedades respiratorias presentes o que por la actividad ocupacional el trabajador corre el riesgo de adquirirlas. Para determinar los estándares de normalidad de las pruebas se han realizado varios estudios, que se utilizan como referencia datos teóricos en la evaluación de espirometrías; para el Ecuador no se han logrado definir escalas apropiadas para aplicar criterios de calidad que evidencien la realidad y valores referenciales según la ubicación geográfica, población, y ambiente único según el nivel o sector poblacional, (Nieto, 2013). Realidad que al ser analizada por Gatto (2017) identifica la necesidad de “desarrollar una escala de calidad mediante el juicio de expertos para interpretar estas espirometrías parcialmente aceptables para ser utilizada en Chile”, (p. 1).

En América Latina se utilizan los valores predichos publicados por Pérez Padilla (2001), indicadores que se establecen en un estudio realizado en México, estudio que tiene reconocimiento internacional, sin embargo, la validez de los resultados de las pruebas se determina a través de la utilización de referentes ajustados a la realidad poblacional del país mexicano, que no garantiza su eficiencia al utilizarse como referencia valores estandarizados establecidos a través de estudios realizados en un país diferente a la realidad circundante a la del Ecuador. La utilización de los datos referenciales mencionados no permite una interpretación adecuada a la realidad de la población; en este sentido se ocasiona que los diagnósticos no reflejan resultados reales sobre las patologías respiratorias a nivel laboral.

El estudio tiene validez y utilidad práctica, con el objetivo de establecer un estándar de normalidad según valores espirométricos obtenidos de trabajadores adultos que acuden para realizarse una espirometría de control con el proveedor de Salud Ocupacional de la ciudad de Quito, se realizó aplicó un diseño descriptivo a través de pruebas espirométricas realizadas durante cuatro meses a las personas comprendidas entre 18 a 65 años de edad y que acuden a realizarse espirometría de control en proveedor de Salud Ocupacional de la ciudad de Quito, en base a esta información se establecieron los estándares de normalidad según talla y edad de hombres y mujeres. La metodología aplicada para el levantamiento de información se realizó con la utilización del programa SPSS, además, se realizaron los cálculos y determinación de las pruebas de estadística inferencial para la obtención de estándares e índices de evaluación de los datos de los indicadores de las espirometrías estadísticamente analizadas.

El estudio tiene significativa importancia, porque los resultados una vez que se aplicó los criterios de exclusión se determinó una muestra de 636 espirometrías que permitieron establecer estándares que evidencian los patrones referenciales específicos de la población ecuatoriana y que por tanto los resultados de las pruebas espirométricas, en función de las cuales se presenta una propuesta de valores teóricos ajustados a la realidad ecuatoriana.

De los resultados de la investigación se concluye que la espirometría es una prueba que proporciona información de significativa importancia, por lo tanto es necesario que la evaluación de los resultados medidos sean contrastados con indicadores teóricos que se ajusten a la realidad poblacional, en este sentido la presente investigación constituye un aporte relevante para la emisión de decisiones y criterios de evaluación en términos de eficiencia, eficacia, veracidad y pertinencia.

## **1 MARCO TEÓRICO**

### **1.1 ANTECEDENTES**

Para el estudio de la función pulmonar los valores espirométricos constituyen un recurso de significativa importancia, realizado a través de las pruebas que tienen la finalidad de aportar información valiosa a partir de la medición del volumen de aire que una persona puede retener en sus pulmones de y además la velocidad de flujo de aire, es decir de inhalaciones y exhalaciones realizadas durante la respiración, para la interpretación de estos datos es imprescindible la comparación con valores de referencia y estandarizados validados y publicados a través de investigaciones científicas (Arispe A., Sanchez B., Serrano P., & Teran, 2010).

Los primeros intentos significación de medición se encuentra en el año “1846 en el que se demuestra la utilidad diagnóstica y preventiva de la espirometría, el primer artículo demostrativo según Betancourt (2019) es publicado por “John Hutchinson (1811-1861), médico de la Universidad Londres. Se continuaron los estudios acerca del procedimiento, y en 1927 Rohrer y Neegord perfilaron las pruebas de la mecánica ventilatoria. De ahí que se les considere pioneros en este campo” (p. 12).

La confiabilidad de las pruebas se derivan de varios factores que deben tomarse en cuenta para evitar errores de interpretación, según Betancourt (2019) “debe tenerse en cuenta varios elementos: la preparación del paciente, la manipulación del equipo, la ejecución de la técnica, y el uso de ecuaciones de predicción y algoritmos de interpretación aplicables a la población a estudiar” (p. 8).

Las primeras recomendaciones para la presentación de un informe espirométrico en el año 1988 fueron publicadas por la Sociedad Chilena de Enfermedades Respiratorias (SER), a partir del año 2006 se cuenta con una estandarización de pruebas de función pulmonar para su aplicación en Europa y Latinoamérica, por la ATS/ERS<sup>1</sup>, según Gutiérrez et al (2018) “incluye aspectos técnicos como de interpretación, manual que es utilizado ampliamente en la práctica clínica” (p. 172). Un estudio de significativa importancia se cuenta en México, realizado por Padilla et al (2001) sobre el “análisis de la reproducibilidad de las espirometrías en un grupo de trabajadores mexicanos que demandaban incapacidad, así como determinar qué tan apropiados son los valores de

---

<sup>1</sup> ATS/ERS: American Thoracic Society y la European Respiratory Society



referencia internacionales cuando se aplican en población mexicana”, (p. 3) de los resultados de la investigación se identifica la necesidad de contar con valores adecuados de referencia, caso contrario, se generan errores en la interpretación.

El mencionado estudio fue realizado con una muestra de 775 trabajadores hombres y mujeres comprendidos en edades de 24 a 70 años y estaturas entre 144 a 194, aporte significativo de la investigación por la definición de tablas validadas de valores de referencia confiables que son utilizados como referencia para México y utilizados en América Latina (Pérez Padilla, Regalado P., & Vásquez G., 2001)

La ATS/ERS6 en el año 2007 realiza un estudio con niños de 2 a 6 años en el que se demuestra la factibilidad de realizar espirometrías con esta población infantil para la publicación de la estandarización de pruebas de función pulmonar en niños comprendidos en edad preescolar (Gutiérrez C., Borzone, Caviedes, & Céspedes, *Espirometría: Manual de procedimientos*, 2018).

Varios son los estudios realizados sobre la validez de tablas de valores teóricos que sirven de referencia espirométricos multiétnicos para comparar con los valores que corresponden al paciente valorado; según Gutiérrez et al (2018) “a partir del año 2012 a nivel mundial el paradigma de los valores de referencia, han cambiado. La sociedad española de neumología (SEPAR) el año 2013, actualizó, la normativa para realizar la espirometría” (p. 172).

## **1.2 CONCEPTUALIZACIÓN**

### **1.2.1 Espirometría**

La espirometría constituye un estudio fundamental que consiste en el estudio simple y reproducible utilizado para la evaluación de la función pulmonar, estudio que proporciona información cuantitativa de las características mecánicas de la respiración y que además puede repetirse sin riesgo para realizar el seguimiento del paciente mediante la correcta aplicación e interpretación es indispensable el uso de normas estandarizadas (Torre B. & Pérez P., 2006).

La espirometría como prueba específica para evaluar la capacidad pulmonar mediante la medición de los volúmenes y flujos respiratorios del paciente, refleja información importante sobre la función pulmonar, este test definido por López (2016) como:

Una prueba funcional que provee una medición objetiva, cualitativa y cuantitativa de la función pulmonar. Mide como inhala o exhala un individuo el gas que pasa a través de una pieza bucal en función

del tiempo durante una espiración y/o inspiración forzadas (cambio de volumen del pulmón). La señal primaria obtenida puede ser volumen o flujo, según el tipo de espirómetro utilizado (p. 2).

La espirometría como prueba indolora que permite evaluar la capacidad pulmonar, los resultados obtenidos de este procedimiento se conocen como valores obtenidos y que son contrastados con valores teóricos provenientes de estudios experimentales, validados y publicados por investigadores.

### **1.2.2 Utilidades de la espirometría en medicina laboral**

En salud laboral tiene singular importancia la prevención y control de enfermedades, con este fin las organizaciones establecen planes de detección para la oportuna determinación de medidas de prevención y control de enfermedades; la espirometría es el examen médico aplicado a la salud ocupacional para evaluar la función pulmonar de los integrantes de la organización para detectar precozmente alteraciones a este nivel, este tipo de estrategias permite disminuir o eliminar los riesgos químicos de origen líquido, gaseoso, vapor o sólidos a los que se encuentran expuestos en el cumplimiento de actividades laborales (Pérez Padilla, Regalado P., & Vásquez G., 2001).

La espirometría es una prueba sencilla o simple que aporta información relevante para su interpretación, es de tipo no invasiva. A través de tres acciones elementales se determinan los beneficios de la espirometría, según Pérez Padilla et al (2001) se señala la “valoración funcional respiratoria, diagnóstico nosológico y diagnóstico etiológico”:

#### Valoración funcional respiratoria

- Valoración de impedimento-incapacidad: (debe ser objetiva)
- Valoración previa a contratación y para ver capacidad para un puesto.
- Detección de enfermedad laboral respiratoria
- Clasificación del patrón funcional obstructivo, restrictivo, normal, etc.
- Valoración del impacto del ambiente de trabajo en la función
- Proyectos de investigación

#### Diagnóstico nosológico

- Asma bronquial: obstrucción reversible
- EPOC obstrucción irreversible

#### Diagnóstico etiológico

- Asma por agentes específicos (prueba de reto)

- Reto para alveolitis alérgica
- Deterioro debido al trabajo (pruebas antes y después de la jornada)

### **1.2.2.1 Capacidad Vital Forzada (CVF)**

La CVF<sup>2</sup> es la cantidad de aire máxima que se moviliza en la captación y expiración en condiciones forzadas, bajo condiciones normales la CVF será mayor que la capacidad vital (CV), sin embargo, en enfermedades con patrón obstructivo estos resultados se invierten. La capacidad vital forzada es utilizada para evaluar el volumen máximo que una persona pueda exhalar con un máximo de esfuerzo y desde una inspiración igualmente máxima (Rivero, 2019).

La CVF mide el volumen espirado forzado desde una inhalación total espiratorio forzado, se compone por la suma de los volúmenes (ml): corriente, de reserva inspiratorio y el de reserva espiratorio. El valor normal es  $\geq 80\%$  (Rivero, 2019, pág. 280)

Según Romero et al (2013) “una tabla de cifras teóricas para los datos antropométricos del paciente Su valor normal es de unos 3 – 5 litros, y debe ser mayor del 80 % del valor teórico” (p. 7).

### **1.2.2.2 Volumen Espiratorio Forzado en el primer Segundo (VEF1)**

Volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1) se refiere al volumen de aire exhalado en un tiempo específico de un segundo y precisamente es tomado desde el primer segundo de la espiración, por ello se expresa que “abruptamente en el primer segundo después de una inhalación máxima, el valor normal aproximadamente es  $\geq 80\%$ ” (Rivero, 2019, pág. 281).

Volumen espirado máximo en el primer segundo de la espiración forzada (FEV1) representa la cantidad de aire expresada en ml, que es expulsa durante el primer segundo de la espiración forzada; esta información se relaciona con el tiempo que supone en la práctica una medida de flujo, un valor normal si es mayor del 80% del valor teórico utilizado (Gutiérrez C., Borzone, Caviedes, & Céspedes, 2018)

### **1.2.2.3 Cociente entre el volumen espiratorio forzado en el primer segundo y la capacidad vital forzada (VEF1/CVF)**

EL cociente VEF1/CVF representa la fracción de aire que es exhalado en un segundo respecto a su CVF, según Rivero (2019):

---

<sup>2</sup> CVF: Capacidad Vital Forzada

Este indicador es determinante para detectar obstrucción, mas no para dar seguimiento a la progresión de la enfermedad, ya que VEF1 tiende a disminuir proporcionalmente con el deterioro del CVF. El valor normal es  $\geq 70\%$  o de acuerdo con el límite inferior de normalidad (p. 78)

El VEF1/FVC según Rivero (2019) “VEF1/FVC es la fracción de aire que exhala un individuo en un segundo respecto a su capacidad vital forzada” (p. 9); cociente que es concluyente en la detección de una obstrucción, puesto que el VEF1 tiende a disminuir en forma proporcional según el deterioro del CVF.

Expresado en forma porcentual es el índice que indica el valor de la FVC que se expulsa durante el primer segundo de espiración forzada, proporción que es necesario calcular para determinar si existe una obstrucción, en condiciones normales este índice de relación entre el volumen espiratorio forzado en el primer segundo y la capacidad vital forzada en el límite menor es de 70% y el límite mayor es de 75% (Gutiérrez C., Borzone, Caviedes, & Céspedes, 2018).

### **1.3 Interpretación de la espirometría**

En el proceso de interpretación de una espirometría se toman en cuenta dos criterios especiales que permiten determinar la validez y eficacia de la prueba, estos criterios son de aceptabilidad y repetitividad.

#### **1.3.1 Criterio de aceptabilidad y de repetitividad**

##### **1.3.1.1 Criterios de aceptabilidad**

Romero et al (2013) expresa que “Según la Sociedad Española de Neumología, para que se considere adecuada una espirometría, debe cumplir, al menos tres curvas que demuestren inicio adecuado, libre de artefactos y terminación adecuada” (p. 24).

Inicio adecuado:

- Volumen extrapolado  $<0.15$  L o 5% FVC.
- Elevación abrupta y vertical en la curva flujo volumen.

Libre de artefactos:

- Sin terminación temprana.
- Sin tos.
- Sin cierre glótico.

- Sin esfuerzo variable.
- Sin exhalaciones repetidas.
- Sin obstrucción en boquilla o fuga alrededor de la misma.
- Sin errores de línea de base (sensores de flujo).

