

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE MEDICINA

**“ANÁLISIS DE LOS PATRONES ESPIROMÉTRICOS EN TRABAJADORES
EXPUESTOS A INHALACIÓN PROLONGADA DE POLVO DE HARINA DE
TRIGO EN UNA PLANTA MOLINERA EN QUITO Y MANTA EN EL MES DE
NOVIEMBRE DEL AÑO 2014”**

**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO
CIRUJANO**

AUTOR

NELSON ANDRÉS GUERRÓN DÁVILA

DIRECTOR DE TESIS

DR. ALBERTO CASTILLO

ASESOR METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

DR. FERNANDO CARPIO

QUITO, ECUADOR

2015

TITULO

“ANÁLISIS DE LOS PATRONES ESPIROMÉTRICOS EN TRABAJADORES
EXPUESTOS A INHALACIÓN PROLONGADA DE POLVO DE HARINA DE TRIGO
EN UNA PLANTA MOLINERA EN QUITO Y MANTA EN EL MES DE NOVIEMBRE
DEL AÑO 2014”

DEDICATORIA

Mis padres Tatiana y Andrés, por consentirme, amarme y apoyarme incondicionalmente; esta tesis se la dedico a ustedes.

Mi familia en general por su apoyo y por compartir momentos buenos y malos conmigo.

A mis amigos Xavier y Jonathan por ser como mis hermanos.

A los amigos farreros por los buenos tiempos sin esperar nada a cambio, gracias por ser un grupo excepcional.

01100010 01101001 01110000

NELSON

AGRADECIMIENTOS

Al personal de trabajo de las plantas molineras de Quito y Manta por la colaboración prestada en la elaboración de esta investigación

Al Dr. Alberto Castillo, al Dr. Fernando Carpio y al Dr. James Franco por la guía y la ayuda desinteresada en la realización de este estudio.

Al Dr. Xavier Herdoiza y al Dr. Enrique Terán por sus consejos y la ayuda brindada.

A la Facultad de Medicina de la PUCE por su formación moral y profesional en estos seis de carrera.

TABLA DE CONTENIDO

CARATULA	1
TITULO.....	2
DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTOS.....	4
TABLA DE CONTENIDO	5
LISTA DE TABLAS	8
LISTA DE FIGURAS.....	14
RESUMEN.....	16
ABSTRACT	17
CAPITULO I. INTRODUCCIÓN	18
CAPITULO II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	21
2.1 REVISIÓN DE LA ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL SISTEMA RESPIRATORIO.....	21
2.2 REVISIÓN DE LA ESPIROMETRÍA.....	26
2.2.1 Tipos de espirómetros.....	27
2.2.2 Medidas importantes del desempeño ventilatorio.....	29
2.2.3 Limitaciones de la espirometría.....	35
2.3. Técnica espirométrica	36
2.3.1 Aceptabilidad de la maniobra: trazo y maniobra libre de errores que a continuación se presentan	39

2.3.2 Reproducibilidad de la maniobra: después de tres maniobras aceptables, los dos valores más altos de FVC y FEV1 deben mostrar una variabilidad mínima.....	40
2.3.3 Trazos de muestra	41
2.4 Comparación de los valores observados con los normales esperados	48
2.5 Estudios de referencia de espirometría.....	48
2.6 Programas de vigilancia respiratoria	49
2.7 El polvo particulado y sus límites de exposición.....	50
2.8 Regulaciones de polvo particulado en Ecuador	51
CAPITULO III. MÉTODOS.....	53
3.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:	53
3.2. OBJETIVOS.....	53
3.2.1 OBJETIVO GENERAL	53
3.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	53
3.3. HIPÓTESIS:.....	54
3.4. METODOLOGÍA:	54
3.4.1 Operacionalización de variables del estudio:.....	54
3.4.2 MUESTRA:	55
3.4.3 TIPO DE ESTUDIO.....	56
3.4.4 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	56
3.4.5 PROCEDIMIENTOS DE DIAGNÓSTICO E INTERVENCIÓN	56
3.4.6 PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS.....	57

3.5. ASPECTOS BIOÉTICOS:	57
CAPITULO IV: RESULTADOS	59
ANÁLISIS UNIVARIADO.....	59
INFORMACIÓN DEMOGRÁFICA	59
INFORMACIÓN LABORAL	61
ESPIROMETRÍA.....	63
ANÁLISIS BIVARIADO	65
DISCUSIÓN.....	125
CONCLUSIONES.....	132
LIMITACIONES	135
RECOMENDACIONES.....	136
BIBLIOGRAFÍA.....	137
ANEXOS	142
DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO	142
CONSENTIMIENTO INFORMADO	145
FVC PREDICTED VALUES (MALE MEXICAN-AMERICAN YEARS)	146
FVC PREDICTED VALUES(MALE MEXICAN-AMERICAN 41–60)	147
FEV1 PREDICTED VALUES (MALE MEXICAN-AMERICAN 20-40).....	148
FEV1 PREDICTED VALUES (MALE MEXICAN-AMERICAN 41-60).....	149
FEV1/FVC PREDICTED VALUES (MALE MEXICAN-AMERICAN)	150

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: ENFERMEDADES PULMONARES Y RESULTADOS DE LA ESPIROMETRÍA.....	31
Tabla 2: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES DE ESTUDIO.....	54
Tabla 3: CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	55
Tabla 4: Edad y sus medidas de tendencia central y medidas de dispersión en los 136 participantes sometidos a espirometrías de la planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014.....	59
Tabla 5: Grupos de años de trabajo y su distribución de frecuencias de los 136 participantes sometidos a espirometría en una planta molinera en QUITO Y MANTA, 2014.....	62
Tabla 6: Grupos de áreas de trabajo y su distribución de frecuencias de los 136 participantes sometidos a espirometría en una planta molinera en QUITO Y MANTA, 2014.....	63
Tabla 7: Resultados espirométricos de la FVC y su distribución de frecuencias en los 136 participantes expresados en dos grupos, en una planta molinera en QUITO Y MANTA, 2014.....	63
Tabla 8: Resultados espirométricos de la FEV1 y su distribución de frecuencias en los 136 participantes expresados en dos grupos, en una planta molinera en QUITO Y MANTA, 2014.....	64
Tabla 9: Relación entre el IMC y la edad por grupos en los 136 participantes, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014.....	65
Tabla 10: Relación entre el IMC y los años de trabajo por grupos en los 136 participantes, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014.....	66
Tabla 11: Relación entre el IMC y el área de trabajo en los 136 participantes, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014.....	67

Tabla 12: Relación entre la FVC y la edad por grupos en los 136 participantes, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014.....	68
Tabla 13: Relación entre la FVC y los años de trabajo por grupo en los 136 participantes, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014.....	69
Tabla 14: Relación entre la FVC y el área de trabajo en los 136 participantes, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014.....	70
Tabla 15: Relación entre la FVC y el IMC en los 136 participantes, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014	71
Tabla 16: Relación entre la FEV1 y la edad por grupos en los 136 participantes, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014.....	72
Tabla 17: Relación entre la FEV1 y los años de trabajo por grupo en los 136 participantes, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014.....	73
Tabla 18: Relación entre la FEV1 y el área de trabajo en los 136 participantes, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014.....	74
Tabla 19: Relación entre la FEV1 y el IMC en los 136 participantes, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014	75
Tabla 20: Relación entre la FVC y los años de trabajo en el área de trabajo logística, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014	77
Tabla 21: Relación entre la FEV1 y los años de trabajo en el área de trabajo logística, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014.....	78
Tabla 22: Relación entre la FVC y los años de trabajo en el área de trabajo operaciones, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014.....	79
Tabla 23: Relación entre la FVC y el área de trabajo en los participantes con menos de 5 años de trabajo, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014.....	80
Tabla 24: Relación entre la FEV1 y el área de trabajo en los participantes con menos de 5 años de trabajo, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014 ..	81

Tabla 25: Relación entre la FVC y el área de trabajo en los participantes con más de 5 años de trabajo, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014.....	82
Tabla 26: Relación entre la FEV1 y el área de trabajo en los participantes con más de 5 años de trabajo, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014.....	83
Tabla 27: Relación entre la FVC y los años de trabajo en los participantes con edades comprendidas entre 20 y 34,9 años, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014	84
Tabla 28: Relación entre la FEV1 y los años de trabajo en los participantes con edades comprendidas entre 20 y 34,9 años, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014	85
Tabla 29: Relación entre la FVC y el área de trabajo en los participantes con edades comprendidas entre 20 y 34,9 años, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014	86
Tabla 30: Relación entre la FEV1 y el área de trabajo en los participantes con edades comprendidas entre 20 y 34,9 años, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014	87
Tabla 31: Relación entre la FVC y los años de trabajo en los participantes con edades comprendidas entre 35 y 49 años, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014	88
Tabla 32: Relación entre la FVC y el área de trabajo en los participantes con edades comprendidas entre 35 y 49 años, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014	89
Tabla 33: Relación entre la FVC y los años de trabajo en los participantes con un IMC menor a 24,9, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014.....	91
Tabla 34: Relación entre la FEV1 y los años de trabajo en los participantes con un IMC menor a 24,9, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014.....	92

Tabla 35: Relación entre la FVC y los años de trabajo en los participantes con un IMC mayor a 25, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014.....	93
Tabla 36: Relación entre la FEV1 y los años de trabajo en los participantes con un IMC mayor a 25, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014.....	94
Tabla 37: Relación entre la FVC y el área de trabajo en los participantes con un IMC menor a 24,9, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014	95
Tabla 38: Relación entre la FEV1 y el área de trabajo en los participantes con un IMC menor a 24,9, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014.....	96
Tabla 39: Relación entre la FVC y el área de trabajo en los participantes con un IMC mayor a 25, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014	97
Tabla 40: Relación entre la FEV1 y el área de trabajo en los participantes con un IMC mayor a 25, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014.....	98
Tabla 41: Relación entre la FVC y el IMC en los participantes del área de trabajo logística, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014.....	99
Tabla 42: Relación entre la FEV1 y el IMC en los participantes del área de trabajo logística, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014.....	100
Tabla 43: Relación entre la FVC y el IMC en los participantes del área de trabajo operaciones, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014.....	101
Tabla 44: Relación entre la FVC y el IMC en los participantes con edades comprendidas entre 20 y 34,9 años, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014	102
Tabla 45: Relación entre la FEV1 y el IMC en los participantes con edades comprendidas entre 20 y 34,9 años, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014	103

Tabla 46: Relación entre la FVC y el IMC en los participantes con edades comprendidas entre 35 y 49 años, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014	104
Tabla 47: Relación entre la FVC y el IMC en los participantes con menos de 5 años de trabajo, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014	105
Tabla 48: Relación entre la FEV1 y el IMC en los participantes con menos de 5 años de trabajo, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014.....	106
Tabla 49: Relación entre la FVC y el IMC en los participantes con más de 5 años de trabajo, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014	107
Tabla 50: Relación entre la FEV1 y el IMC en los participantes con más de 5 años de trabajo, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014	108
Tabla 51: Relación entre la FVC y la edad por grupo en los participantes del área de trabajo logística, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014	109
Tabla 52: Relación entre la FEV1 y la edad por grupo en los participantes del área de trabajo logística, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014	110
Tabla 53: Relación entre la FVC y la edad por grupo en los participantes del área de trabajo operaciones, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014.....	111
Tabla 54: Relación entre la FVC y la edad por grupo en los participantes con menos de 5 años de trabajo, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014.....	112
Tabla 55: Relación entre la FEV1 y la edad por grupo en los participantes con menos de 5 años de trabajo, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014	113
Tabla 56: Relación entre la FVC y la edad por grupo en los participantes con más de 5 años de trabajo, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014.....	114
Tabla 57: Relación entre la FEV1 y la edad por grupo en los participantes con más de 5 años de trabajo, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014.....	115

Tabla 58: Relación entre la FVC y la edad por grupo en los participantes con un IMC menor a 24,9, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014.....	116
Tabla 59: Relación entre la FEV1 y la edad por grupo en los participantes con un IMC menor a 24,9, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014.....	117
Tabla 60: Relación entre la FVC y la edad por grupo en los participantes con un IMC mayor a 25, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014.....	118
Tabla 61: Relación entre la FEV1 y la edad por grupo en los participantes con un IMC mayor a 25, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014.....	119
Tabla 62: Relación entre el IMC y la ubicación de la planta molinera, en los 136 participantes de una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014.....	120
Tabla 63: Relación entre la FVC y la ubicación de la planta molinera, en los 136 participantes de una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014.....	120
Tabla 64: Relación entre la FEV1 y la ubicación de la planta molinera, en los 136 participantes de una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014.....	121
Tabla 65: Relación entre la media de la FVC y la edad, en los 136 participantes de una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014.....	122
Tabla 66: Relación entre la media de la FEV1 y la edad, en los 136 participantes de una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014.....	123
Tabla 67: Relación entre la media de la FEV1 y los años de trabajo, en los 136 participantes de una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014.....	123
Tabla 68: Relación entre la media de la FEV1/FVC y la edad, en los 136 participantes de una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014.....	124

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: VALORES DE REFERENCIA PARA PARÁMETROS ESPIROMÉTRICOS EN LA PARA POBLACIÓN ADULTA DE COLOMBIA	20
Figura 2: ESQUEMA DEL SISTEMA RESPIRATORIO.....	22
Figura 3: DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DE LAS VÍAS AÉREAS. SUBDIVISIÓN DEL ÁRBOL TRAQUEO BRONQUIAL.....	25
Figura 4: CURVA NORMAL VOLUMEN TIEMPO.....	27
Figura 5: CURVA NORMAL FLUJO VOLUMEN	28
Figura 6: FVC Y FEV1 EN UNA CURVA NORMAL VOLUMEN-TIEMPO	30
Figura 7: CVF Y VEF1 EN UNA CURVA FLUJO VOLUMEN NORMAL.....	30
Figura 8: PATRONES NORMAL Y RESTRICTIVO EN CURVAS DE VOLUMEN-TIEMPO.....	32
Figura 9: CURVAS DE FLUJO-VOLUMEN.....	32
Figura 10: PATRONES NORMAL Y OBSTRUCTIVO EN CURVAS DE VOLUMEN-TIEMPO.....	33
Figura 11: CURVAS DE FLUJO-VOLUMEN.....	33
Figura 12: PATRONES NORMAL Y MIXTO DE CURVAS VOLUMEN-TIEMPO.....	34
Figura 13: CURVAS DE FLUJO-VOLUMEN.....	34
Figura 14: CURVA VOLUMEN-TIEMPO-VOLUMEN EXTRAPOLADO (V_{ext})	41
Figura 15: CURVA FLUJO-VOLUMEN	41
Figura 16: CURVA VOLUMEN-TIEMPO-TOS	42
Figura 17: CURVA FLUJO-VOLUMEN-TOS.....	42
Figura 18: CURVA VOLUMEN-TIEMPO-ESFUERZO VARIABLE	43
Figura 19: CURVA FLUJO-VOLUMEN	43
Figura 20: CURVA VOLUMEN-TIEMPO-CIERRE DE GLOTIS.....	44
Figura 21: CURVA FLUJO-VOLUMEN	44

Figura 22: CURVA VOLUMEN-TIEMPO-TERMINACIÓN TEMPRANA	45
Figura 23: CURVA FLUJO-VOLUMEN	45
Figura 24: CURVA VOLUMEN-TIEMPO-FUGAS.....	46
Figura 25: CURVA FLUJO VOLUMEN	46
Figura 26: CURVA VOLUMEN-TIEMPO-ERROR DE LA LINEA BASE	47
Figura 27: CURVA FLUJO-VOLUMEN	47
Figura 28: Grupos de edad y su distribución de frecuencias de los 136 participantes sometidos a espirometrías en una planta molinera en QUITO Y MANTA, 2014	60
Figura 29: IMC por grupos y su distribución de frecuencias en los 136 participantes sometidos a espirometría en una planta molinera en QUITO Y MANTA, 2014	61

RESUMEN

Antecedentes: La exposición al polvo de harina de trigo es conocida por causar alteraciones en el sistema respiratorio, por lo que es importante realizar un seguimiento de los trabajadores expuestos usando como herramienta la espirometría, una prueba sencilla y rápida que nos da una visión del estado del sistema respiratorio.

Objetivo: Determinar las alteraciones espirométricas en trabajadores expuestos a la inhalación prolongada al polvo de trigo en una planta molinera, y encontrar su relación con el tiempo de trabajo y el área de trabajo.

Métodos: Se estudiaron 81 trabajadores en una planta molinera de Quito y 55 en una planta molinera de Manta, sin antecedentes respiratorios y no fumadores.

Se realizó una espirometría determinando: Capacidad Vital Forzada (FVC), Volumen Espiratorio Forzado en el primer segundo (FEV1) y el cociente FEV1/FVC. Los resultados se analizaron utilizando los valores de referencia NHANES III y los criterios de la ATS.

Resultados: La diferencia de la media de FEV1 se encuentra fuertemente relacionada entre trabajadores con menos de 5 años y más de 5 años de trabajo ($P < 0,05$). No se encontró relación entre los años de trabajo con la FVC o FEV1/FVC. No se encontró relación entre los resultados espirométricos y el área de trabajo.

Conclusiones: La espirometría es una herramienta muy útil para la vigilancia del estado pulmonar. Se encontró que los resultados espirométricos de la FEV1 disminuyen con el tiempo de exposición al polvo de harina de trigo.

ABSTRACT

Background: Exposure to dust wheat flour is known to cause alterations in the respiratory system, it's important to keep track of workers exposed using spirometry as a tool, a simple and rapid test that gives an overview of the respiratory system.

Objective: To determine spirometric changes in workers exposed to prolonged inhalation powder in a milling wheat plant, and find their relationship with the working time and work area.

Methods: We studied 81 workers in a milling plant in Quito and 55 workers in a milling plant in Manta without respiratory history and nonsmokers.

Spirometry was performed, by determining: Forced Vital Capacity (FVC), forced expiratory volume in one second (FEV1) and FEV1/FVC. The results were analyzed using the NHANES III reference values and criteria of the ATS.

Results: The average mean difference FEV1 is strongly related among workers with less than five years and more than 5 years of work ($P < 0.05$). No relationship between working and FVC or FEV1/FVC was found. No relationship between spirometry results and the work area was found.

Conclusions: Spirometry is a very useful surveillance tool pulmonary status. It was found that spirometric results FEV1 decline with time of exposure to flour dust.

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

El polvo de harina es el producto final de granos molidos y procesados, principalmente de trigo, centeno, mijo, cebada, avena, cereales de maíz, o una combinación de estos y se usa principalmente para la producción panadera y pastelera (1,2,3).

La contaminación del aire en los lugares de trabajo es una de las mayores causas de enfermedades ocupacionales, se conoce que los factores genéticos y ambientales tales como la exposición a polvo orgánico e inorgánico inhalable son importantes determinantes para enfermedades ocupacionales y enfermedades crónicas (4,5,6,7,8,9,10), por supuesto que el nivel de exposición va a depender del área y de la tarea de cada trabajador (11,12); un límite de 0.5 mg/m^3 de polvo de harina fue propuesto como límite de exposición para trabajadores en molinos de harina por la American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) en el 2009 (1,4,13,14).

Entre las enfermedades ocupacionales podemos destacar la rinitis alérgica, el asma ocupacional y la conjuntivitis alérgica, y a pesar de que los mecanismos y los agentes responsables del desarrollo de la conocida “alergia del panadero” no está bien descrita, el polvo de harina es un potencial responsable de estos efectos; se asume también que el polvo de harina es un irritante respiratorio que puede causar síntomas por un mecanismo no alérgico (7,15,16); se ha asociado también polimorfismos del gen IL-4R α Ile75Val and Gln576Arg con el desarrollo de síntomas respiratorios relacionados al trabajo (9). Una de las formas de apreciar los efectos que el polvo de harina causa en el organismo es mediante la espirometría (2,14,17,18), por ejemplo en un estudio con un ambiente controlado de partículas de polvo de harina, con una concentración de 4.36 mg/m^3 se evidenció un cambio en la FEV1 del 21% al 28% (17). Una de las consecuencias de la exposición y la

inhalación prolongada del polvo de harina es el asma relacionado al trabajo, en un estudio la espirometría es el instrumento de monitoreo de función pulmonar y demostró cambios espirométricos en estos trabajadores (19). En otro estudio caso control, se encontró una reducción significativa de la FVC, FEV1 y PEF en la espirometría a partir de los 5 años de exposición a la inhalación prolongada de polvo de harina (2).

Se ha encontrado además una relación significativa entre el desarrollo de síntomas respiratorios asociados al trabajo y el alérgeno específico IgE del polvo de harina, además de un sinnúmero de enzimas (1,3,10,15,20,21,22,23), por lo cual se desencadenan respuestas inmunes específicas, incluyendo asma, rinitis alérgica y conjuntivitis alérgica (1,3,10,21,22,24). En cuanto al seguimiento después de remover la exposición del grupo de riesgo, se ha visto que la mejoría de los parámetros funcionales e inflamatorios agudos en los primeros 6 meses principalmente (14,25), pero sin mejoría de los parámetros afectados de manera crónica (14). Otro estudio de seguimiento en los hijos de trabajadores expuestos a polvo de harina no asoció una exposición prenatal con asma en la niñez, pero si asoció la exposición postnatal de los padres con asma en sus hijos (24).

Está claro que los valores espirométricos son diferentes para cada raza, para cada zona de residencia y sexo (26,27,28,29); sería interesante tomar como referencia un estudio que se realizó en Bogotá-Colombia, teniendo en cuenta la similitud de la población y características étnicas con la nuestra, en donde se midieron patrones espirométricos en personas saludables (30).

**Figura 1: VALORES DE REFERENCIA PARA PARÁMETROS
ESPIROMÉTRICOS EN LA PARA POBLACIÓN ADULTA DE COLOMBIA**

Parámetro	Población estudiada									
	Hombres n= 251					Mujeres n= 283				
P	Media	DE	Min	Max	(W test) P	Media	DE	Min	Max	(W test) P
CVF (L)	4,74	0,7	2,91	6,46	0,481	3,41	0,6	1,87	5,73	0,057
VEF1 (L)	3,86	0,6	2,28	5,30	0,347	2,79	0,5	1,33	4,51	0,428
VEF1/CVF (%)	81,42	6,1	61,22	99,20	0,005	81,80	6,1	62,76	97,48	0,327
FEF25%-75% (L/s)	4,00	1,2	1,33	9,82	0,001	2,95	0,9	1,03	5,57	0,105

CVF: capacidad vital forzada; VEF1: volumen espiratorio forzado en el primer segundo; FEF25%-75%: flujo espiratorio forzado entre 25% y 75% de la capacidad vital forzada; VEF1/CVF: proporción del volumen espiratorio forzado en un segundo en relación con la capacidad vital forzada; (L): volumen en litros; (L/s): litros por segundo; DE: desviación estándar; Min: valor mínimo hallado en la población; Max: valor máximo hallado en la población; W test: Prueba de Wilcoxon.

-Tomado de: Rojas María, Dennis Rodolfo. Valores de referencia para parámetros de espirometría en la población adulta residente en Bogotá, D. C., Colombia. Biomédica 2010;30:82-94.

Existen varias prácticas preventivas relacionadas con el personal, con el manejo del polvo y la ingeniería del lugar; se ha visto que uno de los mayores problemas es la ventilación del lugar y el uso de la correcta mascarilla de protección (10,31).

CAPITULO II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 REVISIÓN DE LA ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL SISTEMA RESPIRATORIO

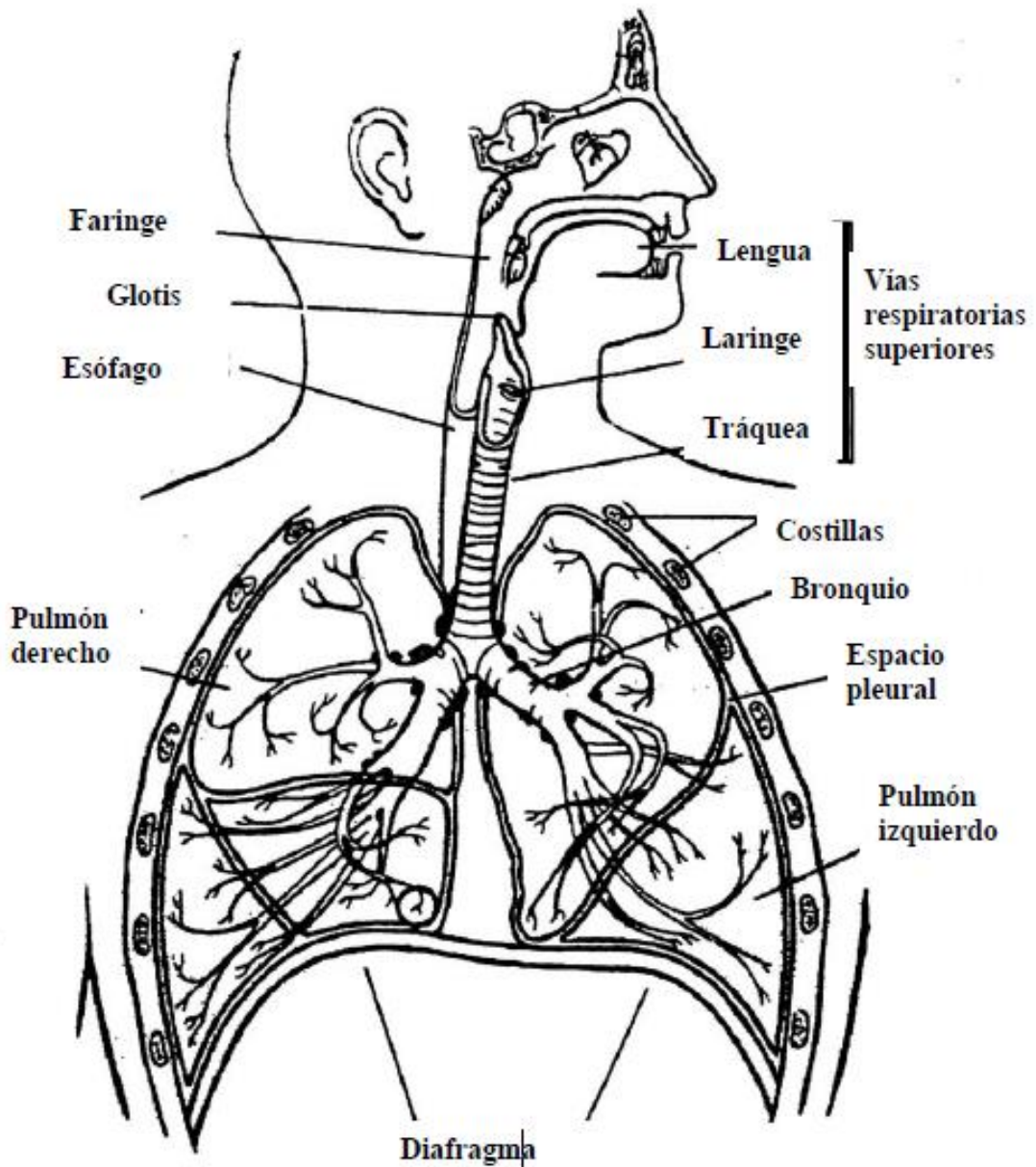
El suministro continuo de oxígeno es vital para el correcto funcionamiento y desarrollo de cada célula del organismo; éste debe ser incorporado al cuerpo como aire purificado, calentado y humidificado de manera que esté disponible para los procesos celulares en los que se le requiera.

El sistema respiratorio es entonces el encargado de incorporar, preparar y entregar de manera adecuada y eficiente el oxígeno (32); así como de eliminar efectivamente el dióxido de carbono.

Tiene como componentes principales nariz y boca, faringe, tráquea, árbol bronquial, pulmones y músculos torácicos; trabaja en conjunto con el sistema nervioso central y con el sistema circulatorio para cumplir adecuadamente su función.

La cantidad de oxígeno necesaria para cada ser humano depende de la actividad que éste se encuentre realizando; por ejemplo una persona en reposo necesita un aproximado de 6 litros de aire por minuto; en el ejercicio intenso esta cantidad puede llegar hasta los 75 litros por minuto, de cumplir esas necesidades se encarga el sistema respiratorio; por tal motivo un malfuncionamiento puede llegar a ser el causante de enfermedades en los sistemas contiguos como lo es el sistema cardíaco; pues el sistema respiratorio es especialmente susceptible a los tóxicos inhalables y cierto tipo de irritantes (33).

Figura 2: ESQUEMA DEL SISTEMA RESPIRATORIO



Tomado de: Una introducción a las enfermedades pulmonares ocupacionales, de la Asociación Americana del Pulmón (American Lung Association). Nueva York, NY. Macmillan. 1979: pp 10.

El mecanismo de la respiración es un proceso mecánico fisiológico y automático. EL aire entra por la nariz y/o boca, pasa por la faringe hacia la tráquea para luego llegar a los bronquios, uno para el pulmón derecho y uno para el pulmón izquierdo; en donde a su vez se subdividen aproximadamente 23 veces conformando el árbol bronquial; llamado así por su similitud con un árbol; llegando a los conductos alveolares que se encuentran junto a los sacos alveolares quienes al estar en contacto directo con capilares son capaces de intercambiar el oxígeno por el dióxido de carbono mediante la membrana alveolo-capilar (33) (34).

La tráquea, los bronquios principales y la primera docena de divisiones de los bronquios cuentan con anillos o placas cartilaginosas en su pared para evitar que estos colapsen, el resto a pesar de no tener cartílagos son muy elásticos, lo que facilita la adaptación a los cambios de presión durante la expansión y contracción de los pulmones.