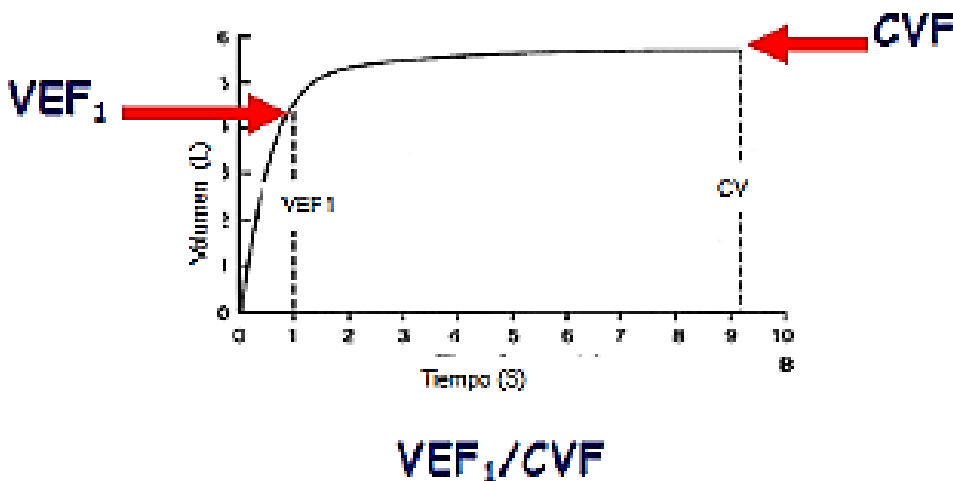
Terminación adecuada:

- Sin cambios  $>0.025$  L por al menos 1 segundo en la curva volumen-tiempo y el sujeto ha exhalado al menos 3 segundos ( $<10$  años) o 6 segundos ( $\geq 10$  años).
- El sujeto no puede continuar exhalando.

Al realizar una prueba espirométrica, el individuo deberá realizar como máximo ocho esfuerzos con un intervalo de uno a dos minutos cada uno para evitar complicaciones; de estos por lo menos tres deben cumplir con los criterios para considerarse aceptables (Gutiérrez C., Borzone, Caviedes, & Céspedes, 2018)

### 1.3.1.2 Volumen/tiempo

La curva que representa el volumen/tiempo aportan los valores de FEV1 y FVC, en la que se observan criterios de aceptabilidad al inicio y al final, permite además controlar si fue correcta la prolongación del esfuerzo para el cálculo de la CV que es la máxima cantidad de aire exhalada en espiración profunda realizada luego de una inspiración profunda.



**Figura 1** Curva volumen/tiempo

Fuente: Figueroa (2015) Medidas utilizadas en la espirometría

En cambio, la CVF constituye el indicador que resulta de la maniobra que realiza la persona en la espiración con un esfuerzo máximo durante la prueba de espirometría, En ausencia de obstrucción de las vías aéreas, la CVF es

generalmente igual a la CV, Gutiérrez et al (2018) señalan que al “maniobra libre de artefactos. VEF1 = volumen espiratorio forzado en el primer segundo, CVF = capacidad vital forzada, EOTV = volumen al final de la espiración” (p. 182).

### 1.3.1.3 Flujo/volumen

En la medición de flujo volumen se obtiene información de aceptabilidad de inicio y final, en un gráfico lineal presenta la curva que permite mostrar si el flujo de aire es adecuado para un volumen pulmonar particular en el que puede observarse el pico respiratorio flujo.

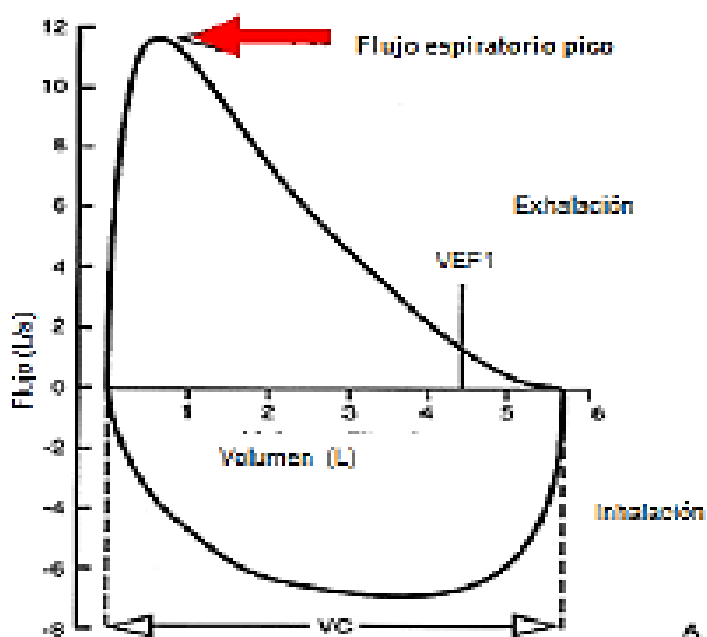


Figura 2 Curva Flujo/volumen

Fuente: Figueroa (2015) Medidas utilizadas en la espirometría

En la figura 2, se observa los indicadores expresados en litros (L); en el eje horizontal (X), mientras que el flujo se presenta en el eje vertical (Y), el espirograma presenta el tiempo en segundos.

## 1.4 Criterio de repetibilidad

Según Pérez Padilla et al (2001) las maniobras en las espirometrías el criterio de repetitividad “es nuevo en los estándares actuales de la ATS/ERS. Previamente, este concepto se había denominado como reproducibilidad, pero ha sido cambiado para coincidir con los criterios de control de calidad de ISO” (p. 67); se cumple este criterio cuando: los dos mejores valores de FVC no difieren entre sí más de 0,150 L y los dos mejores valores de FEV1 no difieren entre sí más de 0,150 L.

El criterio de repetibilidad se utiliza para decidir si la espirometría necesita más de tres maniobras aceptables de FVC considerando los aspectos señalados por Pérez et al (2001):

Ocho maniobras es un límite práctico para alcanzar repetibilidad de la prueba en la mayoría de los sujetos, pero algunas personas pueden requerir de más esfuerzos. En el estudio PLATINO algunos sujetos alcanzaron su mayor FVC o FEV1 hasta la maniobra 15.

Maniobras repetidas de FVC pueden causar fatiga de los sujetos. Una caída acumulativa de más del 20% de FEV1 o FVC es criterio de terminación de la prueba.

El criterio de repetibilidad no se usa para excluir maniobras del reporte o excluir sujetos de un estudio.

La mayoría de las personas son capaces de alcanzar una repetibilidad para FVC y FEV1 <150 mL.

La ATS/ERS 2005 requiere una repetibilidad menor al 150 mL o el 5% del valor absoluto de FVC o FEV1 (el que sea mayor de estos dos criterios).

Para sujetos o pacientes con FVC de 1.00 L o menos se recomienda una repetibilidad menor a 100 mL.

Las maniobras con inicio inadecuado o tos deben excluirse para repetibilidad.

Las maniobras con terminación temprana o cierre de glotis pueden ser usadas para obtener el mayor valor de FVC y FEV1 (p. 57).

## **2 METODOLOGÍA**

### **2.1 Tipo de investigación**

El estudio es de tipo descriptivo y de corte transversal.

El diseño de la investigación de tipo descriptivo se aplicó mediante la toma de muestras mediante espirometrías, datos que se clasificaron en tablas de doble entrada para clasificar los resultados de cada una de las personas que se realizan la prueba espirométrica en proveedor de Salud Ocupacional de la ciudad de Quito.

Las pruebas espirométricas se realizaron en el año 2019 en los meses: abril, mayo, junio y julio, pruebas realizadas a 1039 trabajadores, 908 hombres y 131 mujeres (Tabla 1).

El corte transversal de la investigación se aplicó para levantar la información de sexo, actividad ocupacional, edad, altura, FVC – FEV1 – FVC/FEV1 a través de una espirometría tomada a la totalidad de los usuarios que concurren durante los cuatro meses para realizarse la prueba en el laboratorio de proveedor de Salud Ocupacional de la ciudad de Quito.

**Tabla 1 Distribución de la población según el sexo**

Sexo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
HOMBRE	908	87,4	87,4	87,4
MUJER	131	12,6	12,6	100,0
Total	1039	100,0	100,0	

Para garantizar que los resultados de las espirometrías obtenidos para esta investigación sean producto de una maniobra espirométrica aceptable y bien realizada, previamente se hizo un acercamiento con el servicio de Neumología del proveedor de Salud Ocupacional de la ciudad de Quito, con quien se estableció que los resultados de las espirometrías realizadas en los meses que abarca esta investigación cumplan con los criterios de aceptabilidad y repetibilidad, lo cual brinda un alto grado de confiabilidad al análisis de los resultados.

Para la recopilación de la información se acudió a cada una de las instalaciones del proveedor de Salud Ocupacional de la ciudad de Quito, almacenando en un disco duro el total de las espirometrías realizadas en los meses de abril, mayo, junio y julio del 2019, en formato PDF, se procedió a extraer los datos de las variables aplicables para la investigación y digitarlos en una hoja de Microsoft Excel.

El grupo poblacional fue clasificado según las variables: sexo, edad, talla, fumador si/no, actividad laboral, resultado de espirometría, se segmentó la población sustentados en criterios de exclusión para la muestra como son: personas fumadoras, con antecedentes de exposición, antecedentes de enfermedades sistémicas y crónicas y personas no fumadoras.

**Tabla 2 Distribución de la población según sexo y altura**

Sexo	ALTURA							Total
	<= 143	144 - 152	153 - 161	162 - 170	171 - 179	180 - 188	189+	
HOMBRE	0	6	175	413	262	50	2	908
MUJER	2	30	75	24	0	0	0	131
Total	2	36	250	437	262	50	2	1039

**Tabla 3 Distribución poblacional según sexo y edad**

Sexo	EDAD								Total
	<= 23	24 - 32	33 - 41	42 - 50	51 - 59	60 - 68	69 - 77	78+	
HOMBRE	65	279	301	153	76	28	4	2	908
MUJER	10	52	33	18	16	2	0	0	131
	75	331	334	171	92	30	4	2	1039



La población de los varones oscila en una estatura de 150cm a 190cm y de las mujeres de 140cm a 170cm según de observa en la Tabla 2, con una mayor concentración en las estaturas de 153cm a 188 en los varones y de 144 a 170 en las mujeres.

Según los datos presentados en la Tabla 3 se identifica una descripción poblacional que tiene menos de 23 años hasta 86 años los varones (intervalo 78+); mientras que las mujeres con una edad menor a los 23 años hasta quienes tienen 68 años cumplidos. La mayor concentración de población se ubica entre los 24 a 68 años.

La población trabaja en las áreas administrativas y operacional con un total de 182 (Anexo 1) tipos de actividad ocupacional que desempeñan los participantes en la observación; es decir, se cuenta con un grupo poblacional heterogéneo respecto a las variables.

En el estudio se consideró la población no fumadora y que no haya tenido exposición a agentes químicos, tanto para hombres y mujeres, que tiene las siguientes características:

- Personas en edad laboral (18 a 86 años) que acuden a proveedor de Salud Ocupacional de la ciudad de Quito para realizarse pruebas espirométricas.
- Se consideró como población inicial un total de 1.039 participantes, en forma incluyente fumadores y no fumadores.
- Se tomó en cuenta los resultados obtenidos de pruebas realizadas durante cuatro meses con un total de 1039 pruebas de pacientes fumadores y no fumadores.
- Se excluyen personas fumadoras o que hayan tenido exposición a agentes químicos.
- Se aplica el criterio de exclusión de participantes fumadores, para incluir únicamente resultados espirométricos normales: 543 hombres y 93 mujeres, con una representación del 85,4% y 14,6% respectivamente según los datos tomados de la tabla 4.

**Tabla 4 Distribución de los participantes según el sexo**

Sexo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
HOMBRE	543	85,4	85,4	85,4
MUJER	93	14,6	14,6	100,0
Total	636	100,0	100,0	

En la tabla 5 se tiene la distribución de la población participante, distribuida por su edad con respecto al sexo, el 85,4% de lo datos observados corresponden a los varones, de este grupo se identifica un rango de edades desde menos de 20 años hasta los 72 años.

El estudio tiene un alcance descriptivo de la investigación, para establecer los indicadores para espirometrías normales de personas no fumadoras.

## 2.2 Fuentes de recolección de información

- Información bibliográfica de fuentes impresas, artículos científicos y resultados de investigaciones similares realizadas a nivel internacional y nacional.
- Para la recopilación de la información se determinaron los resultados de las pruebas de espirometría realizadas a la población de estudio.
- Normativa sobre espirometría.

La información de las pruebas experimentales se tomó en cuenta los siguientes criterios:

- Espirometría:
  - Volumen máximo espiratorio en el primer segundo FEV1
  - Capacidad vital forzada FVC
  - Cociente de relación FEV1/ FVC

## 2.3 Metodología de la investigación

Los participantes del estudio con respecto a la ocupación con un total de 128 (anexo 2) actividades conforman un grupo significativamente representativo con respecto a la población con un 70% de similitud con respecto a la descripción de la población observada que presenta 182 ocupaciones (Anexo 1).

**Tabla 5 Distribución de los participantes según sexo y edad**

Edad	Sexo		Total	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	HOMBRE	MUJER			
<= 20	10	2	12	1,9	1,9
21 - 27	84	17	101	15,9	17,8
28 - 34	154	24	178	28,0	45,8
35 - 41	135	24	159	25,0	70,8
42 - 48	84	15	99	15,6	86,3
49 - 55	40	8	48	7,5	93,9
56 - 62	23	3	26	4,1	98,0
63 - 69	10	0	10	1,6	99,5
70+	3	0	3	0,5	100,0
Total	543	93	636	100,0	

En el proceso de depuración de la información, se levantaron dos tablas para clasificar los datos de varones y mujeres, con la finalidad de establecer la serie de datos de hombres y mujeres, conjuntamente con sus valores mínimos, máximos.

El estudio incluye personas adultas que se encuentran entre los 18 y 72 años de edad, en la tabla 5 se presenta con rango de edades comprendidas de 20 años a 62 años, para caracterizar a la población de mujeres, con mayor agrupación entre las edades de 28 a 41 años de varones y mujeres.

Al observar comparativamente con las series de datos teóricos tomados para el presente estudio se determina que la población cumple con similares características entre los valores medidos y los teóricos, tipo de estructura que permite realizar el análisis de las series.

**Tabla 6 Distribución de los participantes por la altura con respecto al sexo**

Altura	Sexo		Total	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	HOMBRE	MUJER			
<= 145	2	0	2	0,3	0,3
146 - 155	45	8	53	8,3	8,6
156 - 165	227	44	271	42,6	51,3
166 - 175	223	31	254	39,9	91,2
176 - 185	44	10	54	8,5	99,7
186+	2	0	2	0,3	100,0
Total	543	93	636	100,0	

A través de la clasificación de la población según la estatura, se identifica que la mayor parte de la población tiene alturas comprendidas entre 156cm a 175cm, con un 91% de población; los hombres con una altura de 145cm a más de 185cm; mientras que las mujeres tienen de 146cm a 185cm.

Con la conformación de las tablas por edades, altura y sexo, se obtienen los datos promedios mediante el cálculo del punto medio según cada indicador de edad y altura en forma independiente, procedimiento que se observa en las tablas 7 y 8 en las que se ejemplifica el procedimiento.

De este procedimiento se obtienen los datos medidos de FVC, FEV1 y FVC/FEV1 de los 636 individuos observados, con una clasificación de hombres y mujeres. Los datos teóricos de Pérez Padilla (2001) se organizan los valores con intervalos de 4 ( $i = 4$ ) para presentar las edades de hombres y mujeres, los resultados de las mediciones de estatura en hombres y mujeres se presentan en intervalos de dos ( $i = 2$ ); de esta manera, se mantiene el mismo criterio.

**Tabla 7 Datos parciales de mediciones y promedios de participantes hombres según altura**

Nro	Resultados de participant		Hombres medido Altura			Hombres-Promedio Altura		
	ALTURA	SEXO	FEV1	FVC	FEV1/FVC	FEV1	FVC	FEV1/FVC
47	148	HOMBRE	2,86	3,29	87	2,86	3,29	87,00
483	148	HOMBRE	2,85	3,29	87	2,86	3,29	87,00
295	150	HOMBRE	3,68	4,04	91	3,68	4,04	91,00
731	150	HOMBRE	3,68	4,04	91	3,68	4,04	91,00
131	153	HOMBRE	3,71	4,22	88	3,71	4,22	88,00
580	153	HOMBRE	3,71	4,22	88	3,71	4,22	88,00
219	153	HOMBRE	3,57	4,03	89	3,71	4,22	88,00
660	153	HOMBRE	3,57	4,03	89	3,71	4,22	88,00
576	154	HOMBRE	1,35	1,65	82	1,35	1,65	82,00
214	155	HOMBRE	3,27	4,01	82	3,23	3,89	83,20
656	155	HOMBRE	3,27	4,01	82	3,23	3,89	83,20
243	155	HOMBRE	2,75	3,45	80	3,23	3,89	83,20
183	155	HOMBRE	3,42	3,98	86	3,23	3,89	83,20
627	155	HOMBRE	3,42	3,98	86	3,23	3,89	83,20
503	156	HOMBRE	3,00	4,23	80	3,47	4,23	82,63
28	156	HOMBRE	3,20	3,59	89	3,47	4,23	82,63

**Tabla 8 Datos parciales de mediciones y promedios de participantes mujeres según edad**

Nro	Edad		Resultados mediciones			EDAD MUJERES Promedio		
	EDAD	SEXO	FEV1	FVC	FEV1/FVC	FEV1	FVC	FEV1/FVC
92	21	MUJER	3,20	3,65	88	2,99	3,35	89,33
541	21	MUJER	3,20	3,65	88	2,99	3,35	89,33
151	23	MUJER	2,71	3,14	86	3,10	3,58	87,00
598	23	MUJER	2,71	3,14	86	3,10	3,58	87,00
278	23	MUJER	3,06	3,27	94	3,10	3,58	87,00
715	23	MUJER	3,06	3,27	94	3,10	3,58	87,00
115	24	MUJER	2,67	3,13	85	3,08	3,54	77,11
563	24	MUJER	2,67	3,13	85	3,08	3,54	77,11
343	24	MUJER	3,77	4,72	80	3,08	3,54	77,11
769	24	MUJER	3,77	4,72	80	3,08	3,54	77,11
23	24	MUJER	3,27	3,62	90	3,08	3,54	77,11
458	24	MUJER	3,27	3,62	90	3,08	3,54	77,11
346	24	MUJER	3,16	3,47	91	3,08	3,54	77,11
772	24	MUJER	3,16	3,47	91	3,08	3,54	77,11
276	25	MUJER	3,12	3,56	88	3,12	3,47	90,00

En las tablas 7 y 8 presentan el procedimiento demostrativo de los resultados de mediciones y los valores promedios que según la edad o altura se obtienen por FVC, FEV1 y FVC/FEV1. La columna uno contiene el registro de la población según el número de orden que le correspondió al individuo según el registro de resultados en la prueba de las espirometrías.

Se obtuvo el rango entre los valores mínimos y máximos de cada una de las series de los indicadores FVC, FEV1 y FVC/FEV1, dato necesario para establecer la constante en la serie de datos, información con la que se construye la propuesta de valores teóricos.

## 2.4 Técnicas de investigación

Se aplicaron las siguientes técnicas de investigación:

- Observación documental, mediante el análisis de los resultados proporcionadas por proveedor de Salud Ocupacional de la ciudad de Quito.
- Se levantó una matriz para ingreso de datos mediante la utilización del programa SPSS, para el levantamiento de datos, elaboración de tablas estadísticas, cálculo de la media y desviación estándar de las series.
- Se aplicó la prueba t = Student, para muestras relacionadas determinar la relación entre valores medidos y valores teóricos.

## 3 ANÁLISIS DE RESULTADOS

De una población de 1039 casos válidos con resultados de espirometrías, se consideró la selección de individuos que en el examen presentan valores de una espirometría normal, con criterios de inclusión de edad, altura y sexo, población que se encuentra representada por 636 (Anexo 5) casos con quienes se trabajó en el estudio, para realizar el análisis grupal de las variables por altura y edad de cada uno de los grupos según sexo.

**Tabla 9 Indicadores de espirometría normal y resumen de valores predichos de participantes**

Indicadores	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl
				Inferior	Superior		
Altura - FEV1	161,679	7,16375	,28406	161,122	162,237	569,173	635
Altura - FVC	160,940	7,06782	,28026	160,389	161,490	574,259	635
Altura - FEC1/FVC	81,745	9,242	,366	81,026	82,465	223,069	635
Edad - FEV1	33,200	10,55743	,41863	32,378	34,022	79,307	635
Edad - FVC	32,460	10,53398	,41770	31,640	33,280	77,713	635
Edad - FEC1/FVC	-46,734	12,668	,502	-47,721	-45,748	-93,034	635

Para el tratamiento de la información, los datos se organizan en tablas estadísticas levantadas con utilización del programa SPSS, resultados que son observados comparativamente con los publicados por Pérez Padilla et al

(2001) datos teóricos con los que se correlacionan las mediciones obtenidas en la población participante en el estudio (Anexo 1).

El estudio de Pérez Padilla et al (2001) presentan resultados de valores predichos para hombres comprendidos entre los 24 a 70 años y una estatura entre 154 a 194; mientras que las tablas de mujeres se encuentran en edades de 24 a 70 años y altura de 144 a 180 (Anexo 5).

**Tabla 10 Indicadores medidos Estatura Hombres**

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Constante
Altura	154	158	162	166	170	174	178	182	186	190	
FVC	4,04	4,54	5,04	5,54	6,04	6,54	7,04	7,54	8,04	8,54	0,50
FEV1	3,47	3,87	4,27	4,68	5,08	5,48	5,89	6,29	6,69	7,10	0,40
FVC/FEV1	86,12	85,53	84,94	84,35	83,76	83,17	82,58	81,99	81,40	80,81	0,59

El rango de cada una de las series se obtiene de la diferencia entre el valor máximo y mínimo, el valor de la constante para cada serie se calcula con la media del rango según el número de elementos de la serie, El valor constante para FVC = 0.50; de FEV1 = 0.40 y para FVC/FEV1 = 0.59.

**Tabla 11 Comparación de registros de FVC, FEV1 y FVC/FEV1 de la población de hombres por estatura**

	FVC (M)	FVC (T)	FEV1 (M)	FEV1 (T)	FVC/FEV1 (M)	FVC/FEV1 (T)
N	Válido	10	10	10	10	10
	Perdidos	0	0	0	0	0
Media		6,2900	5,4060	5,282	4,528	83,4650
Error estándar de la media SEM		0,47871	0,20623	0,38611	0,15226	0,56488
Desv. Típica ( $\sigma$ )		1,51383	0,65215	1,22097	0,4815	1,78631
Varianza ( $\sigma^2$ )		2,292	0,425	1,491	0,232	3,191
Coeficiente de corrección		1,000		1,000		1,000
Valor t		3,244		3,224		-5,478
Mínimo		4,04	4,44	3,47	3,81	80,81
Máximo		8,54	6,38	7,1	5,24	86,12

**Nota:** (T) Valores teóricos Pérez Padilla et al (2001)

(M) Valores medidos

Los valores de la tabla 11 consideran 10 datos de serie cuyos indicadores presentan diferencias positivas de los valores medidos de FVC y FEV1 respecto a los predichos. Al analizar los valores obtenidos en el cálculo de las

medias para las series relacionadas en la prueba de t de Student a un nivel del 5% demuestran que no existe una diferencia significativa el valor mínimo de 3.47 se encuentra en el intervalo de  $\pm 3.81$ .

Los valores medidos en las espirometrías en los usuarios de el proveedor de Salud Ocupacional de la ciudad de Quito, presentan desviaciones superiores a las calculadas con los indicadores teóricos, es decir que los valores medidos tienen mayor dispersión entre los datos de las series, con valores de FVC = 1.51; FEV1 = 1.22 y FVC/FEV1 = 1.78.

En el valor error estándar de la media (SEM) se determina que los indicadores a obtenerse en las mediciones pueden esperarse valores de  $\pm 0.38$  respecto a la media de 6,29 en FVC, con una media de FEV1 = 5,28 se obtiene un SEM de  $\pm 0.47$  y  $\pm 0.56$  para una media de 83.46 en la prueba FVC/ FEV1.

Se identifica una diferencia altamente significativa entre FVC, FEV1 y FVC/FEV1 medido con una varianza de  $\sigma^2 = 2,292$  y  $\sigma^2 = 1,491$  medido con respecto a 0,425 y 0,232 que presentan los indicadores teóricos; una  $\sigma^2 = 3,191$  para los valores medidos y  $\sigma^2 = 0.897$  en la columna de valores predichos, observándose que los indicadores medidos superan a los teóricos al observarse según el valor de las variancias; es decir, que existe mayor variabilidad de los datos entre la serie de valores medidos con respecto de valores teóricos de la estatura de hombres.

La dispersión de los valores, presentan diferencias respecto a los datos medidos y teóricos analizados en la tabla 11. En forma similar el comportamiento de los valores error estándar de la media.

No existe diferencia significativa entre los valores mínimos FVC y FEV1 respecto a los valores de la población masculina según su estatura para los indicadores de FVC/FEV1 los valores de FVC/FEV1 evidencia diferencias en los valores mínimos y máximos.

**Tabla 12 Indicadores medidos Estatura Mujeres**

N°	1	2	3	4	5	6	7	Constante
Altura	144	148	152	156	160	164	168	
FVC	2,98	3,31	3,65	3,98	4,32	4,66	4,99	0.34
FEV1	2,49	2,76	3,04	3,31	3,59	3,87	4,14	0.28
FVC/FEV1	88,00	85,64	83,28	80,92	78,56	76,20	73,84	2.36

La tabla 12 contiene los datos iniciales de los valores medidos en espirometría de mujeres con estaturas de 144 a 168.

La constante de la serie de FVC es igual a 0.34; para FEV1 se obtiene una constante de 0.28 y en la serie FVC/FEV1 es de 2.36.

**Tabla 13 Comparación de registros de FVC, FEV1 y FVC/FEV1 de la población de mujeres según estatura**

		FVC (M)	FVC (T)	FEV1 (M)	FEV1 (T)	FEV1/FVC (M)	FEV1/FVC (T)
N	Válido	7	7	7	7	7	1
	Perdidos	0	0	0	0	0	6
Media		3,9840	3,8186	3,3143	3,2129	80,9200	85,3000
Error estándar de la media SEM		0,27434	0,12160	0,22512	0,0939	1,92693	
Desv. Típica ( $\sigma$ )		0,72584	0,32174	0,59562	0,24844	5,09818	
Varianza ( $\sigma^2$ )		0,527	0,104	0,355	0,062	25,991	
Coeficiente de corrección		1,000		1,000		1,000	
Valor t		1,083		0,773			
Mínimo		2,98	3,37	2,49	2,87	73,84	85,30
Máximo		4,99	4,26	4,14	3,56	88,00	85,30

**Nota:** (T) Valores teóricos Pérez Padilla et al (2001)

(M) Valores medidos

En la población femenina en la Tabla 13 se observa siete intervalos pares de valores válidos para los casos analizados, relacionándose con la organización realizada por Pérez Padilla (2001). En los resultados de indicadores de mujeres según la estatura no se cuenta con resultados de error estándar de la media, varianza y desviación estándar, novedad que se presenta porque en la tabla de indicadores teóricos contiene los datos únicamente para la estatura de 144cm en los valores de FVC/FEV1.