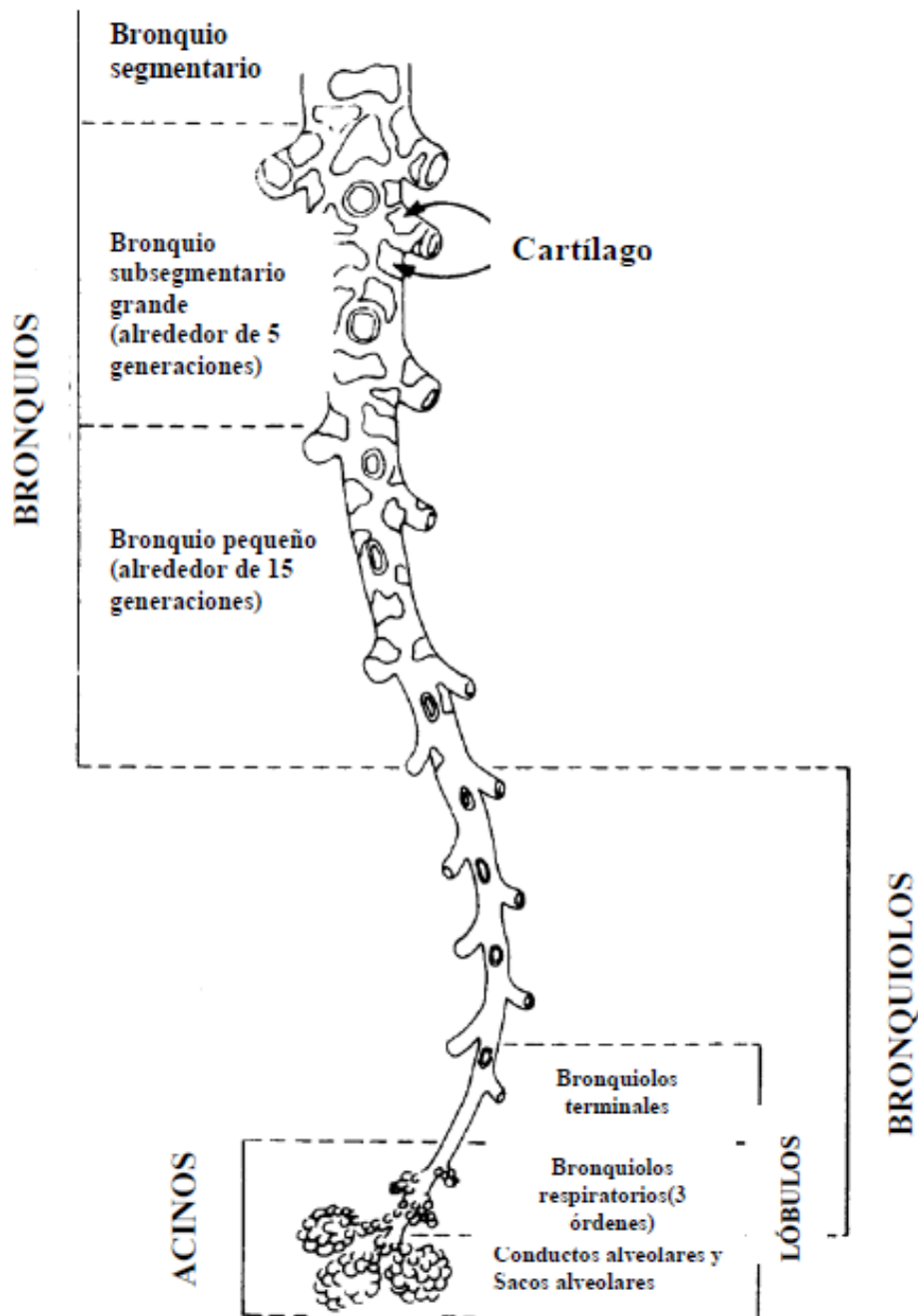
La ventilación es el proceso mecánico en cargado de mover el aire a través de la vía aérea; mediante la contracción de los músculos inspiratorios, principalmente el diafragma y los músculos intercostales externos que expanden la caja torácica y generan una presión negativa que produce una inspiración; por otro lado la espiración es pasiva; esto hablando en una persona en reposo (33).

La resistencia es una medida que se refiere a la facilidad con la cual el aire pasa a través de las vías aéreas; determinada por el número, la longitud y el diámetro de las vías aéreas.

Los volúmenes pulmonares son útiles para entender la patología pulmonar; entre estos tenemos:

- Volumen Corriente: el volumen de aire inhalado o exhalado mediante una respiración tranquila.
- Volumen de reserva espiratoria: es la máxima cantidad de aire que se exhala de manera forzada después de una inspiración y espiración normal.
- Volumen de reserva inspiratoria: es la máxima cantidad de aire que puede ser inhalada de manera forzada después de una inhalación normal.
- Volumen residual: es la cantidad de aire que permanece en los pulmones después de una espiración máxima.
- Capacidad vital: es la máxima cantidad de aire que puede ser exhalada después de una inhalación máxima; es la suma del volumen corriente más el volumen de reserva inspiratorio más el volumen de reserva espiratorio.
- Capacidad vital forzada: es la cantidad de aire que puede ser exhalada con esfuerzo máximo después de una inhalación máxima.
- Capacidad pulmonar total: es la suma de la capacidad vital y del volumen residual (33).

Figura 3: DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DE LAS VÍAS AÉREAS. SUBDIVISIÓN DEL ÁRBOL TRAQUEO BRONQUIAL.



Tomado de E.P. Horvath Jr., S.M. Brooks, y J-L- Hankinson [1981]. Manual de Espirometría en Medicina Ocupacional. Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos. p.5

El sistema respiratorio tiene su propio sistema de defensa, para cualquier tipo de contaminante que se encuentre en el aire; pues dependiendo del tipo de contaminante no solo puede afectar al sistema respiratorio, si no también, a otros sistemas. La primera línea de defensa son los vellos nasales que filtran grandes partículas de polvo; pero esta barrera queda anulada cuando una persona respira por la boca. La tos, un reflejo que en este caso ayuda a limpiar la tráquea y los bronquios de los materiales irritantes. Además la tráquea, los bronquios y bronquiolos se encuentran tapizados de células ciliares que a su vez tienen una fina capa de moco; los cilios se mueven rítmicamente para llevar el material extraño hacia la garganta donde se traga o escupe. Además existen macrófagos alveolares que se movilizan con el objetivo de destruir bacterias y virus. En ocasiones si el contaminante excede la capacidad de defensa del sistema respiratorio; comienza el depósito y la irritación contribuyendo a las enfermedades pulmonares ocupacionales.

El tamaño, forma y masa de las partículas determinará el lugar de depósito; partículas mayores a 5 micras difícilmente flotan por lo que muy pocas veces son inhaladas y cuando esto sucede son eliminadas rápidamente. Las partículas de 1 a 5 micras se depositan en tráquea y bronquios. Las partículas de 0,01 a 1 micra alcanzan los bronquiolos y los conductos alveolares (34).

2.2 REVISIÓN DE LA ESPIROMETRÍA

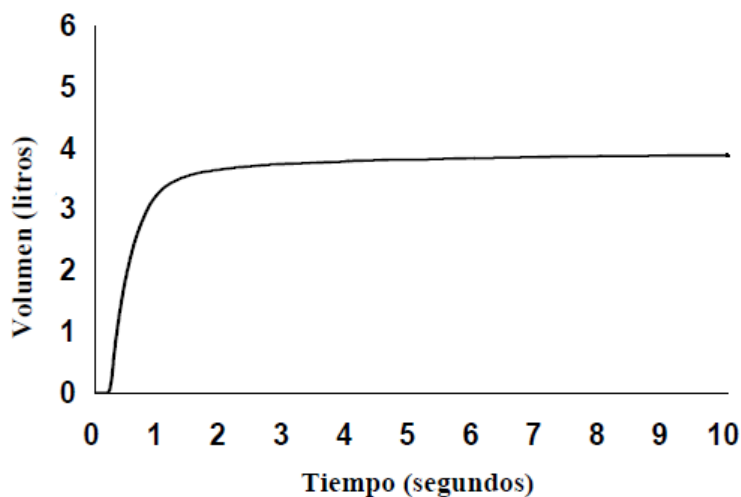
Definición: la espirometría es una prueba médica de tamizaje que mide varios aspectos de la función respiratoria y del pulmón. Se lleva a cabo utilizando un espirómetro, un dispositivo que registra la cantidad de aire que un sujeto inhala o

exhala, así como la velocidad del flujo de aire; todo esto mediante una maniobra espiratoria forzada que es una exhalación tan fuerte como se pueda después de una inspiración profunda (34).

2.2.1 Tipos de espirómetros:

- Espirómetros de volumen: son aquellos que registran la maniobra espiratoria forzada el momento en que se realiza sobre un papel gráfico en movimiento. El trazo registra el volumen en litro con relación al tiempo en segundos. Los espirómetros de sello de agua, los de sello rotador en seco y los espirómetros de fuelle son los más utilizados. (34) (35)

Figura 4: CURVA NORMAL VOLUMEN TIEMPO



Tomado De: Universities Occupational Safety And Health Educational Resource Center And Centers For Disease Control And Prevention National Institute For Occupational Safety And Health. Niosh Spirometry Training Guide. 2003 December.

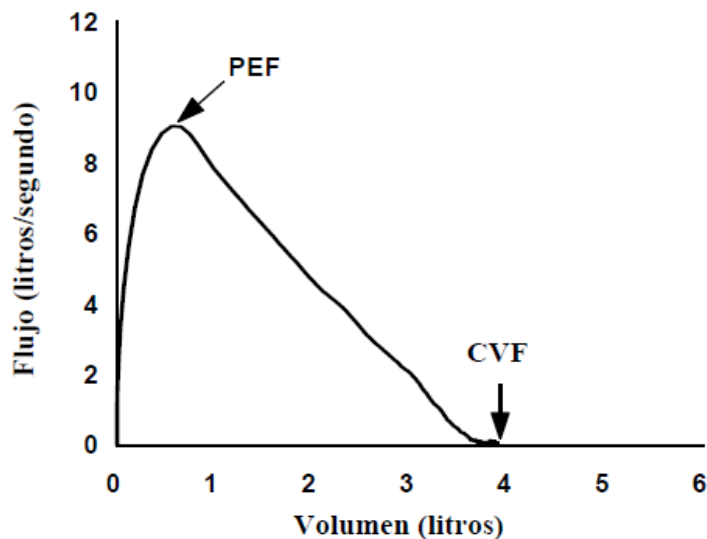
- Espirómetros de flujo: éstos miden que tan rápido pasa el flujo de aire a través de un detector calculando el volumen por medio de un proceso llamado digitalización.

Los neumotacógrafos, los anemómetros de alambre caliente y los flujómetros de turbina son los más utilizados.

Los trazos miden el flujo en relación al volumen, en litros por segundo.

- En éstos es fácil reconocer los inicios lentos, los artefactos y los titubeos.
- Son fáciles de transportar.
- Son fáciles de calibrar.

Figura 5: CURVA NORMAL FLUJO VOLUMEN



Tomado De: Universities Occupational Safety And Health Educational Resource Center And Centers For Disease Control And Prevention National Institute For Occupational Safety And Health. Niosh Spirometry Training Guide. 2003 December.

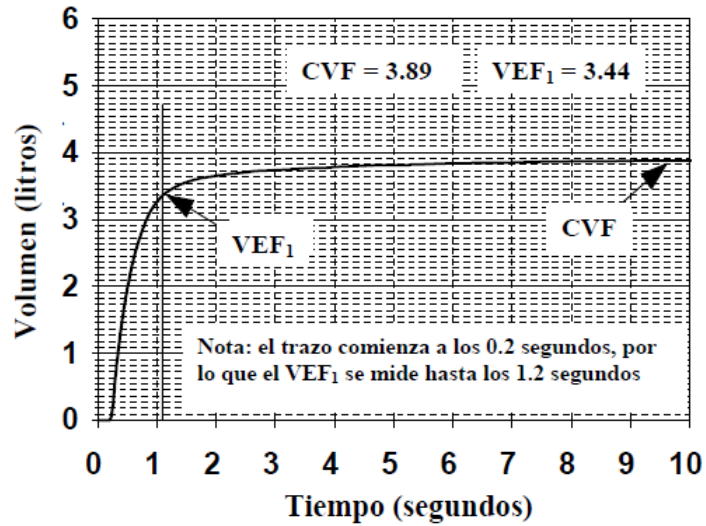
2.2.2 Medidas importantes del desempeño ventilatorio.

Ciertas enfermedades o condiciones son capaces de afectar la velocidad con la que el aire sale de la vía aérea, o pueden afectar también la capacidad de expansión pulmonar; dado que los espirogramas grafican estos parámetros nos son útiles para identificar a ciertos individuos con enfermedades o condiciones.

Tres mediciones son las más útiles en:

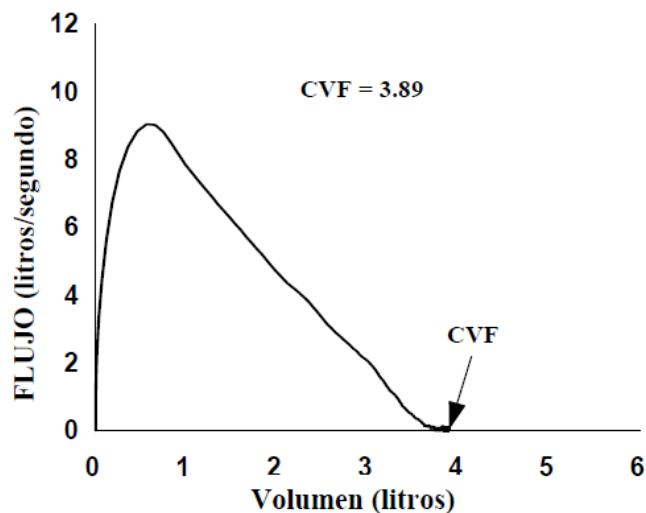
- La capacidad vital forzada (CVF): es el volumen total de aire exhalado después de una maniobra espiratoria forzada; en sujetos sin obstrucción de la vía aérea la CVF es igual a la capacidad vital (CV), pero no se debe suponer que son lo mismo.
- El volumen espiratorio forzado en un segundo (VEF1): es la cantidad de aire que una persona expulsa durante el primer segundo de una maniobra espiratoria forzada.
- El cociente del VEF1 entre la CVF se obtiene haciendo una división.

Figura 6: FVC Y FEV1 EN UNA CURVA NORMAL VOLUMEN-TIEMPO



Tomado De: Universities Occupational Safety And Health Educational Resource Center And Centers For Disease Control And Prevention National Institute For Occupational Safety And Health. Niosh Spirometry Training Guide. 2003 December.

Figura 7: CVF Y VEF1 EN UNA CURVA FLUJO VOLUMEN NORMAL



Tomado De: Universities Occupational Safety And Health Educational Resource Center And Centers For Disease Control And Prevention National Institute For Occupational Safety And Health. Niosh Spirometry Training Guide. 2003 December.

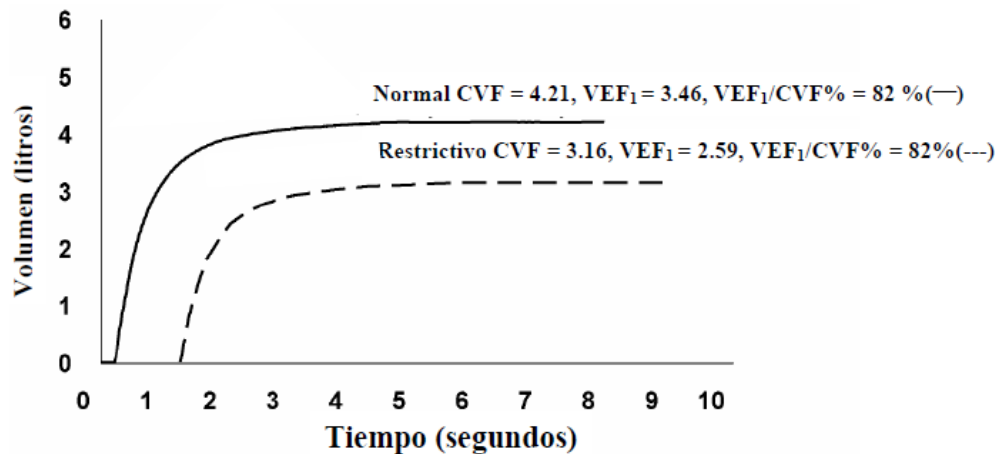
**Tabla 1: ENFERMEDADES PULMONARES Y RESULTADOS DE LA
ESPIROMETRÍA**

Interpretación	CVF	VEF1	VEF1/CVF
Espirometría normal	Normal	Normal	Normal
Obstrucción de las vías aéreas	Baja o normal	Bajo	Bajo
Restricción pulmonar	Baja	Bajo	Normal
Mixta	Baja	Bajo	Bajo

Tomado De: Universities Occupational Safety And Health Educational Resource Center And Centers For Disease Control And Prevention National Institute For Occupational Safety And Health. Niosh Spirometry Training Guide. 2003 December.