Con un promedio de 3,984 FVC medidos y 3,818 FVC predichos, mientras que FEV1 medidos 3,31 con relación a 3,212 valor de la meda de FEV1 teóricos, se identifica que existe una diferencia poco significativa respecto a la media entre estos indicadores. Con un SEM medidos de 0,27 (FVC) los datos demuestran que se cuenta con un margen menor con respecto a los valores reflejados en FEV1 con un error estándar de 0,225; mientras que se observa que los indicadores teóricos que tiene un margen esperado de  $\pm 0,12$  y  $0,09$  respectivamente.

Los valores de la desviación típica en las espirometrías de 0,725 de FVC, en los indicadores de  $\sigma = 5,09$  en la columna de FVC/FEV1; la desviación típica de los indicadores medidos registra una mayor dispersión superior a las desviaciones de los indicadores predichos.

Con una FVC  $\sigma^2 = 0,527$ , FEV1  $\sigma^2 = 0,355$ , indicadores estadísticos para la estatura de las mujeres demuestran que respecto a la media existe una dispersión mayor en los valores medidos que los teóricos; se concluye que la



dispersión respecto a las medias de cada una de las series tiene una dispersión baja y aceptable entre los datos de cada una de las mediciones. Para FVC/FEV1 de los valores teóricos se obtiene una  $\sigma^2 = 25,991$ .

Los resultados reflejados con la prueba de t de Student a un nivel del 5% demuestran que para un FEV1 = 0,773 la diferencia no es estadísticamente significativa al ser superior a 0,05 de nivel de confianza del cálculo; en forma similar para FVC = 1,083. Al no contar con datos para toda la serie no se establece el valor de t para FVC/FEV1.

Existe similitud en las diferencias (0,39) de valores mínimos en las muestras de FVC al realizar la comparación entre los valores predichos y medidos; con una diferencia de 0,38 en FEV1, respecto a los valores máximos de las series de resultados espirométricos los intervalos de las series presentan bajos valores de diferencia, sin embargo, en los indicadores de FVC/FEV1 se identifican diferencias superiores a 3.

**Tabla 14 Indicadores medidos Edades Hombres**

Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Constante
Edad	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	
FVC	4,04	3,93	3,83	3,72	3,61	3,50	3,40	3,29	3,18	3,08	2,97	2,86	2,76	2,65	2,54	2,43	2,33	2,22	2,11	2,01	1,90	1,79	1,69	1,58	0,11
FEV1	3,47	3,37	3,28	3,19	3,09	3,00	2,91	2,81	2,72	2,63	2,54	2,44	2,35	2,26	2,16	2,07	1,98	1,89	1,79	1,70	1,61	1,51	1,42	1,33	0,10
FVC/FEV1	86,12	85,34	84,56	83,78	83,00	82,23	81,45	80,67	79,89	79,12	78,34	77,56	76,78	76,00	75,23	74,45	73,67	72,89	72,12	71,34	70,56	69,78	69,00	68,23	0,78

**Tabla 15 Comparación de registros de FVC, FEV1 y FVC/FEV1 de la población de hombres según edad**

	FVC (M)	FVC (T)	FEV1 (M)	FEV1 (T)	FEV1/FVC (M)	FEV1/FVC (T)
N	Válido	24	24	24	24	24
	Perdidos	0	0	0	0	0
Media		2,8092	3,7713	2,3967	3,0921	77,1713
Error estándar de la media SEM		0,15439	0,08346	0,13415	0,09012	1,12269
Desv. Típica ( $\sigma$ )		0,75636	0,40887	0,65719	0,44149	5,50003
Varianza ( $\sigma^2$ )		0,572	0,167	0,432	0,195	30,250
Coefficiente de corrección		1,000		1		1,000
Valor t		-13,562		-15,755		-8,315
Mínimo		1,58	3,11	1,33	2,37	68,23
Máximo		4,04	4,44	3,47	3,81	86,12

**Nota:** (T) Valores teóricos Pérez Padilla et al (2001)

(M) Valores medidos

Al realizar la comparación de los registros de FVC, FEV1 y FVC/FEV1 de la población de hombres según edad, se cuenta con 24 valores válidos que resultan de igual número de intervalos de cuatro medidas en la serie de datos de la edad, las medias entre FEV1 y FVC presenta similar comportamiento entre predichos y medidos; pero si existe cierta diferencia entre las medias entre estos dos grupos observados.

En los datos de FVC de hombres edad se calcula una media de 2,809 valor promedio inferior al que presenta los valores de Pérez Padilla (2001) con una media de 3,771 con un valor superior de 0,96 se obtiene en la diferencia de las medias; en FEV1 la media es de 2,396 y 3,092 para medidos y teóricos en su orden. Una diferencia mayor se evidencia en las series de FVC/FEV1 para los datos medidos 77,171 y los teóricos una media de 81,62; demostrándose que las medias de los predichos tienen valores superiores a los teóricos.

La

Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Constante
Edad	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	
FVC	4,04	3,93	3,83	3,72	3,61	3,50	3,40	3,29	3,18	3,08	2,97	2,86	2,76	2,65	2,54	2,43	2,33	2,22	2,11	2,01	1,90	1,79	1,69	1,58	0,11
FEV1	3,47	3,37	3,28	3,19	3,09	3,00	2,91	2,81	2,72	2,63	2,54	2,44	2,35	2,26	2,16	2,07	1,98	1,89	1,79	1,70	1,61	1,51	1,42	1,33	0,10
FVC/FEV1	86,12	85,34	84,56	83,78	83,00	82,23	81,45	80,67	79,89	79,12	78,34	77,56	76,78	76,00	75,23	74,45	73,67	72,89	72,12	71,34	70,56	69,78	69,00	68,23	0,78

Tabla 15 en el cálculo del error estándar de la media se obtiene un SME de 0,154 de FVC y FEV1 equivalente de 0,134 que demuestra que la muestra es confiable al ser un valor menor a 1; y FVC/FEV1 con un SEM de 1,12, por lo que se concluye que los valores de la ecuación tienen una mayor dispersión con respecto a la media de la serie.

Al comparar las medias a través del cálculo de la desviación típica para FVC  $\sigma = 0,756$  y para FEV1 se obtiene una  $\sigma = 0,657$ , valores que demuestran una concentración de los datos respecto a la media, evidenciándose una mayor concentración de los valores de FEV1; y una mayor concentración en las tres medidas de los valores predichos. Existe una menor concentración al analizar FVC/FEV1 con una  $\sigma = 5,50$ .

Los resultados comparativos de las medias en cada serie se identifican que la  $\sigma^2 = 0,432$  de FVC y  $\sigma^2 = 0,432$  en los indicadores de FEV1 medidos, tienen similitud entre los valores de la serie respecto a las medias, resultados que no se obtiene en la  $\sigma^2 = 30,250$  de FVC/FEV1 que indica que los valores no son similares entre sí respecto a la media.

Los resultados reflejados con la prueba de t de Student a un nivel del 5% demuestran que para un FEV1 edad hombres  $t = -15,755$  la diferencia no es estadísticamente significativa; FVC  $t = -13,562$  y FVC/FEV1  $t = -8,315$  son indicadores menores a 0,05 de nivel de confianza para el cálculo de la prueba estadística; los valores negativos indican que la curva de la campana es simétrica y aplanada.

Los valores mínimos de las series de FVC y FEV1 no tienen diferencias significativas, identificándose que los medidos son inferiores a los teóricos; una diferencia superior de 8,67 presenta el valor mínimo de la serie FVC/FEV1 medido al relacionar con el teórico, en esta serie los valores máximos son similares.

**Tabla 16 Indicadores medidos Edad Mujeres**

Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	Cons tante
Edad	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	
FVC	2,98	2,92	2,86	2,80	2,74	2,68	2,62	2,56	2,50	2,44	2,38	2,32	2,26	2,20	2,14	2,08	2,02	1,96	1,90	1,84	1,78	1,72	0,06
FEV1	2,49	2,43	2,37	2,31	2,25	2,19	2,13	2,07	2,01	1,95	1,89	1,83	1,77	1,71	1,65	1,59	1,53	1,47	1,41	1,35	1,29	1,23	0,06
FVC/FEV1	88,00	87,12	86,24	85,36	84,48	83,60	82,72	81,84	80,96	80,08	79,20	78,32	77,44	76,56	75,68	74,80	73,92	73,04	72,16	71,28	70,40	69,52	0,88

La clasificación de los datos de mujeres según su edad contiene 22 intervalos de indicadores pares de años; con un valor constante de 0,06; FEV1 = 0,06 y FVC/FEV1 = 0,88; valores con las que se construyen las series de datos teóricos propuestos.

**Tabla 17 Comparación de los registros de FVC, FEV1 y FVC/FEV1 de la población de mujeres según edad**

		FVC (M)	FVC (T)	FEV1 (M)	FEV1 (T)	FVC/FEV1 (M)	FVC/FEV1 (T)
N	Válido	22	22	22	22	22	22
	Perdidos	0	0	0	0	0	0
Media		2,3500	2,7918	1,8600	2,3014	78,7600	81,9182
Error estándar de la media SEM		0,08307	0,07572	0,08307	0,07443	1,21830	0,44125
Desv. Típica ( $\sigma$ )		0,38962	0,35516	0,38962	0,34911	5,71436	2,06965
Varianza ( $\sigma^2$ )		0,152	0,126	0,152	0,122	32,654	4,283
Coeficiente de corrección		1,000		1,000		1,000	
Valor t		-59,909		-50,958		-4,064	
Mínimo		1,72	2,22	1,23	1,74	69,52	78,60
Máximo		2,98	3,37	2,49	2,87	88,00	85,30

**Nota:** (T) Valores teóricos Pérez Padilla et al (2001)

(M) Valores medidos

La clasificación de los datos de mujeres según su edad contiene 22 intervalos de indicadores pares de años; que presentan una media de 2,35 FVC; 1,86 en FEV1 y FVC/FEV1 con dato promedio de 78,76.

Al comparar las medias a través del cálculo de la desviación típica para FVC  $\sigma = 0,0837$  y para FEV1 se obtiene una  $\sigma = 0,0837$ , comportamiento que demuestra que no existe diferencia en las medidas entre las dos series y que tienen una alta concentración de valores dentro del promedio de la media; al analizar FVC/FEV1 con una  $\sigma = 1,218$ , como este indicador es algo superior a 1 se identifica que existe una leve dispersión.

Los resultados comparativos de las medias en cada serie se identifican que,  $\sigma^2 = 0,152$  de FVC medidos y la  $\sigma^2 = 0,152$  en los indicadores de FEV1 medidos tienen similitud entre los valores de la serie respecto a las medias, una  $\sigma^2 = 32,654$  de FVC/FEV1 que indica que los valores no son similares entre sí respecto a la media.

Los resultados reflejados con la prueba de t de Student a un nivel del 5% demuestran que para un FVC  $t = -59,90$ ; FEV1 edad hombres  $t = -50,958$  y FVC/FEV1  $t = -4,064$  son indicadores que se encuentra dentro del intervalo  $\pm 0,05$  de nivel de confianza para el cálculo de la prueba estadística que no existe diferencia significativa y que los datos se encuentran en una curva normal ligeramente inclinada a la izquierda.

De la base de datos presentada en las tablas 11, 13, 15 y 17 se construyen la propuesta de indicadores teóricos para personas con actividad ocupacional; con este fin se utilizan las constantes descritas en las tablas 10, 12, 14, y 16.

**Tabla 18 FVC hombres**

<b>Estatura</b> <b>Edad</b>	<b>154</b>	<b>158</b>	<b>162</b>	<b>166</b>	<b>170</b>	<b>174</b>	<b>178</b>	<b>182</b>	<b>186</b>	<b>190</b>
<b>24</b>	4,04	4,54	5,04	5,54	6,04	6,54	7,04	7,54	8,04	8,54
<b>26</b>	3,93	4,49	4,99	5,49	5,99	6,49	6,99	7,49	7,99	8,49
<b>28</b>	3,83	4,43	4,93	5,43	5,93	6,43	6,93	7,43	7,93	8,43
<b>30</b>	3,72	4,38	4,88	5,38	5,88	6,38	6,88	7,38	7,88	8,38
<b>32</b>	3,61	4,33	4,83	5,33	5,83	6,33	6,83	7,33	7,83	8,33
<b>34</b>	3,50	4,27	4,77	5,27	5,77	6,27	6,77	7,27	7,77	8,27
<b>36</b>	3,40	4,22	4,72	5,22	5,72	6,22	6,72	7,22	7,72	8,22
<b>38</b>	3,29	4,17	4,67	5,17	5,67	6,17	6,67	7,17	7,67	8,17
<b>40</b>	3,18	4,11	4,61	5,11	5,61	6,11	6,61	7,11	7,61	8,11
<b>42</b>	3,08	4,06	4,56	5,06	5,56	6,06	6,56	7,06	7,56	8,06
<b>44</b>	2,97	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50	8,00
<b>46</b>	2,86	3,95	4,45	4,95	5,45	5,95	6,45	6,95	7,45	7,95
<b>48</b>	2,76	3,90	4,40	4,90	5,40	5,90	6,40	6,90	7,40	7,90
<b>50</b>	2,65	3,84	4,34	4,84	5,34	5,84	6,34	6,84	7,34	7,84
<b>52</b>	2,54	3,79	4,29	4,79	5,29	5,79	6,29	6,79	7,29	7,79
<b>54</b>	2,43	3,74	4,24	4,74	5,24	5,74	6,24	6,74	7,24	7,74
<b>56</b>	2,33	3,68	4,18	4,68	5,18	5,68	6,18	6,68	7,18	7,68
<b>58</b>	2,22	3,63	4,13	4,63	5,13	5,63	6,13	6,63	7,13	7,63
<b>60</b>	2,11	3,58	4,08	4,58	5,08	5,58	6,08	6,58	7,08	7,58
<b>62</b>	2,01	3,52	4,02	4,52	5,02	5,52	6,02	6,52	7,02	7,52
<b>64</b>	1,90	3,47	3,97	4,47	4,97	5,47	5,97	6,47	6,97	7,47
<b>66</b>	1,79	3,42	3,92	4,42	4,92	5,42	5,92	6,42	6,92	7,42
<b>68</b>	1,69	3,36	3,86	4,36	4,86	5,36	5,86	6,36	6,86	7,36
<b>70</b>	1,58	3,31	3,81	4,31	4,81	5,31	5,81	6,31	6,81	7,31