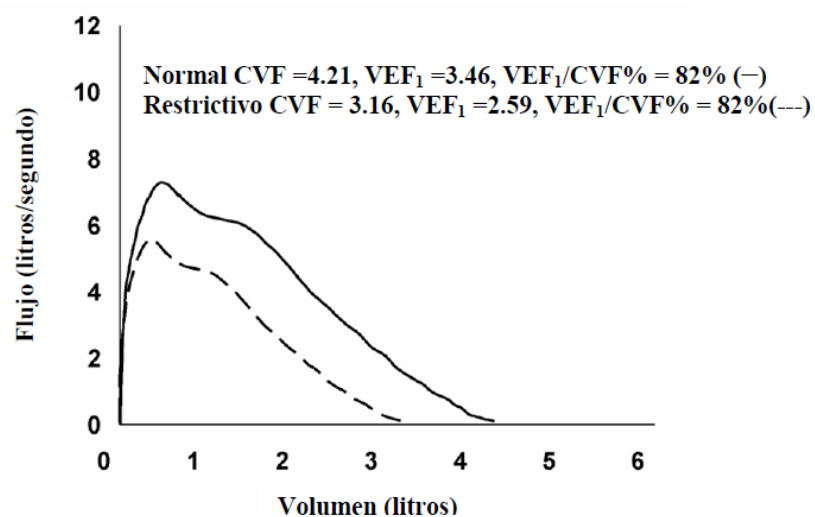
La prueba de la espirometría es útil como prueba de detección realizándose de manera periódica a los trabajadores con riesgos de enfermedades pulmonares ocupacionales; tamizado y ayuda a establecer un diagnóstico cuando un paciente tiene una determinada sintomatología; sirve además como control de tratamientos como broncodilatadores o esteroides.

Figura 8: PATRONES NORMAL Y RESTRICTIVO EN CURVAS DE VOLUMEN-TIEMPO



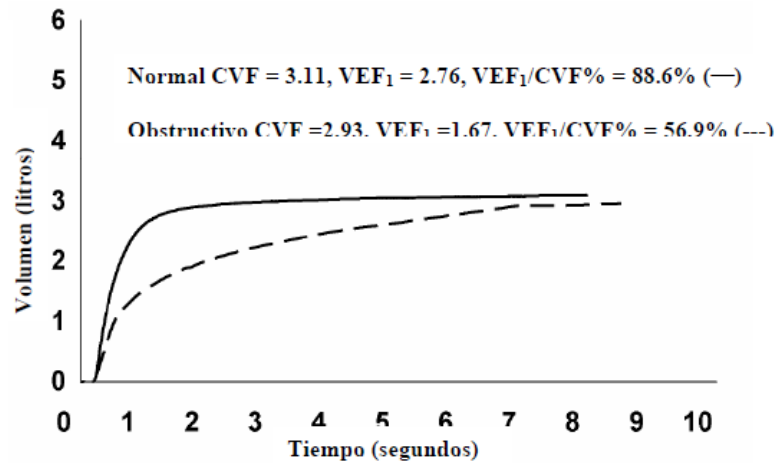
Tomado De: Universities Occupational Safety And Health Educational Resource Center And Centers For Disease Control And Prevention National Institute For Occupational Safety And Health. Niosh Spirometry Training Guide. 2003 December.

Figura 9: CURVAS DE FLUJO-VOLUMEN



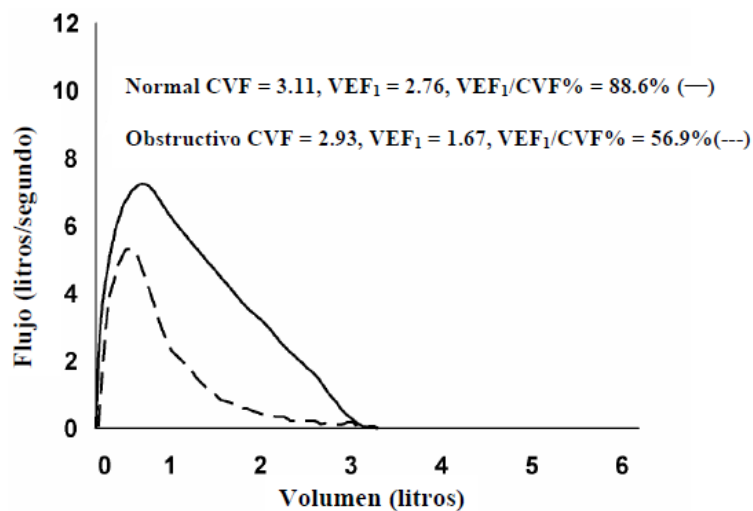
Tomado De: Universities Occupational Safety And Health Educational Resource Center And Centers For Disease Control And Prevention National Institute For Occupational Safety And Health. Niosh Spirometry Training Guide. 2003 December.

Figura 10: PATRONES NORMAL Y OBSTRUCTIVO EN CURVAS DE VOLUMEN-TIEMPO



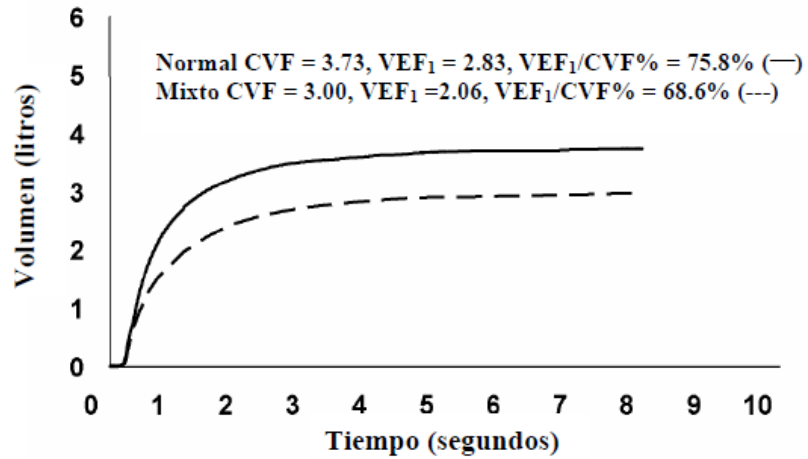
Tomado De: Universities Occupational Safety And Health Educational Resource Center And Centers For Disease Control And Prevention National Institute For Occupational Safety And Health. Niosh Spirometry Training Guide. 2003 December

Figura 11: CURVAS DE FLUJO-VOLUMEN



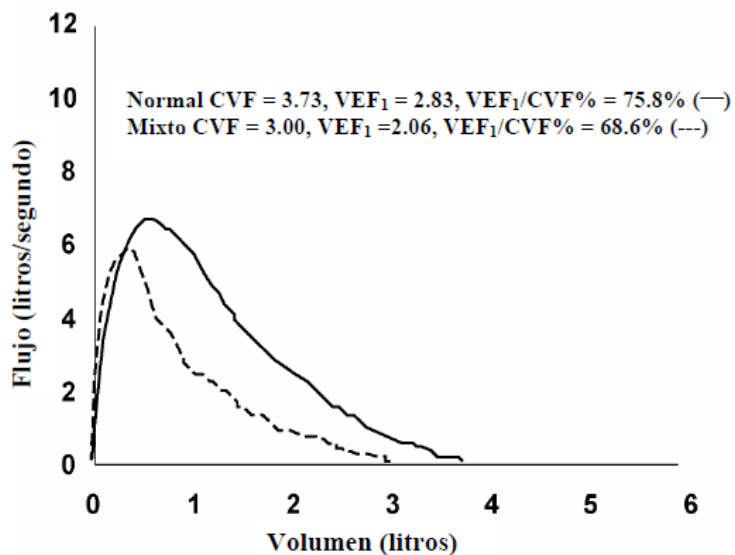
Tomado De: Universities Occupational Safety And Health Educational Resource Center And Centers For Disease Control And Prevention National Institute For Occupational Safety And Health. Niosh Spirometry Training Guide. 2003 December

Figura 12: PATRONES NORMAL Y MIXTO DE CURVAS VOLUMEN-TIEMPO



Tomado De: Universities Occupational Safety And Health Educational Resource Center And Centers For Disease Control And Prevention National Institute For Occupational Safety And Health. Niosh Spirometry Training Guide. 2003 December

Figura 13: CURVAS DE FLUJO-VOLUMEN



Tomado De: Universities Occupational Safety And Health Educational Resource Center And Centers For Disease Control And Prevention National Institute For Occupational Safety And Health. Niosh Spirometry Training Guide. 2003 December

2.2.3 Limitaciones de la espirometría.

A pesar de que los resultados pueden mostrar patrones restrictivos u obstructivos, estos no son específicos para cada enfermedad pulmonar; por lo que en caso de sospecha clínica se debe complementar con la exploración física y exámenes adicionales pertinentes. (34) (36)

Además no debe ser la única herramienta de detección dentro de un programa de vigilancia respiratoria; pues no siempre sirve para detectar enfermedades en etapas tempranas. (35)

Es importante que los espirómetros sean exactos o libres de errores para que sean útiles; pues estos resultados influirán en las decisiones acerca del trabajo que pueden realizar, del tratamiento que deben recibir, de la mejoría o deterioro de su salud; así también como es importante para los estudios epidemiológicos. (34) (36)

Resultados espirométricos:

- Desempeño: obtener los mejores resultados posibles de los sujetos a través de un entrenamiento y preparación adecuada.
- Cálculos: utilizar cálculos estandarizados por la ATS (37).
- Aceptabilidad: utilizar solo resultados de maniobras libres de errores.
- Reproducibilidad: utilizar resultados con la mínima variabilidad.

2.3. Técnica espirométrica (34) (37)

Preparación del equipo:

- ✓ Se debe haber verificado el registro de calibración del equipo el mismo día que realizaremos la prueba.
- ✓ El equipo se debe encontrar limpio para evitar infecciones cruzadas.
- ✓ El equipo debe estar listo; conectado, prendido, el técnico debe realizar una prueba del equipo pues es el más familiarizado con la técnica correcta y los resultados esperados.
- ✓ Se debe verificar que contemos con los materiales necesarios y suficientes (boquillas, papel, esfero, etc.).
- ✓ Si es necesario se debe anotar la temperatura y la presión barométrica del lugar donde se encuentre (en caso de realizar los cálculos manualmente).
- ✓ Verificar si la báscula y los estadiómetros para la medición de peso y talla funcionen adecuadamente.
- ✓ Un área corresponderá para colocar ropa que dificulte la maniobra y para colocar las prótesis dentales.
- ✓ Tener lista una silla sin ruedas.
- ✓ Cestos de basura suficientes para el material descartable.

Preparación del sujeto:

- ✓ Explicar el motivo del estudio de espirometría:
- ✓ Preséntese, coméntele que se van a tomar mediciones para comprobar el estado de salud de sus pulmones.
- ✓ Indíquele el espirómetro y dígame que es la herramienta para medir la cantidad y ver qué tan rápido puede sacar el aire de sus pulmones.

- ✓ Recuérdale que el procedimiento es indoloro, que no lo va a lastimar, y que debe tener en cuenta que el procedimiento debe repetirse cuantas veces sea necesario.
- ✓ Coméntele que se le va a explicar cómo realizar la maniobra y que el técnico realizará una demostración.

Verificar si la prueba puede llevarse a cabo en ese momento mediante una serie de preguntas como guía para tomar esta decisión:

- ✓ ¿Cómo se siente hoy? Se debe investigar si el paciente sufre de alguna enfermedad aguda que afecte su capacidad para realizar la maniobra.
- ✓ ¿Ha fumado cigarrillo, pipa o puro en la última hora? El fumar tiene un efecto no deseado a corto plazo en la vía aérea pequeña.
- ✓ ¿Ha usado o inhalado algún medicamento en la última hora? Como es el caso de broncodilatadores.
- ✓ ¿Ha comido en la última hora? Una comida copiosa puede tener un efecto a corto plazo no deseado en el resultado de la espirometría.
- ✓ ¿Ha tenido alguna infección respiratoria como neumonía, bronquitis en las últimas tres semanas? Estas enfermedades tiene un efecto a corto plazo no deseado en el resultado de la espirometría.
- ✓ ¿Ha tenido usted una infección de oído en las últimas tres semanas? La persona puede presentar una molestia en el oído durante la maniobra.
- ✓ ¿Ha tenido usted operaciones recientes? Cualquier cirugía mayor, de tórax o de cabeza puede afectar la capacidad de realizar la maniobra del paciente.

Posición del sujeto

- ✓ Sentado o parado: la posición de pie deberá usarse en sujetos obesos, gestantes y niños para obtener un mejor resultado.
- ✓ Ropa: se pedirá aflojar corbatas y fajas.
- ✓ Posición de mentón y cuello: pedir elevar el mentón y extender el cuello para una exhalación más forzada.
- ✓ Clip o pinza nasal: es recomendable pues evita la salida de aire por la nariz.
- ✓ Prótesis dental: debe ser retirada, pues evita el cierre hermético de la boquilla en la boca.

Realizar la prueba (34) (36) (37) (37):

- ✓ Explicar cómo debe ser la maniobra:
- ✓ Sostener el espirómetro con ambas manos.
- ✓ Tomar la mayor cantidad de aire que pueda.
- ✓ Colocar la boquilla en la boca, sobre la lengua y entre los dientes, cerrando herméticamente la boquilla con los labios.
- ✓ Recordar al sujeto no inhalar en la boquilla a menos que se busque también resultados de inspiración.
- ✓ Mantener el mentón ligeramente elevado.
- ✓ Sin titubeos soplar tan fuerte y rápidamente como le sea posible.
- ✓ Continuar soplando hasta que se le pida que se detenga.

Recordar:

- ✓ Demostrar siempre como se debe realizar la maniobra con una boquilla.
- ✓ Responder a todas las preguntas que tenga el paciente.

- ✓ Asesorar y motivar a la persona:
- ✓ Observar que el sujeto tome la mayor cantidad de aire y asegurarse que la boquilla está en el lugar correcto.
- ✓ Observar que el aire es expulsado de manera explosiva.
- ✓ Motivar al sujeto enérgicamente mientras realiza la maniobra Ej. “sople, sople, siga soplando, no se detenga”

2.3.1 Aceptabilidad de la maniobra: trazo y maniobra libre de errores que a continuación se presentan

- × Titubeos o falsos inicios: indican que el sujeto no exhala de manera forzada; el volumen extrapolado no debe ser mayor al 5% de la CVF o del 150ml, los espirómetros automatizados muestran este cálculo al final.
- × Tos: la tos durante el primer segundo afecta el resultado en la VEF1, sin embargo si se produce al final de la maniobra no afecta el cálculo espirométricos.
- × Esfuerzo variable: cuando el sujeto expulsa el aire de manera inconstante.
- × Cierre de glotis: ocasionalmente la glotis se cierra involuntariamente interrumpiendo la salida de aire temporal y completamente.
- × Finalización temprana: antes de que una meseta evidente sea alcanzada (sin cambio de volumen durante 1 segundo, después de un tiempo de exhalación e 6 segundos).
- × Fugas: causadas cuando el sujeto no cierra herméticamente el circuito.

2.3.2 Reproducibilidad de la maniobra: después de tres maniobras aceptables, los dos valores más altos de FVC y FEV1 deben mostrar una variabilidad mínima.

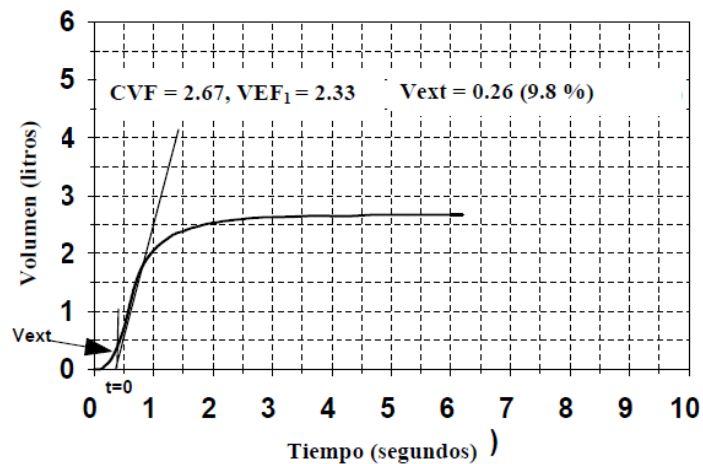
El número de maniobras aceptables debe ser de 3; la ATS recomienda que el máximo de maniobras sean 8 por sesión; si no se logra considere programar la prueba para otro día.

Los criterios de aceptabilidad deben aplicarse antes que los de reproducibilidad; no deberá rechazarse ningún resultado únicamente sobre la base de mala reproducibilidad. (34) (35)

2.3.3 Trazos de muestra (34) (36):

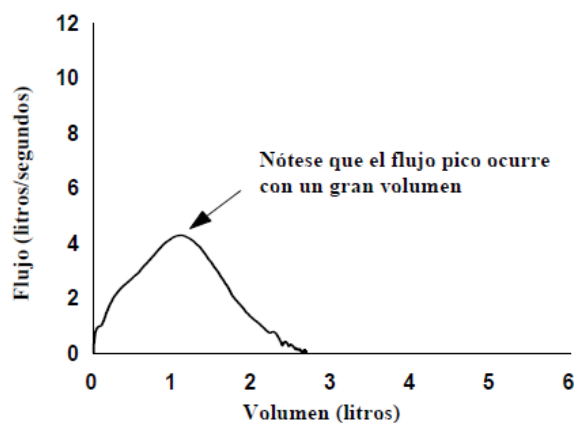
Titubeo o falso inicio: inicio lento en la curva volumen-tiempo en lugar de ser un ascenso marcado.

Figura 14: CURVA VOLUMEN-TIEMPO-VOLUMEN EXTRAPOLADO (V_{ext})



Tomado De: Universities Occupational Safety And Health Educational Resource Center And Centers For Disease Control And Prevention National Institute For Occupational Safety And Health. Niosh Spirometry Training Guide. 2003 December.

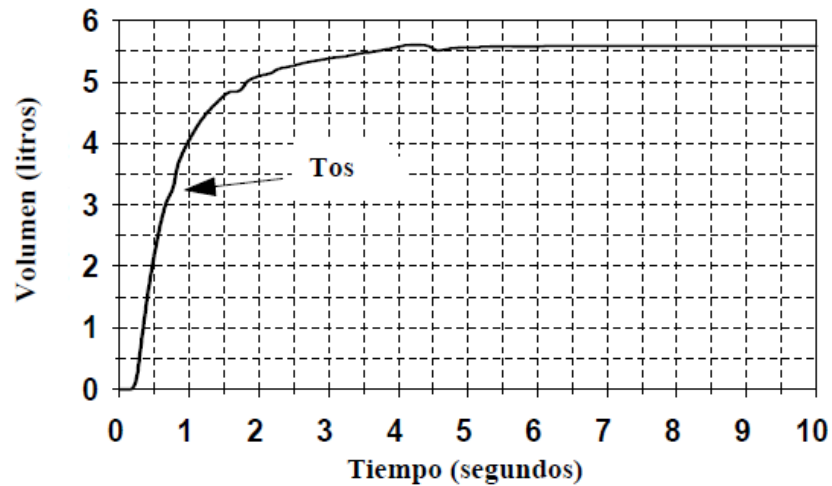
Figura 15: CURVA FLUJO-VOLUMEN



Tomado De: Universities Occupational Safety And Health Educational Resource Center And Centers For Disease Control And Prevention National Institute For Occupational Safety And Health. Niosh Spirometry Training Guide. 2003 December

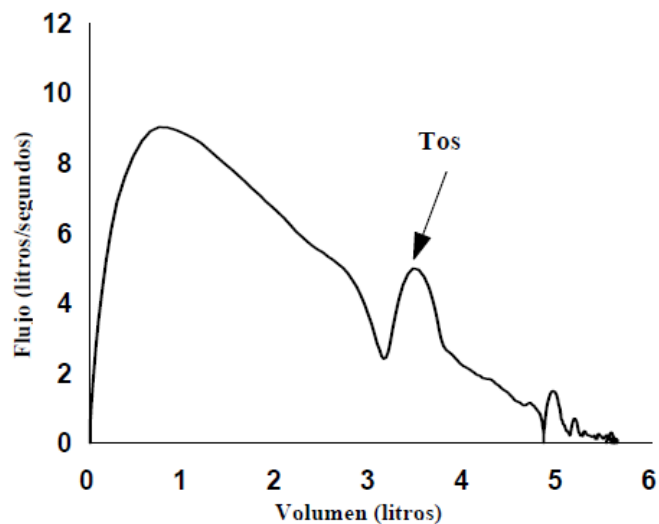
Tos: se ven depresiones en las curvas; en lugar de una línea continua.

Figura 16: CURVA VOLUMEN-TIEMPO-TOS



Tomado De: Universities Occupational Safety And Health Educational Resource Center And Centers For Disease Control And Prevention National Institute For Occupational Safety And Health. Niosh Spirometry Training Guide. 2003 December

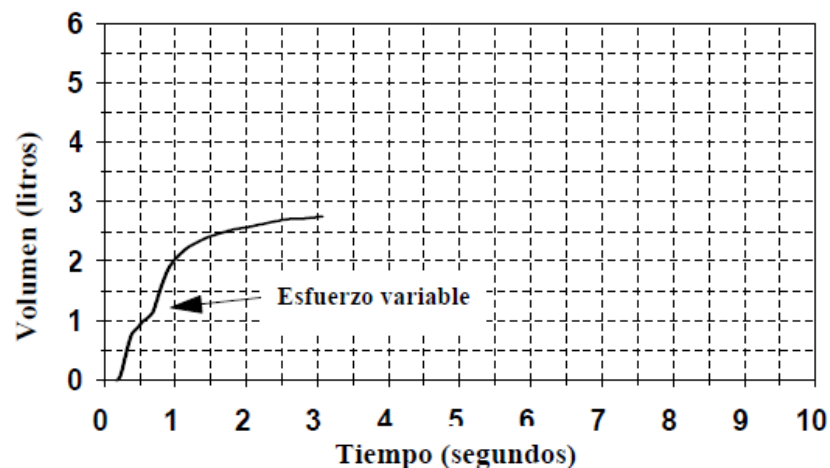
Figura 17: CURVA FLUJO-VOLUMEN-TOS



Tomado De: Universities Occupational Safety And Health Educational Resource Center And Centers For Disease Control And Prevention National Institute For Occupational Safety And Health. Niosh Spirometry Training Guide. 2003 December

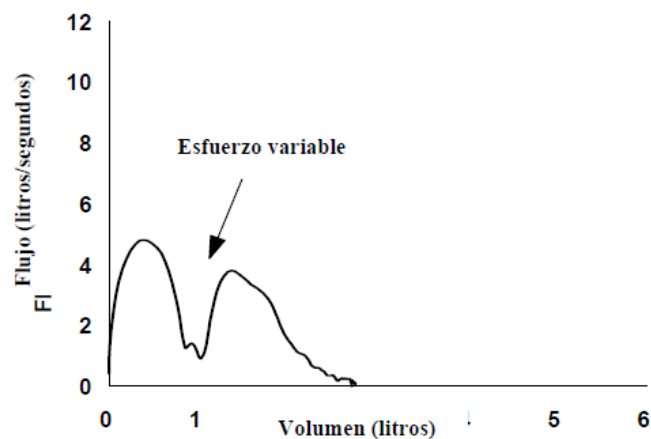
Esfuerzo variable: muy similar a la tos; difícil de diferenciar, pero de igual forma invalidará el trazo para ser usado en los cálculos.

Figura 18: CURVA VOLUMEN-TIEMPO-ESFUERZO VARIABLE



Tomado De: Universities Occupational Safety And Health Educational Resource Center And Centers For Disease Control And Prevention National Institute For Occupational Safety And Health. Niosh Spirometry Training Guide. 2003 December

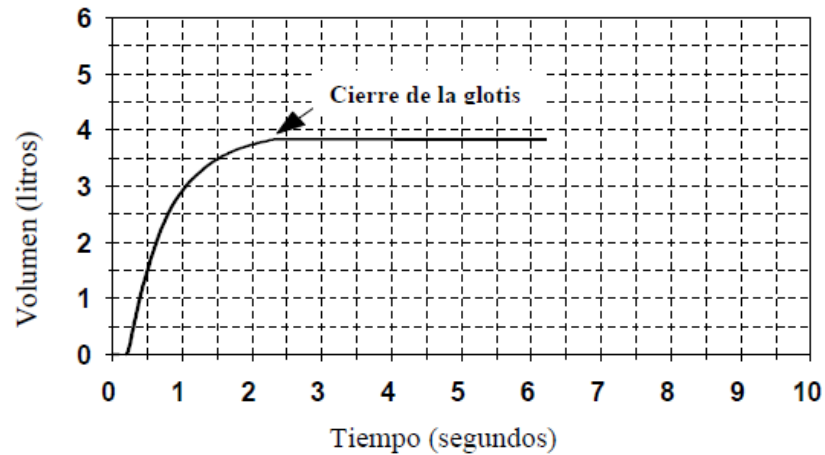
Figura 19: CURVA FLUJO-VOLUMEN



Tomado De: Universities Occupational Safety And Health Educational Resource Center And Centers For Disease Control And Prevention National Institute For Occupational Safety And Health. Niosh Spirometry Training Guide. 2003 December.

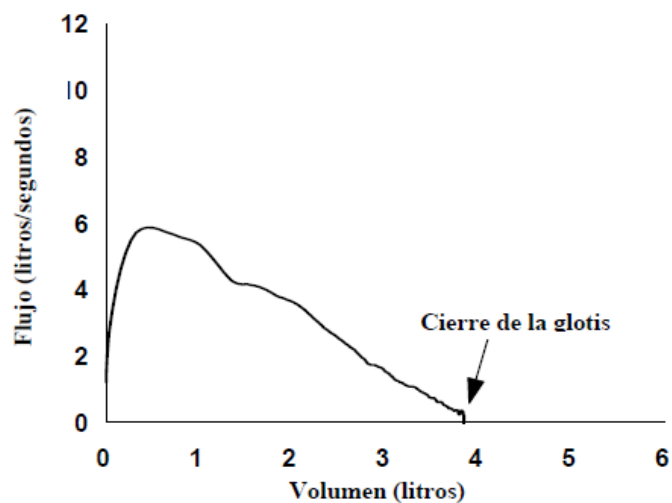
Cierre de la glotis: Ambas curvas terminan de manera abrupta

Figura 20: CURVA VOLUMEN-TIEMPO-CIERRE DE GLOTIS



Tomado De: Universities Occupational Safety And Health Educational Resource Center And Centers For Disease Control And Prevention National Institute For Occupational Safety And Health. Niosh Spirometry Training Guide. 2003 December

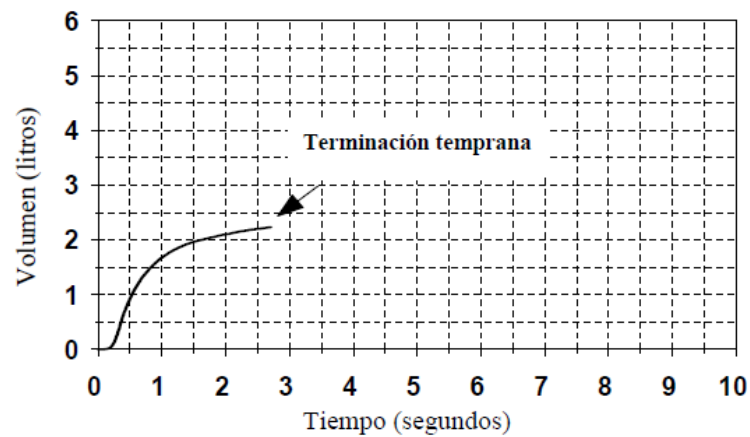
Figura 21: CURVA FLUJO-VOLUMEN



Tomado De: Universities Occupational Safety And Health Educational Resource Center And Centers For Disease Control And Prevention National Institute For Occupational Safety And Health. Niosh Spirometry Training Guide. 2003 December

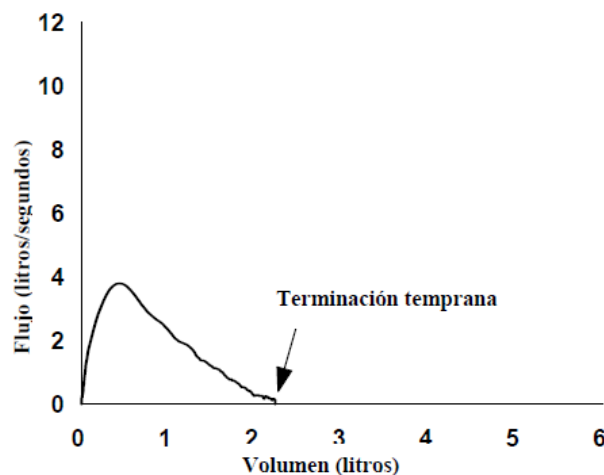
Terminación temprana: la curva volumen-tiempo no forma una meseta y es menor a 6 segundos; la curva flujo volumen muestra un volumen total disminuido.

Figura 22: CURVA VOLUMEN-TIEMPO-TERMINACIÓN TEMPRANA



Tomado De: Universities Occupational Safety And Health Educational Resource Center And Centers For Disease Control And Prevention National Institute For Occupational Safety And Health. Niosh Spirometry Training Guide. 2003 December

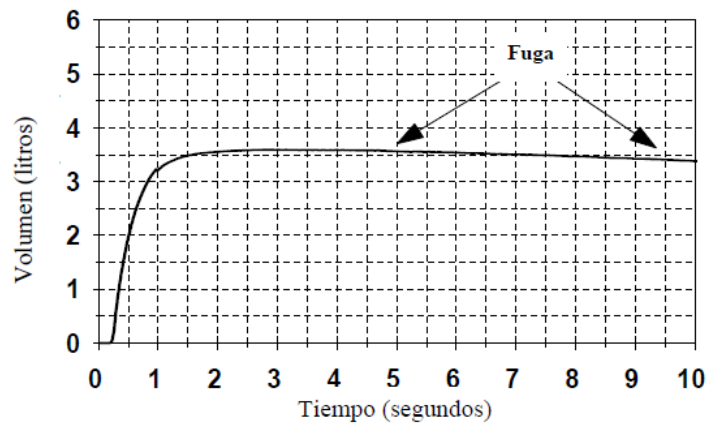
Figura 23: CURVA FLUJO-VOLUMEN



Tomado De: Universities Occupational Safety And Health Educational Resource Center And Centers For Disease Control And Prevention National Institute For Occupational Safety And Health. Niosh Spirometry Training Guide. 2003 December

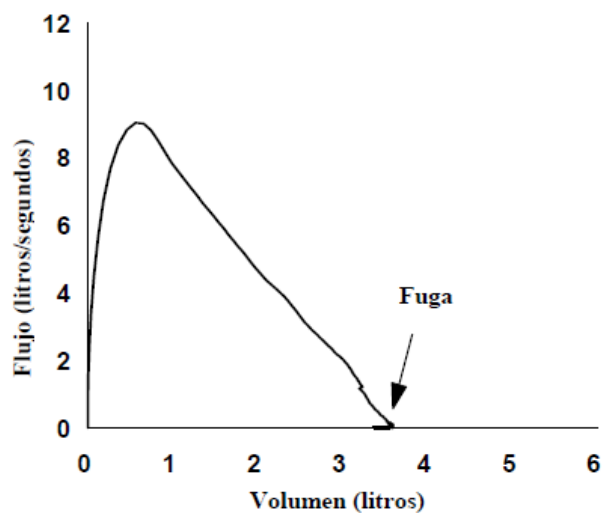
Fugas: la curva volumen-tiempo cae en lugar de alcanzar una meseta, la curva flujo-volumen retrocede al final.