<b>72</b>	1,47	3,26	3,76	4,26	4,76	5,26	5,76	6,26	6,76	7,26
-----------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

**Tabla 19 FEV1 hombres**

<b>Estatura</b> <b>Edad</b>	<b>154</b>	<b>158</b>	<b>162</b>	<b>166</b>	<b>170</b>	<b>174</b>	<b>178</b>	<b>182</b>	<b>186</b>	<b>190</b>
<b>24</b>	3,47	3,87	4,27	4,68	5,08	5,48	5,89	6,29	6,69	7,10
<b>26</b>	3,37	3,77	4,17	4,58	4,98	5,38	5,79	6,19	6,59	7,00
<b>28</b>	3,28	3,68	4,08	4,49	4,89	5,29	5,70	6,10	6,50	6,91
<b>30</b>	3,19	3,59	3,99	4,40	4,80	5,20	5,61	6,01	6,41	6,82
<b>32</b>	3,09	3,49	3,89	4,30	4,70	5,10	5,51	5,91	6,31	6,72
<b>34</b>	3,00	3,40	3,80	4,21	4,61	5,01	5,42	5,82	6,22	6,63
<b>36</b>	2,91	3,31	3,71	4,12	4,52	4,92	5,33	5,73	6,13	6,54
<b>38</b>	2,81	3,21	3,61	4,02	4,42	4,82	5,23	5,63	6,03	6,44
<b>40</b>	2,72	3,12	3,52	3,93	4,33	4,73	5,14	5,54	5,94	6,35
<b>42</b>	2,63	3,03	3,43	3,84	4,24	4,64	5,05	5,45	5,85	6,26
<b>44</b>	2,54	2,94	3,34	3,75	4,15	4,55	4,96	5,36	5,76	6,17
<b>46</b>	2,44	2,84	3,24	3,65	4,05	4,45	4,86	5,26	5,66	6,07
<b>48</b>	2,35	2,75	3,15	3,56	3,96	4,36	4,77	5,17	5,57	5,98
<b>50</b>	2,26	2,66	3,06	3,47	3,87	4,27	4,68	5,08	5,48	5,89
<b>52</b>	2,16	2,56	2,96	3,37	3,77	4,17	4,58	4,98	5,38	5,79
<b>54</b>	2,07	2,47	2,87	3,28	3,68	4,08	4,49	4,89	5,29	5,70
<b>56</b>	1,98	2,38	2,78	3,19	3,59	3,99	4,40	4,80	5,20	5,61
<b>58</b>	1,89	2,29	2,69	3,10	3,50	3,90	4,31	4,71	5,11	5,52
<b>60</b>	1,79	2,19	2,59	3,00	3,40	3,80	4,21	4,61	5,01	5,42
<b>62</b>	1,70	2,10	2,50	2,91	3,31	3,71	4,12	4,52	4,92	5,33
<b>64</b>	1,61	2,01	2,41	2,82	3,22	3,62	4,03	4,43	4,83	5,24
<b>66</b>	1,51	1,91	2,31	2,72	3,12	3,52	3,93	4,33	4,73	5,14
<b>68</b>	1,42	1,82	2,22	2,63	3,03	3,43	3,84	4,24	4,64	5,05
<b>70</b>	1,33	1,73	2,13	2,54	2,94	3,34	3,75	4,15	4,55	4,96
<b>72</b>	1,23	1,63	2,03	2,44	2,84	3,24	3,65	4,05	4,45	4,86

**Tabla 20 FVC/FEV1 hombres**

<b>Estatura</b> <b>Edad</b>	<b>154</b>	<b>158</b>	<b>162</b>	<b>166</b>	<b>170</b>	<b>174</b>	<b>178</b>	<b>182</b>	<b>186</b>	<b>190</b>
<b>24</b>	86,12	85,53	84,94	84,35	83,76	83,17	82,58	81,99	81,40	80,81
<b>26</b>	85,34	84,75	84,16	83,57	82,98	82,39	81,80	81,21	80,62	80,03
<b>28</b>	84,56	83,97	83,38	82,79	82,20	81,61	81,02	80,43	79,84	79,25
<b>30</b>	83,78	83,19	82,60	82,01	81,42	80,83	80,24	79,65	79,06	78,47
<b>32</b>	83,00	82,41	81,82	81,23	80,64	80,05	79,46	78,87	78,28	77,69
<b>34</b>	82,23	81,64	81,05	80,46	79,87	79,28	78,69	78,10	77,51	76,92
<b>36</b>	81,45	80,86	80,27	79,68	79,09	78,50	77,91	77,32	76,73	76,14
<b>38</b>	80,67	80,08	79,49	78,90	78,31	77,72	77,13	76,54	75,95	75,36
<b>40</b>	79,89	79,30	78,71	78,12	77,53	76,94	76,35	75,76	75,17	74,58
<b>42</b>	79,12	78,53	77,94	77,35	76,76	76,17	75,58	74,99	74,40	73,81
<b>44</b>	78,34	77,75	77,16	76,57	75,98	75,39	74,80	74,21	73,62	73,03
<b>46</b>	77,56	76,97	76,38	75,79	75,20	74,61	74,02	73,43	72,84	72,25
<b>48</b>	76,78	76,19	75,60	75,01	74,42	73,83	73,24	72,65	72,06	71,47
<b>50</b>	76,00	75,41	74,82	74,23	73,64	73,05	72,46	71,87	71,28	70,69
<b>52</b>	75,23	74,64	74,05	73,46	72,87	72,28	71,69	71,10	70,51	69,92
<b>54</b>	74,45	73,86	73,27	72,68	72,09	71,50	70,91	70,32	69,73	69,14
<b>56</b>	73,67	73,08	72,49	71,90	71,31	70,72	70,13	69,54	68,95	68,36
<b>58</b>	72,89	72,30	71,71	71,12	70,53	69,94	69,35	68,76	68,17	67,58
<b>60</b>	72,12	71,53	70,94	70,35	69,76	69,17	68,58	67,99	67,40	66,81
<b>62</b>	71,34	70,75	70,16	69,57	68,98	68,39	67,80	67,21	66,62	66,03
<b>64</b>	70,56	69,97	69,38	68,79	68,20	67,61	67,02	66,43	65,84	65,25
<b>66</b>	69,78	69,19	68,60	68,01	67,42	66,83	66,24	65,65	65,06	64,47
<b>68</b>	69,00	68,41	67,82	67,23	66,64	66,05	65,46	64,87	64,28	63,69
<b>70</b>	68,23	67,64	67,05	66,46	65,87	65,28	64,69	64,10	63,51	62,92
<b>72</b>	67,45	66,86	66,27	65,68	65,09	64,50	63,91	63,32	62,73	62,14

**Tabla 21 FVC mujeres**

<b>Estatura</b> <b>Edad</b>	<b>144</b>	<b>148</b>	<b>152</b>	<b>156</b>	<b>160</b>	<b>164</b>	<b>168</b>
<b>24</b>	2,49	2,76	3,04	3,31	3,59	3,87	4,14
<b>26</b>	2,43	2,71	2,98	3,26	3,53	3,81	4,09
<b>28</b>	2,37	2,65	2,93	3,20	3,48	3,75	4,03
<b>30</b>	2,31	2,59	2,87	3,15	3,42	3,70	3,97
<b>32</b>	2,25	2,54	2,81	3,09	3,37	3,64	3,92
<b>34</b>	2,19	2,48	2,76	3,03	3,31	3,59	3,86
<b>36</b>	2,13	2,43	2,70	2,98	3,25	3,53	3,81
<b>38</b>	2,07	2,37	2,65	2,92	3,20	3,47	3,75
<b>40</b>	2,01	2,31	2,59	2,87	3,14	3,42	3,69
<b>42</b>	1,95	2,26	2,53	2,81	3,09	3,36	3,64
<b>44</b>	1,89	2,20	2,48	2,75	3,03	3,31	3,58
<b>46</b>	1,83	2,15	2,42	2,70	2,97	3,25	3,53
<b>48</b>	1,77	2,09	2,37	2,64	2,92	3,19	3,47
<b>50</b>	1,71	2,03	2,31	2,59	2,86	3,14	3,41
<b>52</b>	1,65	1,98	2,25	2,53	2,81	3,08	3,36
<b>54</b>	1,59	1,92	2,20	2,47	2,75	3,03	3,30
<b>56</b>	1,53	1,87	2,14	2,42	2,69	2,97	3,25
<b>58</b>	1,47	1,81	2,09	2,36	2,64	2,91	3,19
<b>60</b>	1,41	1,75	2,03	2,31	2,58	2,86	3,13
<b>62</b>	1,35	1,70	1,97	2,25	2,53	2,80	3,08
<b>64</b>	1,29	1,64	1,92	2,19	2,47	2,75	3,02
<b>66</b>	1,23	1,59	1,86	2,14	2,41	2,69	2,97



**Tabla 22 FEV1 mujeres**

<b>Edad \ Estatura</b>	<b>144</b>	<b>148</b>	<b>152</b>	<b>156</b>	<b>160</b>	<b>164</b>	<b>168</b>
<b>24</b>	2,98	3,31	3,65	3,98	4,32	4,66	4,99
<b>26</b>	2,92	3,26	3,59	3,93	4,26	4,60	4,94
<b>28</b>	2,86	3,20	3,54	3,87	4,21	4,54	4,88
<b>30</b>	2,80	3,14	3,48	3,82	4,15	4,49	4,82
<b>32</b>	2,74	3,09	3,42	3,76	4,10	4,43	4,77
<b>34</b>	2,68	3,03	3,37	3,70	4,04	4,38	4,71
<b>36</b>	2,62	2,98	3,31	3,65	3,98	4,32	4,66
<b>38</b>	2,56	2,92	3,26	3,59	3,93	4,26	4,60
<b>40</b>	2,50	2,86	3,20	3,54	3,87	4,21	4,54
<b>42</b>	2,44	2,81	3,14	3,48	3,82	4,15	4,49
<b>44</b>	2,38	2,75	3,09	3,42	3,76	4,10	4,43
<b>46</b>	2,32	2,70	3,03	3,37	3,70	4,04	4,38
<b>48</b>	2,26	2,64	2,98	3,31	3,65	3,98	4,32
<b>50</b>	2,20	2,58	2,92	3,26	3,59	3,93	4,26
<b>52</b>	2,14	2,53	2,86	3,20	3,54	3,87	4,21
<b>54</b>	2,08	2,47	2,81	3,14	3,48	3,82	4,15
<b>56</b>	2,02	2,42	2,75	3,09	3,42	3,76	4,10
<b>58</b>	1,96	2,36	2,70	3,03	3,37	3,70	4,04
<b>60</b>	1,90	2,30	2,64	2,98	3,31	3,65	3,98
<b>62</b>	1,84	2,25	2,58	2,92	3,26	3,59	3,93
<b>64</b>	1,78	2,19	2,53	2,86	3,20	3,54	3,87
<b>66</b>	1,72	2,14	2,47	2,81	3,14	3,48	3,82

**Tabla 23 FVC/FEV1 mujeres**

<b>Estatura</b> <b>Edad</b>	<b>144</b>	<b>148</b>	<b>152</b>	<b>156</b>	<b>160</b>	<b>164</b>	<b>168</b>
<b>24</b>	88,00	85,64	83,28	80,92	78,56	76,20	73,84
<b>26</b>	87,12	84,76	82,40	80,04	77,68	75,32	72,96
<b>28</b>	86,24	83,88	81,52	79,16	76,80	74,44	72,08
<b>30</b>	85,36	83,00	80,64	78,28	75,92	73,56	71,20
<b>32</b>	84,48	82,12	79,76	77,40	75,04	72,68	70,32
<b>34</b>	83,60	81,24	78,88	76,52	74,16	71,80	69,44
<b>36</b>	82,72	80,36	78,00	75,64	73,28	70,92	68,56
<b>38</b>	81,84	79,48	77,12	74,76	72,40	70,04	67,68
<b>40</b>	80,96	78,60	76,24	73,88	71,52	69,16	66,80
<b>42</b>	80,08	77,72	75,36	73,00	70,64	68,28	65,92
<b>44</b>	79,20	76,84	74,48	72,12	69,76	67,40	65,04
<b>46</b>	78,32	75,96	73,60	71,24	68,88	66,52	64,16
<b>48</b>	77,44	75,08	72,72	70,36	68,00	65,64	63,28
<b>50</b>	76,56	74,20	71,84	69,48	67,12	64,76	62,40
<b>52</b>	75,68	73,32	70,96	68,60	66,24	63,88	61,52
<b>54</b>	74,80	72,44	70,08	67,72	65,36	63,00	60,64
<b>56</b>	73,92	71,56	69,20	66,84	64,48	62,12	59,76
<b>58</b>	73,04	70,68	68,32	65,96	63,60	61,24	58,88
<b>60</b>	72,16	69,80	67,44	65,08	62,72	60,36	58,00
<b>62</b>	71,28	68,92	66,56	64,20	61,84	59,48	57,12
<b>64</b>	70,40	68,04	65,68	63,32	60,96	58,60	56,24
<b>66</b>	69,52	67,16	64,80	62,44	60,08	57,72	55,36

#### **4 CONCLUSIONES**

- Al analizar los valores espirométricos FVC, FEV1 y FVC/FEV1, que se registran en las pruebas de mujeres entre los 24 a 66 años y varones entre 24 y 72 años, se establecen que se registran indicadores significativamente diferentes respecto a los valores teóricos de Pérez Padilla (2001), contrastes que se evidencia en el análisis de los resultados a través de pruebas estadísticas: media,  $\sigma$ ,  $\sigma^2$ , SEM y t de Student.
- Las pruebas presentan una correlación de 1,00 lo que indica un índice de correlación positiva perfecta entre las series de indicadores predichos y medidos; las series se organizan tomando como base los intervalos de cuatro para las estaturas y dos para las edades.