Figura 24: CURVA VOLUMEN-TIEMPO-FUGAS



Tomado De: Universities Occupational Safety And Health Educational Resource Center And Centers For Disease Control And Prevention National Institute For Occupational Safety And Health. Niosh Spirometry Training Guide. 2003 December

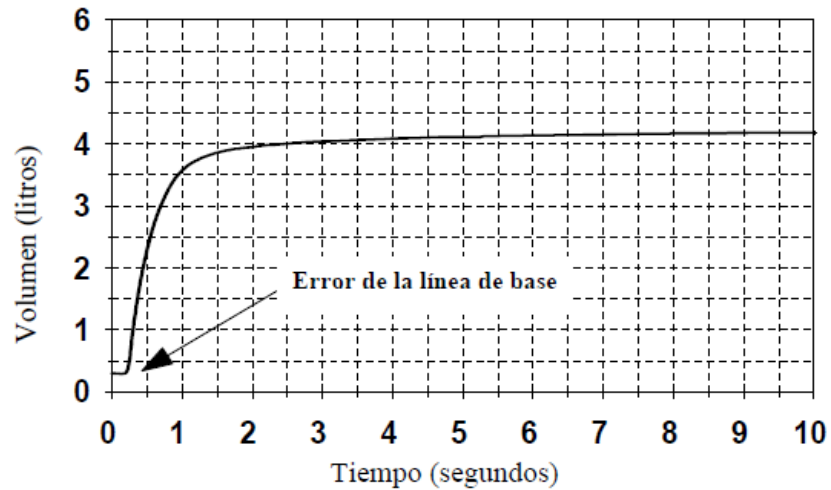
Figura 25: CURVA FLUJO VOLUMEN



Tomado De: Universities Occupational Safety And Health Educational Resource Center And Centers For Disease Control And Prevention National Institute For Occupational Safety And Health. Niosh Spirometry Training Guide. 2003 December

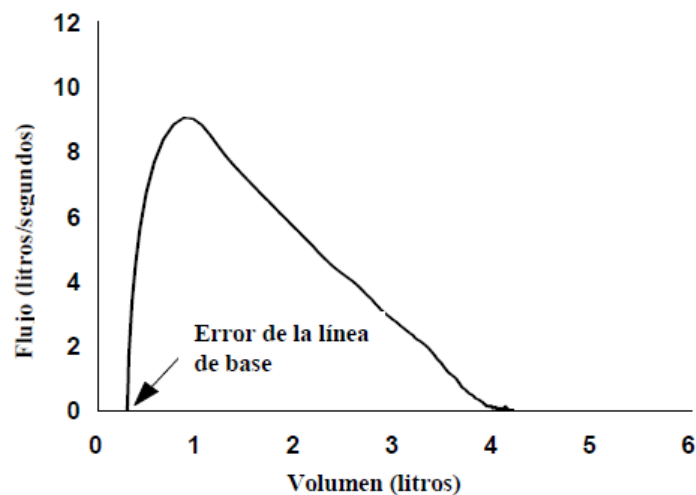
Error en la línea basal: ningún trazo comienza en el cero.

Figura 26: CURVA VOLUMEN-TIEMPO-ERROR DE LA LÍNEA BASE



Tomado De: Universities Occupational Safety And Health Educational Resource Center And Centers For Disease Control And Prevention National Institute For Occupational Safety And Health. Niosh Spirometry Training Guide. 2003 December

Figura 27: CURVA FLUJO-VOLUMEN



Tomado De: Universities Occupational Safety And Health Educational Resource Center And Centers For Disease Control And Prevention National Institute For Occupational Safety And Health. Niosh Spirometry Training Guide. 2003 December

2.4 Comparación de los valores observados con los normales esperados

Espirometría normal:

La función pulmonar aumenta rápidamente con el crecimiento durante la infancia y la adolescencia; alcanza su pico entre los 18 y 35 años, y comienza a declinar de manera lenta inclusive en personas sanas.

Las personas altas tienen los pulmones más grandes comparados con los de estatura menor, incluso los pulmones de las mujeres son alrededor de un 20% más pequeños que el pulmón de un hombre de su misma talla y edad; por lo que la edad, talla, género y raza son factores importantes a considerar para obtener una interpretación óptima de los resultados espirométricos (26) (27) (28) (29) (34).

2.5 Estudios de referencia de espirometría (34) (38) (39):

Los estándares de OSHA Cotton Dust, publicados en 1978, incluye ecuaciones para obtener los valores de referencia, estas ecuaciones conseguidas a través del estudio en sujetos sanos de Tucson, Arizona; con el fin de ser usados en la evaluación espirométrica en trabajadores de la industria textil de algodón; en 1983 se publicó una revisión del mismo estudio por parte de los mismos autores; además la Sociedad Americana de Tórax (ATS) ha publicado recomendaciones actualizadas del uso, técnicas e interpretación de la espirometría, y los valores de referencia basados en la tercera Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de la Unión Americana (NHANES III) publicada en 1999.

El estudio NHANES III ofrece un conjunto separado de ecuaciones y valores de referencia para hombres y mujeres, afro-americanos, caucásicos y México-americanos, no ofrece ecuaciones para cualquier otro grupo étnico (39).

El límite menor del rango normal (Lower Limit of Normal Range – LLN)

El valor esperado obtenido con las ecuaciones de referencia es el valor promedio obtenido a partir de personas sanas de la misma edad, talla, peso, sexo y raza; el LLN es un punto desde el cual los valores menores a este se consideran anormales. El valor esperado está calculado de manera que el 95% de la población “normal” tenga valores sobre el LLN, y un 5% de la población “normal” tendrá valores bajo el LLN. Equivale a alrededor del 80% del valor esperado para VA y CVF y la VEF_1 y al 75% para la VEF_1/CVF . (34) (37) (39)

Existe además el “efecto del trabajador saludable”, que se refiere a todos adultos jóvenes que se ejercitaban mucho mientras sus pulmones aún se encontraban en desarrollo, no es raro pues ver un valor mayor al 140% del esperado. (34)

2.6 Programas de vigilancia respiratoria

Los ambientes laborales donde los trabajadores están expuestos de manera potencial a los riesgos pulmonares, deberán tener un programa de vigilancia respiratoria (34).

A pesar de que las enfermedades pulmonares no son de las enfermedades ocupacionales más frecuentes, el gasto humano y económico que estas conllevan son muy significativos; la morbilidad, incapacidad y retiro prematuro incluso la muerte.

Y son fácilmente prevenibles una vez que se conocen sus causas.

- Reducir el sufrimiento humano y el impacto económico de la enfermedad ocupacional; pues la detección temprana y su tratamiento temprano son menos costosos para la empresa y para la sociedad.
- Detectar las enfermedades pulmonares ocupacionales y no ocupacionales en etapa temprana; así se puede disminuir la exposición a largo plazo y evitar un daño permanente.
- Identificar condiciones de trabajo riesgosas; de esa forma llevar a cabo modificadores de higiene industrial y así prevenir las enfermedades.
- Establecer la situación actual del funcionamiento respiratorio de nuevos empleados; pues si existe algún daño preexistente ubicar al trabajador en un lugar sin riesgo.

Junto a la historia clínica detallada con énfasis en enfermedades pulmonares, una detallada revisión de antecedentes laborales y trabajo que se realiza fuera de la empresa y exploración física completa; la portabilidad, la seguridad, la no invasividad, el bajo costo y la reproductibilidad, hacen de la espirometría una gran herramienta en un programa de vigilancia respiratoria.

2.7 El polvo particulado y sus límites de exposición

Existen varias organizaciones que han establecido un límite recomendado en cuanto a la exposición del polvo particulado de harina, al ser un límite recomendado no existe consenso:

La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA por sus siglas en inglés) considera al polvo de harina como polvo molesto general (partículas sin otra regulación); por lo tanto, el Límite de Exposición permisible (PEL) es de 15 mg / m³. La División de Seguridad y Salud Ocupacional (DOSH) más conocido como Cal / OSHA por su sede en California tiene un PEL similar a la Conferencia Americana de Higienistas Industriales (ACGIH) que usa la medida de valor límite umbra (TLV) para el polvo de harina inhalable que es de 0,5 mg /m³. Columbia Británica, Ontario, Hong Kong e Irlanda también tienen límites de exposición ocupacional para polvo de harina inhalable 0.5 mg / m³. Por otro lado no se ha fijado un límite de exposición ocupacional específico para α -amilasa o el trigo. La guía NIOSH con su REL (límite de exposición recomendado) para el polvo de granos (avena, trigo y cebada) es de 4 mg / m³. (40)

2.8 Regulaciones de polvo particulado en Ecuador

En el Ecuador el Ministerio del Ambiente, mediante el “TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE” o “TULAS”; dentro de la sección “NORMA DE CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE O NIVEL DE INMISIÓN” ubicada en el LIBRO VI y ANEXO 4; con última publicación el 7 de Junio de 2011. Presenta la norma técnica bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, de aplicación obligatoria y que rige en todo el territorio nacional; detalla:

Partículas sedimentables.- La máxima concentración de una muestra, colectada durante 30 (treinta) días de forma continua, será de un miligramo por centímetro cuadrado ($1 \text{ mg/cm}^2 \times 30 \text{ d}$). (41)

Material particulado menor a 10 micrones (PM10).- El promedio aritmético de la concentración de PM10 de todas las muestras en un año no deberá exceder de cincuenta microgramos por metro cúbico (50 ug/m^3). El promedio aritmético de monitoreo continuo durante 24 horas, no deberá exceder de cien microgramos por metro cúbico (100 ug/m^3). Se considera sobrepasada la norma de calidad del aire para material particulado PM10 cuando el percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un periodo anual en cualquier estación monitorea sea mayor o igual a (100 ug/m^3). (41)

Material particulado menor a 2,5 micrones (PM2,5).- El promedio aritmético de la concentración de PM2,5 de todas las muestras en un año no deberá exceder de quince microgramos por metro cúbico (15 ug/m^3). El promedio aritmético de monitoreo continuo durante 24 horas, no deberá exceder de cincuenta microgramos por metro cúbico (50 ug/m^3). Se considera sobrepasada la norma de calidad del aire para material particulado PM2.5 cuando el percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un período anual en cualquier estación monitorea sea mayor o igual a (50 ug/m^3) (41)

CAPITULO III. MÉTODOS

3.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

¿Existe alteración de los patrones espirométricos en trabajadores expuestos a la inhalación prolongada de polvo de harina de trigo en la planta molinera de Quito y Manta que serán medidos en Noviembre del 2014; Y si es así, estos patrones presentan mayor alteración a mayor tiempo de exposición?

3.2. OBJETIVOS

3.2.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar que la exposición a la inhalación prolongada al polvo de harina de trigo altera los valores y patrones espirométricos en los trabajadores de una planta molinera de trigo en Quito y Manta; y, asociarlos al tiempo de trabajo en la misma.

3.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Identificar las alteraciones de los patrones espirométricos en los trabajadores expuestos a la inhalación prolongada de polvo de harina de trigo.
2. Determinar si el mayor tiempo de exposición al polvo de harina de trigo en la planta molinera produce una mayor alteración de valores espirométricos.
3. Determinar los patrones espirométricos con el área de trabajo.
4. Determinar los patrones espirométricos según la edad de los trabajadores.
5. Determinar los valores espirométricos con las medidas de protección de los trabajadores.

3.3. HIPÓTESIS:

Los trabajadores expuestos a la inhalación prolongada de polvo de harina de trigo en una planta molinera presentan alteraciones de los patrones espirométricos, los cuales se ven más afectados a mayor tiempo de exposición.

3.4. METODOLOGÍA:

3.4.1 Operacionalización de variables del estudio:

Tabla 2: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES DE ESTUDIO

VARIABLE	NIVEL DE MEDICIÓN	ESCALA	DESCRIPCIÓN	INDICADOR
SEXO	CUALITATIVA	MASCULINO FEMENINO	SEGÚN SEXO BIOLÓGICO	Análisis: Proporción
EDAD	CUALITATIVA	20-34 35-50	SEGÚN AÑOS CUMPLIDOS	Análisis: promedio.
AÑOS DE TRABAJO	CUALITATIVA	1 a 4 5 en adelante	SEGÚN AÑOS DE TRABAJO DENTRO DE LA PLANTA MOLINERA	Análisis: promedio.
Lugar de trabajo	CUALITATIVA	QUITO MANTA	SEGÚN LA UBICACIÓN DE LA PLANTA	Análisis: Proporción
Capacidad Vital Forzada (FVC)	CUALITATIVA	Igual o mayor al 80% Menor al 80%	LA MÁXIMA CANTIDAD DE AIRE QUE PUEDE SER EXHALADA DE MANERA FORZADA DESPUÉS DE UNA INSPIRACIÓN MÁXIMA, O LA MÁXIMA CANTIDAD DE AIRE QUE EL SUJETO PUEDE EXPULSAR,	Análisis: Prevalencia

			DESPUÉS DE HABER TOMADO LA MAYOR CANTIDAD DE AIRE POSIBLE	
Volumen Espiratorio Forzado en el primer segundo (FEV1)	CUALITATIVA	Igual o mayor al 80% Menor al 80%	EL VOLUMEN DE AIRE EXHALADO DURANTE EL PRIMER SEGUNDO DE LA MANIOBRA ESPIRATORIA FORZADA	Análisis: Prevalencia
FEV1/FVC	CUALITATIVA	Igual o mayor al 70% Menor al 70%	EL PORCENTAJE DEL TOTAL DE LA CVF OBSERVADA QUE ES EXHALADO EN EL PRIMER SEGUNDO (VEF1)	Análisis: Prevalencia

3.4.2 MUESTRA:

El universo está constituido por 60 trabajadores en una planta molinera de Quito que están expuestas continuamente al polvo de harina de trigo y 75 trabajadores en la planta molinera de Manta en similares condiciones de exposición. Se analizará los patrones espirométricos de todos los trabajadores que cumplan los criterios de inclusión y que acepten ser parte del trabajo de investigación.

Se considera prudente trabajar con todo el universo.

Tabla 3: CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajadores entre 20 y 50 años • Trabajadores de la planta molinera de Quito y Manta • Trabajadores que acepten 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajadores menores a 20 años y mayores a 50 años • Trabajadores que no deseen participar en el estudio • Trabajadores fumadores (Definición OMS: Es

<p>voluntariamente participar en el estudio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajadores que firmen el consentimiento informado <p>VER ANEXO: CONSENTIMIENTO INFORMADO</p>	<p>la persona que ha fumado por lo menos un cigarrillo en los últimos 6 meses)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajadores incapacitados para realizar la espirometría. • Trabajadores con contraindicaciones relativas y absolutas para realizar la espirometría. • Trabajadores con antecedentes de problemas y enfermedades de la vía respiratoria, pulmonares y cardíacas (asma, EPOC, bronquitis crónica, tuberculosis, sinusitis crónica, atelectasia pulmonar, ataque cardíaco reciente, cardiopatías). • Trabajadores con antecedentes de cirugía torácica. • Trabajadores con uso de medicamentos que afecten los valores reales espirométricos (broncodilatadores, corticoides, b-bloqueantes)
--	---

3.4.3 TIPO DE ESTUDIO

Estudio transversal, descriptivo.

3.4.4 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Se entrevistará a todos los trabajadores que deseen participar voluntariamente en el proyecto de investigación, recolectando información sobre edad, sexo, horas y años de trabajo en la planta molinera; de manera individual y proporcionando el tiempo necesario para una recolección de datos completa, sin omitir ningún aspecto relacionado con la investigación.

3.4.5 PROCEDIMIENTOS DE DIAGNÓSTICO E INTERVENCIÓN

Mediante un espirómetro y las recomendaciones de la ATS (American Thoracic Society) del 2005 (37) para la realización de la espirometría se procederá a la realización de la misma a todos los trabajadores que hayan aceptado voluntariamente ser parte del trabajo de investigación y a aquellos que cumplan los criterios de inclusión y que no se encuentren incapacitados para el procedimiento.