- A través de la comparación de registros por estatura FVC y FEV1 en hombres es superior en los valores medidos respecto a los predichos; mientras que FVC/FEV1 tiene una diferencia en menos respecto a las pruebas espirométricas nacionales; en los resultados de la comparación de edades de los participantes hombres en estos tres indicadores presentan valores inferiores en las observaciones medidas con respecto a los indicadores teóricos.
- La comparación de registros de FVC y FEV1 se obtienen indicadores mayores en la población de mujeres ecuatorianas y FVC/FEV1 de la población de mujeres según estatura los resultados es menor con una diferencia de -4,38 con relación a los valores predichos en esta categoría; en la edad de las mujeres las tres categorías de indicadores reflejan valores menores respecto a los predichos, por lo tanto se concluye que existen diferencias significativas que los valores predichos no responden a la realidad identificada en la población investigada.
- A través del análisis de los resultados de espirometrías normales de 636 participantes se establece el estándar de normalidad según valores espirométricos obtenidos de trabajadores adultos que acuden para realizarse una espirometría de control con el proveedor de Salud Ocupacional de la ciudad de Quito.
- La investigación generó resultados pertinentes y de relevancia significativa para el diagnóstico de enfermedades pulmonares, determinándose la necesidad de ampliar el estudio para abarcar mayor población trabajadora que permita estandarizar con mayor soporte técnico los datos de esta investigación, lo cual tiene que ir a la par con el apoyo profesional del médico ocupacional y neumólogo considerando y ampliando las variables la investigación.
- La coyuntura actual de la crisis provocada a nivel mundial producto de la COVID 19, la misma que va a afectar a una gran cantidad de población trabajadora en mayor o menor medida, es necesario que se haga un estudio para determinar la funcionalidad respiratoria y relacionar con la actividad laboral como parámetros complementarios a otras evaluaciones y con ello determinar la aptitud médica ocupacional de reinsertión laboral.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arispe A., J., Sanchez B., M., Serrano P., Y., & Teran, P. (2010). Valores Espirométricos en Estudiantes de Medicina de la Universidad Mayor de San Simón. *Revista Científica Ciencia Médica*, 13(1), 14-17.
- Bercedo S., A., Juliá, J. B., Úbeda S., I., & Praena C., M. (2015). Espirometría. (L. Ediciones, Ed.) *Grupo de Vías Respiratorias de la AEPap*, 371- 821.
- Betancourt E., J. (2019). Desafíos de la espirometría en Cuba en el siglo XXI. (U. d. Ávila, Ed.) *Revista Médica Ciego de Ávila*, 25(3). Obtenido de <https://orcid.org/0000-0003-3393-4937>
- Figuroa B., M. G., Mozó, M., & Rodríguez, C. (2015). Laboratorio de función pública. *Enfermedades pulmonares en el adulto*, 26(3). Obtenido de <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-laboratorio-de-funcion-pulmonar-S0716864015000723>
- Gatto, F., Bedregalb, P., Ubillac, C. B., & Caussade, S. (2017). Elaboración de una escala de calidad para la interpretación de espirometrías en preescolares. *Revista chilena de pediatría*, 88(1), 58-65.
- Gutiérrez C., G. N., Borzone, G., Caviedes, I., & Céspedes, J. (2018). Espirometría: Manual de procedimientos. *SERChile Rev Chil Enferm*, 34(3), 171 - 188. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0717-73482018000300171>
- Llanos T., F. (2010). Alteraciones espirométricas en pacientes con secuela de tuberculosis pulmonar. *Revista Médica Herediana*, 21(2), 77-83. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3380/338038898007.pdf>
- Llaugera, A., Burgos, F., Torrenteb, E., Tresserrasb, R., & Escarrabillo, J. (2014). Accesibilidad y utilización de la espirometría en los centros de atención primaria de Cataluña. *Atención Primaria*, 46(6), 298-306. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.aprim.2013.12.012>
- López, O. (2016). *Introducción a la Interpretación de la Espirometría* . Obtenido de <https://alatorax.org/es/descargar/adjunto/97-g8iqav-interpretaespiroolj2016.pdf>
- Nieto, J. (2013). *Espirometría forzada en escolares sanos de 8 años bajo las recomendaciones de la ATS/ERS del área urbana de la ciudad de Cuenca*. trabajo de posgrado en Pediatría, Universidad de Cuenca - Facultad de Ciencias Médicas, Cuenca, Azuay. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/21052/1/TESIS51.pdf>
- Pérez Padilla, J., Regalado P., J., & Vásquez G., J. C. (2001). Reproducibilidad de espirometrías en trabajadores mexicanos y valores de referencia internacionales. *Salud Pública de México LXXXVIII Reunión de la Asociación de Investigación Pediátrica*, 43(2). Obtenido de <http://saludpublica.mx/index.php/spm/rt/prinFRIENDLY/6299/7554>
- Rivero, D. (2019). Espirometría: conceptos básicos. *Revista alergia México*, 66(1). Obtenido de <http://www.redalyc.org/jatsRepo/4867/486759560009/html/index.html>
- Rojas, M., & Dennis, R. (2010). Valores de referencia para parámetros de espirometría en la población adulta residente en Bogotá, D. C., Colombia. *Biomédica*, 30(1), 82-94. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/843/84312378011.pdf>
- Romero, G., González, J., Rodríguez, C., Timiraos, R., Molina, M. A., Galego, I., . . . Pérez, R. (2013). Las 4 reglas de la espirometría. (Grupo de Trabajo de Enfermedades Respiratorias da Agamfec (Asociación

Galega de Medicina Familiar y Comunitaria), Ed.) *Cuadernos de atención primaria - habilidades terapéuticas*, 20(7). Obtenido de <https://www.agamfec.com/wp/wp-content/uploads/2014/07/20-7-50-het.pdf>

Sánchez, R. (2004). *Bases de la neumología clínica*. Caracas: Universidad Central de Venezuela.

Torre B., L., & Pérez P., R. (2006). Ajuste de varias ecuaciones de referencia espirométrica a una muestra poblacional en México. *Salud Pública de México*, 48(6), 466-473. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10648604>

## ANEXOS

### Anexo 1 Distribución de los participantes según la actividad ocupacional

OCUPACIÓN	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
ADMINISTRADOR	4	,4	,4	,4
ALBAÑIL	10	1,0	1,0	1,3
AMA DE CASA	2	,2	,2	1,5
AMA DE LLAVES	2	,2	,2	1,7
ANALISTA DE HIDROCARBUROS	2	,2	,2	1,9
ASESOR TÉCNICO COMERCIAL	2	,2	,2	2,1
ASESORA COMERCIAL	1	,1	,1	2,2
ASESORÍA COMERCIAL	1	,1	,1	2,3
ASISTENTE	2	,2	,2	2,5
ASISTENTE DE BODEGA	6	,6	,6	3,1
ASISTENTE DE RESERVAS	2	,2	,2	3,3
ASISTENTE DE SERVICIOS BÁSICOS	2	,2	,2	3,5
ASISTENTE MECÁNICO	2	,2	,2	3,7
ASPIRANTE	2	,2	,2	3,8
ATENCIÓN MESAS	2	,2	,2	4,0
AUXILIAR COORDINADOR	2	,2	,2	4,2
AUXILIAR DE BODEGA	28	2,7	2,7	6,9
AUXILIAR DE CAMPO	4	,4	,4	7,3
AUXILIAR DE LIMPIEZA	12	1,2	1,2	8,5
AUXILIAR DE PLANILLAJE	2	,2	,2	8,7
AUXILIAR DE ULTRASONIDO	2	,2	,2	8,9
AYUDANTE DE CHOFER	6	,6	,6	9,4
AYUDANTE DE MANTENIMIENTO	6	,6	,6	10,0
AYUDANTE DE MECÁNICA	2	,2	,2	10,2
AYUDANTE DE VACUNA	8	,8	,8	11,0
BIÓLOGA	2	,2	,2	11,2
BODEGUERO	4	,4	,4	11,5
BOMBERO	6	,6	,6	12,1
CADENERO	2	,2	,2	12,3
CAMARERA/O	4	,4	,4	12,7
CARPINTERO	12	1,2	1,2	13,9
CHEF	2	,2	,2	14,1
CHEQUEO POSTOCUPACIONAL	20	1,9	1,9	16,0
CHEQUEO PREOCUPACIONAL	350	33,7	33,7	49,7
CHOFER	22	2,1	2,1	51,8
COCINERO	2	,2	,2	52,0
CONDUCTOR	16	1,5	1,5	53,5
CONSTRUCCION	32	3,1	3,1	56,6
CONSULTOR	4	,4	,4	57,0
CONTRATISTA	2	,2	,2	57,2
CONTROL DE COSTOS	2	,2	,2	57,4
CONTROL DE TURBINAS	2	,2	,2	57,6
COORDINACIÓN DE SEGURIDAD	2	,2	,2	57,7
COORDINADOR	2	,2	,2	57,9
COORDINADOR DE LOGÍSTICA	2	,2	,2	58,1
COORDINADOR DE OPERACIONES	2	,2	,2	58,3
COORDINADOR DE PROYECTOS	4	,4	,4	58,7
COORDINADOR DE TRANSPORTE	2	,2	,2	58,9
COORDINADOR TÉCNICO	2	,2	,2	59,1
COORDINADORA DE REPORTES	2	,2	,2	59,3
CUÑERO	12	1,2	1,2	60,4
DEPARTAMENTO DE CONTRATOS	2	,2	,2	60,6
DESARROLLO DE NEGOCIOS	1	,1	,1	60,7
DESARROLLO DE NEGOCIOS	1	,1	,1	60,8

OCUPACIÓN	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
DESPACHADOR DE AERONAVES	2	,2	,2	61,0
DESPACHADOR DE COMBUSTIBLE	1	,1	,1	61,1
DESPACHADOR DE VUELO	2	,2	,2	61,3
DESPACHO	2	,2	,2	61,5
DESPACHO DE BODEGA	2	,2	,2	61,7
DESPACHO DE COMBUSTIBLE	1	,1	,1	61,8
ELECTRICISTA	4	,4	,4	62,2
ENCUELLADOR	8	,8	,8	62,9
ENSAMBLE Y REPARACIÓN	2	,2	,2	63,1
ESTIBADOR	7	,7	,7	63,8
FIERRERIA	2	,2	,2	64,0
GERENTE DE DESARROLLO	2	,2	,2	64,2
GERENTE DE MANTENIMIENTO	1	,1	,1	64,3
GERENTE DE NEGOCIOS	7	,7	,7	65,0
GERENTE DE PLANTA	2	,2	,2	65,2
GERENTE DE VENTAS	2	,2	,2	65,4
GERENTE FINANCIERO	2	,2	,2	65,5
GERENTE GENERAL	2	,2	,2	65,7
GUÍA NATURALISTA	2	,2	,2	65,9
GUÍA TURÍSTICO	4	,4	,4	66,3
INDEPENDIENTE	2	,2	,2	66,5
ING. DE CAMPO	2	,2	,2	66,7
ING. GEÓLOGO	2	,2	,2	66,9
INGENIERÍA	4	,4	,4	67,3
INGENIERÍA DE PROYECTOS	2	,2	,2	67,5
INGENIERO COMERCIAL	2	,2	,2	67,7
INGENIERO DE BROCAS	2	,2	,2	67,9
INGENIERO DE CAMPO	4	,4	,4	68,2
INGENIERO DE MANTENIMIENTO	2	,2	,2	68,4
INGENIERO DE MAQUINAS	1	,1	,1	68,5
INGENIERO DE PROYECTOS	2	,2	,2	68,7
INGENIERO ELÉCTRICO	2	,2	,2	68,9
INGENIERO ELECTRÓNICO	4	,4	,4	69,3
INGENIERO EN MAQUINAS	1	,1	,1	69,4
INGENIERO EN VENTAS	1	,1	,1	69,5
INSTRUCTOR	2	,2	,2	69,7
INVENTARIO DE ACTIVOS	2	,2	,2	69,9
JEFE CONTABLE	2	,2	,2	70,1
JEFE DE CONTROL	2	,2	,2	70,3
JEFE DE MAQUINA	1	,1	,1	70,4
JEFE DE MAQUINAS	1	,1	,1	70,5
JEFE DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	2	,2	,2	70,6
JUBILADO	2	,2	,2	70,8
LABORATORIO	2	,2	,2	71,0
LABORATORISTA	4	,4	,4	71,4
LAVADOR DE CARROS	2	,2	,2	71,6
LÍDER DE LOGÍSTICA	1	,1	,1	71,7
LÍDER LOGÍSTICA	1	,1	,1	71,8
LIMPIEZA	8	,8	,8	72,6
LOAD MASTER	1	,1	,1	72,7
LOAD MASTER	1	,1	,1	72,8
LOGÍSTICA	2	,2	,2	73,0
MANTENIMIENTO	8	,8	,8	73,7
MAQUINISTA	4	,4	,4	74,1
MARINERO DE CUBIERTA	2	,2	,2	74,3
MECÁNICO	4	,4	,4	74,7
MEDICO	2	,2	,2	74,9
MEDICO OCUPACIONAL	2	,2	,2	75,1
MENSAJERÍA	5	,5	,5	75,6