3.4.6 PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS

Una vez obtenida la muestra, los datos serán tabulados en Microsoft Excel, después de lo cual analizaremos las variables a través de programas como IBM SPSS Statistics 22 y EPIDAT 3.1

3.5. ASPECTOS BIOÉTICOS:

Previa autorización de la Corporación “Grupo Superior” se procederá a la entrevista y a la obtención del consentimiento informado (VER ANEXO: CONSENTIMIENTO INFORMADO) que avale la investigación y asegure la confidencialidad de la información proporcionada por cada trabajador que desee voluntariamente ser parte del proyecto de investigación, recordándoles siempre la seriedad y la confidencialidad de su información; al ser la espirometría la única intervención que haremos se excluirá a aquellas personas que por alguna razón se encuentren incapacitadas para realizarla; por ejemplo enfermedades pulmonares, enfermedades cardíacas o cirugías de tórax y abdomen recientes. En todo caso si posterior a la espirometría se presenta algún caso de dolor torácico, tos paroxística, síncope indicaremos al mismo que acuda a un servicio Emergencia más cercano a la localización de la planta he informaremos al personal y al médico ocupacional si se encontrase en ese momento en la planta.

Además en caso de encontrar trabajadores con patrones espirométricos alterados se procederá indicar el hallazgo al médico ocupacional de la empresa y a derivarlo a un especialista en caso de ser necesario, además de incentivar el uso de los materiales y medidas necesaria de protección personal en cada entrevista; recordándole a cada trabajador la importancia para su salud de manera oportuna y diligente.

Además todas las intervenciones, entrevistas y procedimientos que desarrollaré en esta población estarán de acuerdo con la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos de la Organización de las Naciones Unidas; lo que significa que respetaré los lineamientos básicos de: autonomía y responsabilidad individual, consentimiento informado, privacidad y confidencialidad, no discriminación ni estigmatización, respeto a la diversidad cultural y pluralismo existente en nuestro país y todos los tópicos pertinentes que se encuentren relacionados con este trabajo.

Por pedido del director de la empresa se omitirá el nombre de la misma en la publicación y artículo final.

CAPITULO IV: RESULTADOS

ANÁLISIS UNIVARIADO

A continuación se presentan las tablas de análisis de los resultados obtenidos de 136 participantes en total; 81 de ellos pertenecientes a la planta molinera de QUITO, y 55 de ellos pertenecientes a la planta molinera de MANTA.

Además se añade los respectivos análisis obtenidos de la población de quito y manta por separado.

INFORMACIÓN DEMOGRÁFICA

EDAD

El rango de edad de los 136 participantes de la planta molinera de QUITO Y MANTA fue de 19 a 50 años, con una media de 30 años (29 para QUITO y 32 para manta) y una desviación estándar de 7,23 años; el grupo de participantes con mayor número es el de 20 a 34 años con un 72% del total.

Tabla 4: Edad y sus medidas de tendencia central y medidas de dispersión en los 136 participantes sometidos a espirometrías de la planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

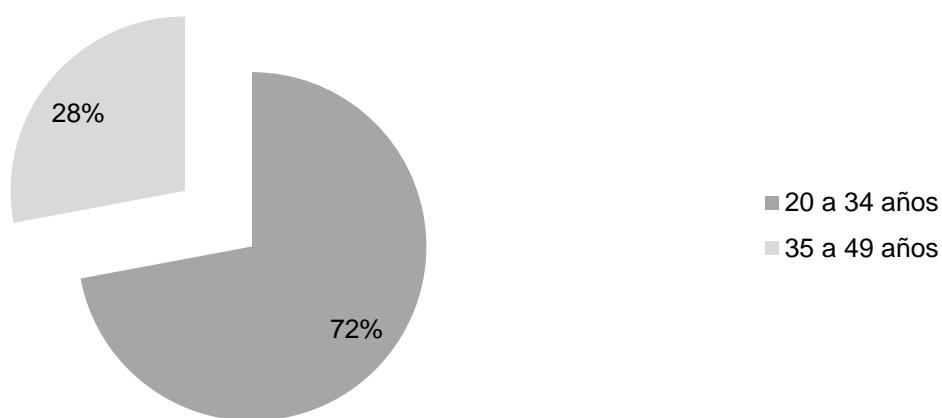
Total	Media	Mediana	Moda
136	30,61	31	31
Desviación estándar	Varianza	Mínimo	Máximo
7,23	52,28	19	50

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

El promedio de edad fue de 72% para los trabajadores con edades comprendidas entre 20 y 34 años (47% para QUITO y 25% para MANTA), y de 28% para las edades comprendidas entre 35 a 49 años (13% para quito y 15% para manta).

Figura 28: Grupos de edad y su distribución de frecuencias de los 136 participantes sometidos a espirometrías en una planta molinera en QUITO Y MANTA, 2014



Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

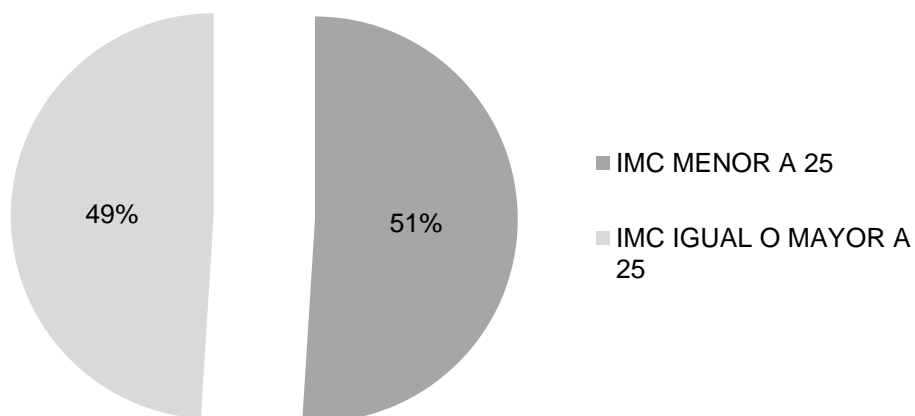
SEXO

El 100% de participantes incluidos en esta investigación fueron hombres.

ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC)

Se evidenció que de los 136 participantes en el estudio el 49% se encuentra en sobrepeso con un IMC igual o superior a 25 (24,5% para quito y manta respectivamente).

Figura 29: IMC por grupos y su distribución de frecuencias en los 136 participantes sometidos a espirometría en una planta molinera en QUITO Y MANTA, 2014



Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

INFORMACIÓN LABORAL

AÑOS DE TRABAJO

Se dividió los años de trabajo en 2 grupos por edad, aquellos que trabajan más de 5 años corresponden al 40 por ciento de la población (18% de quito y 21% de manta); aquellos con menos de 5 años corresponden al 60% de la población (41% de quito y 19% de manta).

Tabla 5: Grupos de años de trabajo y su distribución de frecuencias de los 136 participantes sometidos a espirometría en una planta molinera en QUITO Y MANTA, 2014

Grupos de años de trabajo	Frecuencia	Porcentaje
Participantes que trabajan menos de 5 años	82	60
Participantes que trabajan más de 5 años	54	40
Total	136	100

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

ÁREA DE TRABAJO

Existen 2 áreas de trabajo dentro de la planta molinera de QUITO Y MANTA:

LOGÍSTICA (Bodega, estiba y limpieza) : en este grupo se ubica a los trabajadores encargados de la coordinación y supervisión del trabajo de los estibadores que además organizan todas las labores de la bodega; a su vez los estibadores se encargan de movilizar, colocar y ordenar de los bultos de harina a bordo de un camión para su posterior transporte y distribución; incluye también la limpieza y desinfección de las diferentes áreas de planta; este grupo pertenece el 51% de la población en estudio (30% de quito y 21% de manta).

OPERACIONES (Molino, calidad y mantenimiento): es el área en donde los trabajadores controlan las variables del proceso y supervisan el correcto funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria utilizadas para la molienda del trigo; por su parte, los trabajadores de calidad aseguran la calidad e inocuidad en la cadena de valor de los procesos y productos terminados; a este grupo pertenece el 49% de la población en estudio (29% de quito y 20% de manta).

Tabla 6: Grupos de áreas de trabajo y su distribución de frecuencias de los 136 participantes sometidos a espirometría en una planta molinera en QUITO Y MANTA, 2014

	Frecuencia	Porcentaje
LOGÍSTICA	69	51
OPERACIONES	67	49
Total	136	100

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN

El 100% de los participantes utilizan equipo de protección personal (mascarilla) proporcionada por la empresa, durante toda la jornada laboral.

ESPIROMETRÍA

CAPACIDAD VITAL FORZADA (FVC)

Dentro de la población el 6 participantes mostraron alteración en la FVC (2 en quito y 4 en manta).

Tabla 7: Resultados espirométricos de la FVC y su distribución de frecuencias en los 136 participantes expresados en dos grupos, en una planta molinera en QUITO Y MANTA, 2014

Variable	Frecuencia	Porcentaje
FVC mayor a 80%	130	96
FVC menor a 80%	6	4
Total	136	100

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

VOLUMEN ESPIRATORIO FORZADO EN UN SEGUNDO (FEV1)

En total 2 de los participantes presentó una FEV1 menor al 80% (1 en QUITO y uno en MANTA).

Tabla 8: Resultados espirométricos de la FEV1 y su distribución de frecuencias en los 136 participantes expresados en dos grupos, en una planta molinera en QUITO Y MANTA, 2014

Variable	Frecuencia	Porcentaje
FEV1 mayor a 80%	134	99
FEV1 menor a 80%	2	1
Total	136	100

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

COCIENTE O RELACIÓN FEV1/FVC

El 100% de los participantes presentó una FEV1/FVC mayor al 70%.

ANÁLISIS BIVARIADO

RELACIÓN ENTRE EL IMC Y LA EDAD POR GRUPOS

Se encontró una relación estadísticamente significativa entre el IMC y la edad por grupos en la población total, así como solo para la población de QUITO (**Chi-cuadrado de Pearson 0,001; OR: 7,150 IC95%**); en la población que únicamente pertenece a MANTA no se encontró una relación estadísticamente significativa (**Chi-cuadrado de Pearson 0,174 OR: 2,22 IC95%**)

Tabla 9: Relación entre el IMC y la edad por grupos en los 136 participantes, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			IMC		Total
			<24,9	>25	
Edad por grupos	20 a 34 años	Recuento	60	38	98
		% dentro de Edad por grupos	61,2%	38,8%	100,0%
Edad por grupos	35 a 49 años	Recuento	10	28	38
		% dentro de Edad por grupos	26,3%	73,7%	100,0%
Total		Recuento	70	66	136
		% dentro de Edad por grupos	51,5%	48,5%	100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,0002

OR: 4,42 IC95% Límite Inferior: 1,93 Límite Superior: 10,12

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

RELACIÓN ENTRE EL IMC Y LOS AÑOS DE TRABAJO POR GRUPO

Se encontró una relación estadísticamente significativa entre el IMC y los años de trabajo en la población total; así mismo en la población de **quito (Chi-cuadrado de Pearson 0,018; OR: 3,167 IC95%)**; no se encontró una relación estadísticamente significativa en la población de **manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,741; OR: 1,2 IC95%)**.

Tabla 10: Relación entre el IMC y los años de trabajo por grupos en los 136 participantes, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			IMC		Total
			<24,9	>25	
Años de trabajo	0 a 4,9 años	Recuento	49	33	82
		% dentro de Años de trabajo	59,8%	40,2%	100,0%
Años de trabajo	5 o más años	Recuento	21	33	54
		% dentro de Años de trabajo	38,9%	61,1%	100,0%
Total		Recuento	70	66	136
		% dentro de Años de trabajo	51,5%	48,5%	100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,017

OR: 2,33 IC95% Límite Inferior: 1,15 Límite Superior: 4,71

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE EL IMC Y EL ÁREA DE TRABAJO

Quito (Chi-cuadrado de Pearson 0,558; OR: 0,767 IC95%)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,912 ; OR: 0,941 IC95%).

Tabla 11: Relación entre el IMC y el área de trabajo en los 136 participantes, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			IMC		Total
			<24,9	>25	
Área de Trabajo	LOGÍSTICA	Recuento	34	35	69
		% dentro de Área de Trabajo	49,3%	50,7%	100,0%
Área de Trabajo	OPERACIONES	Recuento	36	31	67
		% dentro de Área de Trabajo	53,7%	46,3%	100,0%
Total		Recuento	70	66	136
		% dentro de Área de Trabajo	51,5%	48,5%	100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,603

OR: 0,837 IC95% Límite Inferior: 0,427 Límite Superior: 1,640

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FVC Y LA EDAD POR GRUPOS

Quito (Chi-cuadrado de Pearson 0,460; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,613; OR: 1,684 IC95%)

Tabla 12: Relación entre la FVC y la edad por grupos en los 136 participantes, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			Porcentaje FVC		Total
			Mayor al 80%	Menor al 80%	
Edad por grupos	20 a 34 años	Recuento % dentro de Edad por grupos	94 95,9%	4 4,1%	98 100,0%
	35 a 49 años	Recuento % dentro de Edad por grupos	36 94,7%	2 5,3%	38 100,0%
Total		Recuento % dentro de Edad por grupos	130 95,6%	6 4,4%	136 100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,763

OR: 1,306 IC95% Límite Inferior: 0,229 Límite Superior: 7,44

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

**NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FVC Y LOS AÑOS DE TRABAJO
POR GRUPOS**

Quito (Chi-cuadrado de Pearson 0,339; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,354; OR: 2,885 IC95%)

Tabla 13: Relación entre la FVC y los años de trabajo por grupo en los 136 participantes, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			Porcentaje FVC		Total
			Mayor al 80%	Menor al 80%	
Años de trabajo	0 a 4,9 años	Recuento % dentro de Años de trabajo	79 96,3%	3 3,7%	82 100,0%
	5 o más años	Recuento % dentro de Años de trabajo	51 94,4%	3 5,6%	54 100,0%
Total		Recuento % dentro de Años de trabajo	130 95,6%	6 4,4%	136 100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,598

OR: 1,549 IC95% Límite Inferior: 0,301 Límite Superior: 7,974

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FVC Y EL ÁREA DE TRABAJO

Quito (Chi-cuadrado de Pearson 0,986; OR: 1,026 IC95%)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,282; OR: 3,375 IC95%)

Tabla 14: Relación entre la FVC y el área de trabajo en los 136 participantes, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			Porcentaje FVC		Total
			Mayor al 80%	Menor al 80%	
Área de Trabajo	LOGÍSTICA	Recuento % dentro de Área de Trabajo	67 97,1%	2 2,9%	69 100,0%
	OPERACIONES	Recuento % dentro de Área de Trabajo	63 94,0%	4 6,0%	67 100,0%
Total		Recuento % dentro de Área de Trabajo	130 95,6%	6 4,4%	136 100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,383

OR: 2,127 IC95% Límite Inferior: 0,376 Límite Superior: 12,020

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FVC Y EL IMC EN GRUPOS

Quito (Chi-cuadrado de Pearson 0,235; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,138; OR: 0,198 IC95%)

Tabla 15: Relación entre la FVC y el IMC en los 136 participantes, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

		Porcentaje FVC		Total
		Mayor al 80%	Menor al 80%	
IMC	<24,9	Recuento 65	5	70
	% dentro de IMC	92,9%	7,1%	100,0%
IMC	>25	Recuento 65	1	66
	% dentro de IMC	98,5%	1,5%	100,0%
Total	Recuento	130	6	136
	% dentro de IMC	95,6%	4,4%	100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,110

OR: 0,02 IC95% Límite Inferior: 0,023 Límite Superior: 1,759

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE EL FEV1 Y LA EDAD EN GRUPOS

Quito (Chi-cuadrado de Pearson 0,604; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,428; OR: --)