OCUPACIÓN	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
MESERO	2	,2	,2	75,7
MONTACARGA	2	,2	,2	75,9
MONTAJE	2	,2	,2	76,1
OBRA CIVIL	2	,2	,2	76,3
OBRERO	3	,3	,3	76,6
OBRERO DE PATIO	4	,4	,4	77,0
OFICIAL DE MAQUINAS	2	,2	,2	77,2
OPERADOR	6	,6	,6	77,8
OPERADOR DE BODEGA	2	,2	,2	78,0
OPERADOR DE CAMPO	4	,4	,4	78,3
OPERADOR DE CARROS	2	,2	,2	78,5
OPERADOR DE COMBUSTIBLE	20	1,9	1,9	80,5
OPERADOR DE ISLA	2	,2	,2	80,7
OPERADOR DE MAQUINAS	2	,2	,2	80,8
OPERADOR DE MONTACARGAS	2	,2	,2	81,0
OPERADOR DE PLANTA	2	,2	,2	81,2
OPERADOR DE PRODUCCIÓN	4	,4	,4	81,6
OPERADOR DE VACUA	18	1,7	1,7	83,3
OPERADOR LOGÍSTICO	4	,4	,4	83,7
OPERATIVO	2	,2	,2	83,9
PASTELERO	2	,2	,2	84,1
PERFORACIÓN	2	,2	,2	84,3
PILOTO	15	1,4	1,4	85,8
PLOMERO	2	,2	,2	85,9
PRE OCUPACIONAL	17	1,6	1,6	87,6
PRIMER INGENIERO DE MAQUINAS	2	,2	,2	87,8
PRIMER OFICIAL DE CUBIERTA	4	,4	,4	88,2
PROCESO LOGÍSTICO	2	,2	,2	88,4
PRODUCCIÓN	4	,4	,4	88,7
PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS	2	,2	,2	88,9
PROYECTOS	2	,2	,2	89,1
PROYECTOS DE INGENIERÍA	2	,2	,2	89,3
QQDD	4	,4	,4	89,7
RECURSOS HUMANOS	2	,2	,2	89,9
SALONERO	2	,2	,2	90,1
SEGUNDO OFICIAL DE MAQUINAS	2	,2	,2	90,3
SERVIDORA PUBLICA	2	,2	,2	90,5
SISTEMAS	4	,4	,4	90,9
SOLDADOR	4	,4	,4	91,2
SOSTENIBILIDAD	2	,2	,2	91,4
SUPERINTENDENTE	2	,2	,2	91,6
SUPERINTENDENTE DE MATERIALES	4	,4	,4	92,0
SUPERVISOR	8	,8	,8	92,8
SUPERVISOR DE OPERACIONES	2	,2	,2	93,0
SUPERVISOR DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	4	,4	,4	93,4
SUPERVISOR DE TRATAMIENTO QUÍMICO	2	,2	,2	93,6
SUPERVISOR MECÁNICO	2	,2	,2	93,7
SUPERVISOR QHSD	2	,2	,2	93,9
TEC. DE PLANTA	2	,2	,1	94,1
TÉCNICO	2	,2	,2	94,3
TÉCNICO DE AVIACIÓN	2	,2	,2	94,5
TÉCNICO DE HELICÓPTEROS	1	,1	,1	94,6
TÉCNICO DE MANTENIMIENTO	8	,8	,8	95,4
TÉCNICO DE PRODUCCIÓN	2	,2	,2	95,6
TÉCNICO DE REPARACIÓN	2	,2	,2	95,8
TÉCNICO DE TALLER	4	,4	,4	96,2
TÉCNICO ELÉCTRICO	7	,7	,7	96,8
TÉCNICO EN ELECTRICIDAD	3	,3	,3	97,1
TÉCNICO EN MANTENIMIENTO	2	,2	,2	97,3



<b>OCUPACIÓN</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
TÉCNICO EN OPERACIÓN DE MAQUINAS	2	,2	,2	97,5
TÉCNICO INSTRUMENTISTA	2	,2	,2	97,7
TÉCNICO MECÁNICO	2	,2	,2	97,9
TÉCNICO DE HELICÓPTEROS	1	,1	,1	98,0
TOPÓGRAFO	4	,4	,4	98,4
TRABAJO DE CAMPO	4	,4	,4	98,7
TRANSPORTADOR	4	,4	,4	99,1
TRIPULANTE DE CAMINO	1	,1	,1	99,2
TRIPULANTE DE CAMPO	1	,1	,1	99,3
VENTAS	7	,7	,7	100,0
Total	1039	100,0	100,0	

## Anexo 2 Distribución de los participantes según actividad ocupacional

Actividad ocupacional	Sexo		Total
	HOMBRE	MUJER	
ALBAÑIL	5	0	5
ANALISTA DE HIDROCARBUROS	0	2	2
ASESOR TÉCNICO COMERCIAL	2	0	2
ASISTENTE	3	0	3
ASISTENTE DE BODEGA	4	0	4
ASISTENTE DE RESERVAS	0	2	2
ASISTENTE DE SERVICIOS BÁSICOS	2	0	2
ASISTENTE MECÁNICO	2	0	2
ATENCIÓN MESAS	2	0	2
AUXILIAR COORDINADOR	2	0	2
AUXILIAR DE BODEGA	12	0	12
AUXILIAR DE CAMPO	2	0	2
AUXILIAR DE LIMPIEZA	8	4	12
AYUDANTE DE CHOFER	4	0	4
AYUDANTE DE MANTENIMIENTO	2	0	2
AYUDANTE DE MECÁNICA	2	0	2
BIOLOGÍA	0	2	2
BODEGUERO	2	0	2
BOMBERO	0	2	2
CADENERO	2	0	2
CAMARERA	0	2	2
CARPINTERO	5	0	5
CHEQUEO POSTOCUPACIONAL	11	4	15
CHEQUEO PREOCUPACIONAL	178	51	229
CHOFER	13	0	13
COCINERO	2	0	2
CONDUCTOR	10	0	10
CONSTRUCCION	13	0	13
CONSTRUCTOR	4	0	4
CONSULTOR	2	0	2
CONTRATISTA	2	0	2
CONTROL DE TURBINAS	2	0	2
CONSTRUCCIÓN	1	0	1
COORDINACIÓN DE SEGURIDAD	0	2	2
COORDINADOR	2	0	2
COORDINADOR DE LOGÍSTICA	2	0	2
COORDINADOR DE OPERACIONES	2	0	2
COORDINADOR DE PROYECTOS	2	0	2
COORDINADOR TÉCNICO	2	0	2
COORDINADORA DE REPORTE	0	2	2
CUÑERO	12	0	12
DEPARTAMENTO DE CONTRATOS	0	2	2
DESARROLLO DE NEGOCIOS	1	0	1
DESARROLLO DE NEGOCIOS	1	0	1
DESPACHADOR DE AERONAVES	2	0	2
DESPACHADOR DE COMBUSTIBLE	1	0	1
DESPACHADOR DE VUELO	2	0	2
DESPACHO	2	0	2
DESPACHO DE BODEGA	2	0	2
DESPACHO DE COMBUSTIBLE	1	0	1
ELECTRICISTA	4	0	4
ENCUELLADOR	6	0	6
ESTIBADOR	5	0	5
GERENTE	4	0	4
GERENTE DE DESARROLLO	2	0	2
GERENTE DE MANTENIMIENTO	1	0	1
GERENTE DE NEGOCIOS	1	2	3
GERENTE GENERAL	2	0	2
GUÍA DE TURISMO	2	2	4
INDEPENDIENTE	2	0	2

ING. DE CAMPO	0	1	1
ING. GEÓLOGO	2	0	2
INGENIERÍA	2	0	2
INGENIERO COMERCIAL	2	0	2
INGENIERO DE BROCAS	2	0	2
INGENIERO DE CAMPO	2	0	2
INGENIERO DE MANTENIMIENTO	2	0	2
INGENIERO DE MAQUINAS	1	0	1
INGENIERO DE PROYECTOS	2	0	2
INGENIERO ELÉCTRICO	2	0	2
INGENIERO ELECTRÓNICO	4	0	4
INGENIERO EN MAQUINAS	1	0	1
INGENIERO EN VENTAS	1	0	1
INVENTARIO DE ACTIVOS	2	0	2
JEFE DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	2	0	2
LABORATORISTA	6	0	6
LIMPIEZA	1	3	4
MANTENIMIENTO	5	0	5
MAQUINAS	2	0	2
MARINERO DE CUBIERTA	2	0	2
MECÁNICO	4	0	4
MENSAJERÍA	3	2	5
MONTACARGA	2	0	2
MONTAJE	2	0	2
OBRA CIVIL	2	0	2
OBRERO	3	0	3
OBRERO DE PATIO	2	0	2
OPERADOR	4	0	4
OPERADOR DE BODEGA	2	0	2
OPERADOR DE CAMPO	2	0	2
OPERADOR DE COMBUSTIBLE	14	0	14
OPERADOR DE MONTACARGAS	2	0	2
OPERADOR DE PRODUCCIÓN	2	0	2
OPERADOR DE VACUUM	6	0	6
OPERADOR LOGÍSTICO	4	0	4
PERFORACIÓN	2	0	2
PILOTO	11	0	11
PLOMERO	2	0	2
PRE OCUPACIONAL	9	0	9
PRIMER OFICIAL DE CUBIERTA	2	0	2
PROYECTOS DE INGENIERÍA	2	0	2
QQDD	0	2	2
RECURSOS HUMANOS	2	0	2
SALONERO	2	0	2
SEGUNDO OFICIAL DE MAQUINAS	2	0	2
SISTEMAS	0	2	2
SOLDADOR	4	0	4
SUPERVISOR	8	0	8
SUPERVISOR DE OPERACIONES	2	0	2
SUPERVISOR DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	2	0	2
SUPERVISOR QHSD	2	0	2
TEC. DE PLANTA	2	0	2
TÉCNICO	2	0	2
TÉCNICO DE HELICÓPTEROS	1	0	1
TÉCNICO DE MANTENIMIENTO	3	1	4
TÉCNICO DE PRODUCCIÓN	2	0	2
TÉCNICO DE REPARACIÓN	2	0	2
TÉCNICO DE TALLER	2	0	2
TÉCNICO ELÉCTRICO	6	0	6
TÉCNICO EN MANTENIMIENTO	1	1	2
TÉCNICO EN OPERACIÓN DE MAQUINAS	2	0	2
TÉCNICO MECÁNICO	2	0	2
TÉCNICAS DE HELICÓPTEROS	1	0	1
TOPÓGRAFO	2	0	2

TRABAJO DE CAMPO	2	0	2
TRIPULANTE DE CAMINO	1	0	1
TRIPULANTE DE CAMPO	1	0	1
VENTAS	0	2	2
	543	93	636

**Anexo 3 Resumen de datos de edad de participantes (Hombres)**

N° de orden	Edad Hombres	FEV1 Hombres	FVC Hombres	FEV1/FVC Hombres
1	24	1,33	1,58	68,23
2	26	1,42	1,69	69,00
3	28	1,51	1,79	69,78
4	30	1,61	1,90	70,56
5	32	1,70	2,01	71,34
6	34	1,79	2,11	72,12
7	36	1,89	2,22	72,89
8	38	1,98	2,33	73,67
9	40	2,07	2,43	74,45
10	42	2,16	2,54	75,23
11	44	2,26	2,65	76,00
12	46	2,35	2,76	76,78
13	48	2,44	2,86	77,56
14	50	2,54	2,97	78,34
15	52	2,63	3,08	79,12
16	54	2,72	3,18	79,89
17	56	2,81	3,29	80,67
18	58	2,91	3,40	81,45
19	60	3,00	3,50	82,23
20	62	3,09	3,61	83,00
21	64	3,19	3,72	83,78
22	66	3,28	3,83	84,56
23	68	3,37	3,93	85,34
24	70	3,47	4,04	86,12

**Anexo 4 Resumen de datos de edad de participantes (Mujeres)**

<b>N° Orden</b>	<b>Edad Mujeres</b>	<b>FEV1 Mujeres</b>	<b>FVC Mujeres</b>	<b>FEV1/FVC Mujeres</b>
1	24	1,23	1,72	69,52
2	26	1,29	1,78	70,40
3	28	1,35	1,84	71,28
4	30	1,41	1,90	72,16
5	32	1,47	1,96	73,04
6	34	1,53	2,02	73,92
7	36	1,59	2,08	74,80
8	38	1,65	2,14	75,68
9	40	1,71	2,20	76,56
10	42	1,77	2,26	77,44
11	44	1,83	2,32	78,32
12	46	1,89	2,38	79,20
13	48	1,95	2,44	80,08
14	50	2,01	2,50	80,96
15	52	2,07	2,56	81,84
16	54	2,13	2,62	82,72
17	56	2,19	2,68	83,60
18	58	2,25	2,74	84,48
19	60	2,31	2,80	85,36
20	62	2,37	2,86	86,24
21	64	2,43	2,92	87,12
22	66	2,49	2,98	88,00

**Anexo 5 Resumen de datos altura de participantes Hombres y Mujeres**

<b>N° Orden</b>	<b>Altura Hombres</b>	<b>FEV1 Hombres</b>	<b>FVC Hombres</b>	<b>FEV1/FVC Hombres</b>
1	154	3,47	4,54	80,81
2	158	3,87	5,04	81,40
3	162	4,27	5,54	81,99
4	166	4,68	6,04	82,58
5	170	5,08	6,54	83,17
6	174	5,48	7,04	83,76
7	178	5,89	7,54	84,35
8	182	6,29	8,04	84,94
9	186	6,69	8,54	85,53
10	190	7,10	4,04	86,12

<b>N° Orden</b>	<b>Altura Mujeres</b>	<b>FEV1 Mujeres</b>	<b>FVC Mujeres</b>	<b>FEV1/FVC Mujeres</b>
1	144	2,49	2,98	73,84
2	148	2,76	3,31	76,20
3	152	3,04	3,65	78,56
4	156	3,31	3,98	80,92
5	160	3,59	4,32	83,28
6	164	3,87	4,66	85,64
7	168	4,14	4,99	88,00





**Anexo 6 Valores teóricos (T) Pérez Padilla**

FVC, HOMBRES - Pérez Padilla											
	154	158	162	166	170	174	178	182	186	190	194
24	4,44	4,65	4,87	5,08	5,30	5,51	5,73	5,94	6,16	6,38	6,59
26	4,38	4,59	4,81	5,02	5,24	5,46	5,67	5,89	6,10	6,32	6,53
28	4,32	4,54	4,75	4,97	5,18	5,40	5,61	5,83	6,04	6,26	6,48
30	4,26	4,48	4,69	4,91	5,12	5,34	5,56	5,77	5,99	6,20	6,42
32	4,20	4,42	4,64	4,85	5,07	5,28	5,50	5,71	5,93	6,14	6,36
34	4,15	4,36	4,58	4,79	5,01	5,22	5,44	5,66	5,87	6,09	6,30
36	4,09	4,30	4,52	4,74	4,95	5,17	5,38	5,60	5,81	6,03	6,24
38	4,03	4,25	4,46	4,68	4,89	5,11	5,32	5,54	5,76	5,97	6,19
40	3,97	4,19	4,40	4,62	4,84	5,05	5,27	5,48	5,70	5,91	6,13
42	3,92	4,13	4,35	4,56	4,78	4,99	5,21	5,42	5,64	5,86	6,07
44	3,86	4,07	4,29	4,50	4,72	4,94	5,15	5,37	5,58	5,80	6,01
46	3,80	4,02	4,23	4,45	4,66	4,88	5,09	5,31	5,52	5,74	5,96
48	3,74	3,96	4,17	4,39	4,60	4,82	5,04	5,25	5,47	5,68	5,90
50	3,68	3,90	4,12	4,33	4,55	4,76	4,98	5,19	5,41	5,62	5,84
52	3,63	3,84	4,06	4,27	4,49	4,70	4,92	5,14	5,35	5,57	5,78
54	3,57	3,78	4,00	4,22	4,43	4,65	4,86	5,08	5,29	5,51	5,72
56	3,51	3,73	3,94	4,16	4,37	4,59	4,80	5,02	5,24	5,45	5,67
58	3,45	3,67	3,88	4,10	4,32	4,53	4,75	4,96	5,18	5,39	5,61
60	3,40	3,61	3,83	4,04	4,26	4,47	4,69	4,90	5,12	5,34	5,55
62	3,34	3,55	3,77	3,98	4,20	4,42	4,63	4,85	5,06	5,28	5,49
64	3,28	3,50	3,71	3,93	4,14	4,36	4,57	4,79	5,00	5,22	5,44
66	3,22	3,44	3,65	3,87	4,08	4,30	4,52	4,73	4,95	5,16	5,38
68	3,16	3,38	3,60	3,81	4,03	4,24	4,46	4,67	4,89	5,10	5,32
70	3,11	3,32	3,54	3,75	3,97	4,18	4,40	4,62	4,83	5,05	5,26

FEV1, HOMBRE - Pérez Padilla											
	154	158	162	166	170	174	178	182	186	190	194
24	3,81	3,97	4,13	4,29	4,45	4,61	4,77	4,93	5,08	5,24	5,40
26	3,75	3,91	4,07	4,23	4,39	4,54	4,70	4,86	5,02	5,18	5,34
28	3,69	3,84	4,00	4,16	4,32	4,48	4,64	4,80	4,96	5,12	5,28
30	3,62	3,78	3,94	4,10	4,26	4,42	4,58	4,74	4,90	5,06	5,22
32	3,56	3,72	3,88	4,04	4,20	4,36	4,52	4,67	4,83	4,99	5,15
34	3,50	3,66	3,82	3,98	4,13	4,29	4,45	4,61	4,77	4,93	5,09
36	3,43	3,59	3,75	3,91	4,07	4,23	4,39	4,55	4,71	4,87	5,03
38	3,37	3,53	3,69	3,85	4,01	4,17	4,33	4,49	4,65	4,80	4,96
40	3,31	3,47	3,63	3,79	3,95	4,11	4,26	4,42	4,58	4,74	4,90
42	3,25	3,41	3,56	3,72	3,88	4,04	4,20	4,36	4,52	4,68	4,84
44	3,18	3,34	3,50	3,66	3,82	3,98	4,14	4,30	4,46	4,62	4,78
46	3,12	3,28	3,44	3,60	3,76	3,92	4,08	4,24	4,39	4,55	4,71
48	3,06	3,22	3,38	3,54	3,69	3,85	4,01	4,17	4,33	4,49	4,65
50	3,00	3,15	3,31	3,47	3,63	3,79	3,95	4,11	4,27	4,43	4,59
52	2,93	3,09	3,25	3,41	3,57	3,73	3,89	4,05	4,21	4,37	4,52
54	2,87	3,03	3,19	3,35	3,51	3,67	3,82	3,98	4,14	4,30	4,46
56	2,81	2,97	3,13	3,28	3,44	3,60	3,76	3,92	4,08	4,24	4,40
58	2,74	2,90	3,06	3,22	3,38	3,54	3,70	3,86	4,02	4,18	4,34
60	2,74	2,90	3,06	3,22	3,38	3,54	3,70	3,86	4,02	4,18	4,34
62	2,62	2,78	2,94	3,10	3,26	3,41	3,57	3,73	3,89	4,05	4,21
64	2,56	2,71	2,87	3,03	3,19	3,35	3,51	3,67	3,83	3,99	4,15
66	2,49	2,65	2,81	2,97	3,13	3,29	3,45	3,61	3,77	3,93	4,08
68	2,43	2,59	2,75	2,91	3,07	3,23	3,38	3,54	3,70	3,86	4,02
70	2,37	2,53	2,69	2,84	3,00	3,16	3,32	3,48	3,64	3,80	3,96

## FEV1/FVC, HOMBRES - Pérez Padilla

	154	158	162	166	170	174	178	182	186	190	194
24	86,30	86,00	85,70	85,40	85,10	84,80	84,50	84,10	83,80	83,50	83,20
26	85,90	85,60	85,30	85,00	84,70	84,40	84,00	83,70	83,40	83,10	82,80
28	85,50	85,20	84,90	84,60	84,30	83,90	83,60	83,30	83,00	82,70	82,40
30	85,10	84,80	84,50	84,20	83,80	83,50	83,20	82,90	82,60	82,30	82,00
32	84,70	84,40	84,10	83,70	83,40	83,10	82,80	82,50	82,20	81,90	81,60
34	84,30	84,00	83,60	83,30	83,00	82,70	82,40	82,10	81,80	81,50	81,20
36	83,90	83,50	83,20	82,90	82,60	82,30	82,00	81,70	81,40	81,10	80,80
38	83,40	83,10	82,80	82,50	82,20	81,90	81,60	81,30	81,00	80,70	80,40
40	83,00	82,70	82,40	82,10	81,80	81,50	81,20	80,90	80,60	80,30	80,00
42	82,60	82,30	82,00	81,70	81,40	81,10	80,80	80,50	80,20	79,90	79,60
44	82,20	81,90	81,60	81,30	81,00	80,70	80,40	80,10	79,80	79,50	79,20
46	81,80	81,50	81,20	80,90	80,60	80,30	80,00	79,70	79,40	79,10	78,70
48	81,40	81,10	80,80	80,50	80,20	79,90	79,60	79,30	79,00	78,60	78,30
50	81,00	80,70	80,40	80,10	79,80	79,50	79,20	78,90	78,60	78,20	77,90
52	80,60	80,30	80,00	79,70	79,40	79,10	78,80	78,50	78,10	77,80	77,50
54	80,20	79,90	79,60	79,30	79,00	78,70	78,40	78,00	77,70	77,40	77,10
56	79,80	79,50	79,20	78,90	78,60	78,30	77,90	77,60	77,30	77,00	76,70
58	79,40	79,10	78,80	78,50	78,20	77,80	77,50	77,20	76,90	76,60	76,30
60	79,00	78,70	78,40	78,10	77,70	77,40	77,10	76,80	76,50	76,20	75,90
62	78,60	78,30	78,00	77,60	77,30	77,00	76,70	76,40	76,10	75,80	75,50
64	78,20	77,90	77,50	77,20	76,90	76,60	76,30	76,00	75,70	75,40	75,10
66	77,80	77,40	77,10	76,80	76,50	76,20	75,90	75,60	75,30	75,00	74,70
68	77,30	77,00	76,70	76,40	76,10	75,80	75,50	75,20	74,90	74,60	74,30
70	76,90	76,60	76,30	76,00	75,70	75,40	75,10	74,80	74,50	74,20	73,90

## FVC, MUJERES - Pérez Padilla

	144	148	152	156	160	164	168	172	176	180
24	3,37	3,52	3,67	3,82	3,97	4,12	4,26	4,41	4,56	4,71
26	3,31	3,46	3,61	3,76	3,91	4,06	4,21	4,36	4,51	4,66
28	3,26	3,41	3,56	3,71	3,86	4,01	4,16	4,30	4,45	4,60
30	3,20	3,35	3,50	3,65	3,80	3,95	4,10	4,25	4,40	4,55
32	3,15	3,30	3,45	3,60	3,75	3,90	4,05	4,20	4,34	4,49
34	3,09	3,24	3,39	3,54	3,69	3,84	3,99	4,14	4,29	4,44
36	3,04	3,19	3,34	3,49	3,64	3,79	3,94	4,09	4,24	4,38
38	2,98	3,13	3,28	3,43	3,58	3,73	3,88	4,03	4,18	4,33
40	2,93	3,08	3,23	3,38	3,53	3,68	3,83	3,98	4,13	4,28
42	2,87	3,02	3,17	3,32	3,47	3,62	3,77	3,92	4,07	4,22
44	2,82	2,97	3,12	3,27	3,42	3,57	3,72	3,87	4,02	4,17
46	2,76	2,91	3,06	3,21	3,36	3,51	3,66	3,81	3,96	4,11
48	2,71	2,86	3,01	3,16	3,31	3,46	3,61	3,76	3,91	4,06
50	2,65	2,80	2,95	3,10	3,25	3,40	3,55	3,70	3,85	4,00
52	2,60	2,75	2,90	3,05	3,20	3,35	3,50	3,65	3,80	3,95
54	2,55	2,69	2,84	2,99	3,14	3,29	3,44	3,59	3,74	3,89
56	2,49	2,64	2,79	2,94	3,09	3,24	3,39	3,54	3,69	3,84
58	2,44	2,59	2,73	2,88	3,03	3,18	3,33	3,48	3,63	3,78
60	2,38	2,53	2,68	2,83	2,98	3,13	3,28	3,43	3,58	3,73
62	2,33	2,48	2,63	2,77	2,92	3,07	3,22	3,37	3,52	3,67
64	2,27	2,42	2,57	2,72	2,87	3,02	3,17	3,32	3,47	3,62
66	2,22	2,37	2,52	2,67	2,81	2,96	3,11	3,26	3,41	3,56
68	2,16	2,31	2,46	2,61	2,76	2,91	3,06	3,21	3,36	3,51
70	2,11	2,26	2,41	2,56	2,71	2,85	3,00	3,15	3,30	3,45

FEV1, MUJERES - Pérez Padilla										
	144	148	152	156	160	164	168	172	176	180
24	2,87	2,98	3,10	3,21	3,33	3,44	3,56	3,67	3,79	3,90
26	2,81	2,93	3,04	3,16	3,27	3,39	3,50	3,62	3,73	3,85
28	2,76	2,87	2,99	3,10	3,22	3,33	3,45	3,56	3,68	3,80
30	2,70	2,82	2,94	3,05	3,17	3,28	3,40	3,51	3,63	3,74
32	2,65	2,77	2,88	3,00	3,11	3,23	3,34	3,46	3,57	3,69
34	2,60	2,71	2,83	2,94	3,06	3,17	3,29	3,40	3,52	3,63
36	2,54	2,66	2,77	2,89	3,00	3,12	3,23	3,35	3,47	3,58
38	2,49	2,60	2,72	2,84	2,95	3,07	3,18	3,30	3,41	3,53
40	2,44	2,55	2,67	2,78	2,90	3,01	3,13	3,24	3,36	3,47
42	2,38	2,50	2,61	2,73	2,84	2,96	3,07	3,19	3,30	3,42
44	2,33	2,44	2,56	2,67	2,79	2,90	3,02	3,13	3,25	3,37
46	2,27	2,39	2,50	2,62	2,74	2,85	2,97	3,08	3,20	3,31
48	2,22	2,34	2,45	2,57	2,68	2,80	2,91	3,03	3,14	3,26
50	2,17	2,28	2,40	2,51	2,63	2,74	2,86	2,97	3,09	3,20
52	2,11	2,23	2,34	2,46	2,57	2,69	2,80	2,92	3,03	3,15
54	2,06	2,17	2,29	2,40	2,52	2,64	2,75	2,87	2,98	3,10
56	2,01	2,12	2,24	2,35	2,47	2,58	2,70	2,81	2,93	3,04
58	1,95	2,07	2,18	2,30	2,41	2,53	2,64	2,76	2,87	2,99
60	1,90	2,01	2,13	2,24	2,36	2,47	2,59	2,70	2,82	2,93
62	1,84	1,96	2,07	2,19	2,30	2,42	2,54	2,65	2,77	2,88
64	1,79	1,91	2,02	2,14	2,25	2,37	2,48	2,60	2,71	2,83
66	1,74	1,85	1,97	2,08	2,20	2,31	2,43	2,54	2,66	2,77
68	1,68	1,80	1,91	2,03	2,14	2,26	2,37	2,49	2,60	2,72
70	1,63	1,74	1,86	1,97	2,09	2,20	2,32	2,44	2,55	2,67

FEV1/FVC, MUJERES -  
Pérez Padilla

24	85,30
26	84,90
28	84,60
30	84,30
32	84,00
34	83,70
36	83,40
38	83,00
40	82,70
42	82,40
44	82,10
46	81,80
48	81,40
50	81,10
52	80,80
54	80,50
56	80,20
58	79,80
60	79,50
62	79,20
64	78,90
66	78,60
68	78,30
70	77,90