Tabla 16: Relación entre la FEV1 y la edad por grupos en los 136 participantes, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			Porcentaje FEV1		Total
			Mayor al 80%	Menor al 80%	
Edad por grupos	20 a 34 años	Recuento % dentro de Edad por grupos	96 98,0%	2 2,0%	98 100,0%
	35 a 49 años	Recuento % dentro de Edad por grupos	38 100,0%	0 0,0%	38 100,0%
Total		Recuento % dentro de Edad por grupos	134 98,5%	2 1,5%	136 100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,375

OR: --

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE EL FEV1 Y LOS AÑOS DE TRABAJO

Quito (Chi-cuadrado de Pearson 0,501; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,339; OR: --)

Tabla 17: Relación entre la FEV1 y los años de trabajo por grupo en los 136 participantes, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			Porcentaje FEV1		Total
			Mayor al 80%	Menor al 80%	
Años de trabajo	0 a 4,9 años	Recuento % dentro de Años de trabajo	81 98,8%	1 1,2%	82 100,0%
	5 o más años	Recuento % dentro de Años de trabajo	53 98,1%	1 1,9%	54 100,0%
Total		Recuento % dentro de Años de trabajo	134 98,5%	2 1,5%	136 100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,764

OR: 1,528 IC95% Límite Inferior: 0,094 Límite Superior: 24,966

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE EL FEV1 Y EL ÁREA DE TRABAJO

Quito (Chi-cuadrado de Pearson 0,320; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,322; OR: --)

Tabla 18: Relación entre la FEV1 y el área de trabajo en los 136 participantes, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			Porcentaje FEV1		Total
			Mayor al 80%	Menor al 80%	
Área de Trabajo	LOGÍSTICA	Recuento % dentro de Área de Trabajo	67 97,1%	2 2,9%	69 100,0%
	OPERACIONES	Recuento % dentro de Área de Trabajo	67 100,0%	0 0,0%	67 100,0%
Total		Recuento % dentro de Área de Trabajo	134 98,5%	2 1,5%	136 100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,160

OR: --

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE EL FEV1 Y EL IMC EN GRUPOS

Quito (Chi-cuadrado de Pearson 0,404; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,410; OR: --)

Tabla 19: Relación entre la FEV1 y el IMC en los 136 participantes, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

		Porcentaje FEV1		Total	
		Mayor al 80%	Menor al 80%		
IMC	<24,9	Recuento	69	1	70
		% dentro de IMC	98,6%	1,4%	100,0%
	>25	Recuento	65	1	66
		% dentro de IMC	98,5%	1,5%	100,0%
Total		Recuento	134	2	136
		% dentro de IMC	98,5%	1,5%	100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,967

OR: 1,062 IC95% Límite Inferior: 0,065 Superior: 17,325

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE EL FEV1/FVC Y LA EDAD POR GRUPOS

Población total (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE EL FEV1/FVC Y LOS AÑOS DE TRABAJO POR GRUPOS

Población total (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE EL FEV1/FVC Y EL ÁREA DE TRABAJO

Población total (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE EL FEV1/FVC Y EL IMC EN GRUPOS

Población total (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FVC Y LOS AÑOS DE TRABAJO EN EL ÁREA DE TRABAJO DE LOGÍSTICA

Quito (Chi-cuadrado de Pearson 0,515; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,172; OR: --)

Tabla 20: Relación entre la FVC y los años de trabajo en el área de trabajo logística, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			Porcentaje FVC		Total
			Mayor al 80%	Menor al 80%	
Años de trabajo	0 a 4,9 años	Recuento % dentro de Años de trabajo	46 97,9%	1 2,1%	47 100,0%
	5 o más años	Recuento % dentro de Años de trabajo	21 95,5%	1 4,5%	22 100,0%
Total		Recuento % dentro de Años de trabajo	67 97,1%	2 2,9%	69 100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,577

OR: 2,190 IC95% Límite Inferior: 0,131 Superior: 36,729

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1 Y LOS AÑOS DE TRABAJO EN EL ÁREA DE TRABAJO DE LOGÍSTICA

Quito (Chi-cuadrado de Pearson 0,515; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,172; OR: --)

Tabla 21: Relación entre la FEV1 y los años de trabajo en el área de trabajo logística, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			Porcentaje FEV1		Total
			Mayor al 80%	Menor al 80%	
Años de trabajo	0 a 4,9 años	Recuento % dentro de Años de trabajo	46 97,9%	1 2,1%	47 100,0%
	5 o más años	Recuento % dentro de Años de trabajo	21 95,5%	1 4,5%	22 100,0%
Total		Recuento % dentro de Años de trabajo	67 97,1%	2 2,9%	69 100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,577

OR: 2,190 IC95% Límite Inferior: 0,131 Superior: 36,729

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE EL FEV1/FVC Y LOS AÑOS DE TRABAJO EN EL ÁREA DE TRABAJO DE LOGÍSTICA

Población total (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FVC Y LOS AÑOS DE TRABAJO EN EL ÁREA DE TRABAJO DE OPERACIONES

Quito (Chi-cuadrado de Pearson 0,482; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,882; OR: --)

Tabla 22: Relación entre la FVC y los años de trabajo en el área de trabajo operaciones, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			Porcentaje FVC		Total
			Mayor al 80%	Menor al 80%	
Años de trabajo	0 a 4,9 años	Recuento % dentro de Años de trabajo	33 94,3%	2 5,7%	35 100,0%
	5 o más años	Recuento % dentro de Años de trabajo	30 93,8%	2 6,3%	32 100,0%
Total		Recuento % dentro de Años de trabajo	63 94,0%	4 6,0%	67 100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,926

OR: 1,100 IC95% Límite Inferior: 0,146 Superior: 8,303

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1 Y LOS AÑOS DE TRABAJO EN EL ÁREA DE TRABAJO DE OPERACIONES

Población total (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE EL FEV1FVC Y LOS AÑOS DE TRABAJO EN EL ÁREA DE TRABAJO DE OPERACIONES

Población total (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FVC Y EL ÁREA DE TRABAJO EN PARTICIPANTES CON MENOS DE 5 AÑOS DE TRABAJO

Quito (Chi-cuadrado de Pearson 0,959; OR: 1,077)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,126; OR: --)

Tabla 23: Relación entre la FVC y el área de trabajo en los participantes con menos de 5 años de trabajo, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			Porcentaje FVC		Total
			Mayor al 80%	Menor al 80%	
Área de Trabajo	LOGÍSTICA	Recuento % dentro de Área de Trabajo	46 97,9%	1 2,1%	47 100,0%
	OPERACIONES	Recuento % dentro de Área de Trabajo	33 94,3%	2 5,7%	35 100,0%
Total		Recuento % dentro de Área de Trabajo	79 96,3%	3 3,7%	82 100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,392

OR: 2,788 IC95% Límite Inferior: 0,243 Superior: 32,041

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1 Y EL ÁREA DE TRABAJO EN PARTICIPANTES CON MENOS DE 5 AÑOS DE TRABAJO

Quito (Chi-cuadrado de Pearson 0,330; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Tabla 24: Relación entre la FEV1 y el área de trabajo en los participantes con menos de 5 años de trabajo, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			Porcentaje FEV1		Total
			Mayor al 80%	Menor al 80%	
Área de Trabajo	LOGÍSTICA	Recuento % dentro de Área de Trabajo	46 97,9%	1 2,1%	47 100,0%
	OPERACIONES	Recuento % dentro de Área de Trabajo	35 100,0%	0 0,0%	35 100,0%
Total		Recuento % dentro de Área de Trabajo	81 98,8%	1 1,2%	82 100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,385

OR: --

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE EL FEV1/FVC Y EL ÁREA DE TRABAJO EN PARTICIPANTES CON MENOS DE 5 AÑOS DE TRABAJO

Población total (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FVC Y EL ÁREA DE TRABAJO EN PARTICIPANTES CON 5 O MÁS AÑOS DE TRABAJO

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,965; OR: 1,059)

Tabla 25: Relación entre la FVC y el área de trabajo en los participantes con más de 5 años de trabajo, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			Porcentaje FVC		Total
			Mayor al 80%	Menor al 80%	
Área de Trabajo	LOGÍSTICA	Recuento	21	1	22
		% dentro de Área de Trabajo	95,5%	4,5%	100,0%
Área de Trabajo	OPERACIONES	Recuento	30	2	32
		% dentro de Área de Trabajo	93,8%	6,3%	100,0%
Total		Recuento	51	3	54
		% dentro de Área de Trabajo	94,4%	5,6%	100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,788

OR: 1,400 IC95% Límite Inferior: 0,119 Superior: 16,459

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1 Y EL ÁREA DE TRABAJO EN PARTICIPANTES CON 5 O MÁS AÑOS DE TRABAJO

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,161; OR: --)

Tabla 26: Relación entre la FEV1 y el área de trabajo en los participantes con más de 5 años de trabajo, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			Porcentaje FEV1		Total
			Mayor al 80%	Menor al 80%	
Área de Trabajo	LOGÍSTICA	Recuento % dentro de Área de Trabajo	21 95,5%	1 4,5%	22 100,0%
	OPERACIONES	Recuento % dentro de Área de Trabajo	32 100,0%	0 0,0%	32 100,0%
Total		Recuento % dentro de Área de Trabajo	53 98,1%	1 1,9%	54 100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,223

OR: --

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE EL FEV1/FVC Y EL ÁREA DE TRABAJO EN PARTICIPANTES CON 5 O MÁS AÑOS DE TRABAJO

Población total (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FVC Y LOS AÑOS DE TRABAJO EN PARTICIPANTES CON EDADES COMPRENDIDAS ENTRE 20 Y 34,9 AÑOS.

Quito (Chi-cuadrado de Pearson 0,513; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,081; OR: --)

Tabla 27: Relación entre la FVC y los años de trabajo en los participantes con edades comprendidas entre 20 y 34,9 años, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			Porcentaje FVC		Total
			Mayor al 80%	Menor al 80%	
Años de trabajo	0 a 4,9 años	Recuento % dentro de Años de trabajo	71 97,3%	2 2,7%	73 100,0%
	5 o más años	Recuento % dentro de Años de trabajo	23 92,0%	2 8,0%	25 100,0%
Total		Recuento % dentro de Años de trabajo	94 95,9%	4 4,1%	98 100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,251

OR: 3,087 IC95% Límite Inferior: 0,411 Superior: 23,168

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1 Y LOS AÑOS DE TRABAJO EN PARTICIPANTES CON EDADES COMPRENDIDAS ENTRE 20 Y 34,9 AÑOS.

Quito (Chi-cuadrado de Pearson 0,646; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,225; OR: --)

Tabla 28: Relación entre la FEV1 y los años de trabajo en los participantes con edades comprendidas entre 20 y 34,9 años, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			Porcentaje FEV1		Total
			Mayor al 80%	Menor al 80%	
Años de trabajo	0 a 4,9 años	Recuento % dentro de Años de trabajo	72 98,6%	1 1,4%	73 100,0%
	5 o más años	Recuento % dentro de Años de trabajo	24 96,0%	1 4,0%	25 100,0%
Total		Recuento % dentro de Años de trabajo	96 98,0%	2 2,0%	98 100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,422

OR: 3,000 IC95% Límite Inferior: 0,181 Superior: 49,832

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE EL FEV1/ FVC Y LOS AÑOS DE TRABAJO EN PARTICIPANTES CON EDADES COMPRENDIDAS ENTRE 20 Y 34,9 AÑOS.

Población total (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FVC Y EL ÁREA DE TRABAJO EN PARTICIPANTES CON EDADES COMPRENDIDAS ENTRE 20 Y 34,9 AÑOS.

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 1,00; OR: 1,000)

Tabla 29: Relación entre la FVC y el área de trabajo en los participantes con edades comprendidas entre 20 y 34,9 años, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			Porcentaje FVC		Total
			Mayor al 80%	Menor al 80%	
Área de Trabajo	LOGÍSTICA	Recuento % dentro de Área de Trabajo	47 95,9%	2 4,1%	49 100,0%
	OPERACIONES	Recuento % dentro de Área de Trabajo	47 95,9%	2 4,1%	49 100,0%
Total		Recuento % dentro de Área de Trabajo	94 95,9%	4 4,1%	98 100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 1,00

OR: --

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1 Y EL ÁREA DE TRABAJO EN PARTICIPANTES CON EDADES COMPRENDIDAS ENTRE 20 Y 34,9 AÑOS.

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,310; OR: --)

Tabla 30: Relación entre la FEV1 y el área de trabajo en los participantes con edades comprendidas entre 20 y 34,9 años, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			Porcentaje FEV1		Total
			Mayor al 80%	Menor al 80%	
Área de Trabajo	LOGÍSTICA	Recuento % dentro de Área de Trabajo	47 95,9%	2 4,1%	49 100,0%
	OPERACIONES	Recuento % dentro de Área de Trabajo	49 100,0%	0 0,0%	49 100,0%
Total		Recuento % dentro de Área de Trabajo	96 98,0%	2 2,0%	98 100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,153

OR: --

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE EL FEV1/ FVC Y EL ÁREA DE TRABAJO EN PARTICIPANTES CON EDADES COMPRENDIDAS ENTRE 20 Y 34,9 AÑOS

Población total (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FVC Y LOS AÑOS DE TRABAJO EN PARTICIPANTES CON EDADES COMPRENDIDAS ENTRE 35 Y 49 AÑOS.

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,481; OR: 0,357)

Tabla 31: Relación entre la FVC y los años de trabajo en los participantes con edades comprendidas entre 35 y 49 años, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			Porcentaje FVC		Total
			Mayor al 80%	Menor al 80%	
Años de trabajo	0 a 4,9 años	Recuento % dentro de Años de trabajo	8 88,9%	1 11,1%	9 100,0%
	5 o más años	Recuento % dentro de Años de trabajo	28 96,6%	1 3,4%	29 100,0%
Total		Recuento % dentro de Años de trabajo	36 94,7%	2 5,3%	38 100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,368

OR: 0,286 IC95% Límite Inferior: 0,016 Superior: 5,095

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1 Y LOS AÑOS DE TRABAJO EN PARTICIPANTES CON EDADES COMPRENDIDAS ENTRE 35 Y 49 AÑOS.

Población total (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE EL FEV1/ FVC Y LOS AÑOS DE TRABAJO EN PARTICIPANTES CON EDADES COMPRENDIDAS ENTRE 35 Y 49 AÑOS.

Población total (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FVC Y EL ÁREA DE TRABAJO EN PARTICIPANTES CON EDADES COMPRENDIDAS ENTRE 35 Y 49 AÑOS.

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,119; OR: --)

Tabla 32: Relación entre la FVC y el área de trabajo en los participantes con edades comprendidas entre 35 y 49 años, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			Porcentaje FVC		Total
			Mayor al 80%	Menor al 80%	
Área de Trabajo	LOGÍSTICA	Recuento % dentro de Área de Trabajo	20 100,0%	0 0,0%	20 100,0%
	OPERACIONES	Recuento % dentro de Área de Trabajo	16 88,9%	2 11,1%	18 100,0%
Total		Recuento % dentro de Área de Trabajo	36 94,7%	2 5,3%	38 100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,126

OR: --

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1 Y EL ÁREA DE TRABAJO EN PARTICIPANTES CON EDADES COMPRENDIDAS ENTRE 35 Y 49 AÑOS.

Población total (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE EL FEV1/ FVC Y EL ÁREA DE TRABAJO EN PARTICIPANTES CON EDADES COMPRENDIDAS ENTRE 35 Y 49 AÑOS.

Población total (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FVC Y LOS AÑOS DE TRABAJO EN PARTICIPANTES CON UN IMC MENOR A 24,9

Quito (Chi-cuadrado de Pearson 0,459; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,534; OR: 2,222)

Tabla 33: Relación entre la FVC y los años de trabajo en los participantes con un IMC menor a 24,9, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			Porcentaje FVC		Total
			Mayor al 80%	Menor al 80%	
Años de trabajo	0 a 4,9 años	Recuento % dentro de Años de trabajo	46 93,9%	3 6,1%	49 100,0%
	5 o más años	Recuento % dentro de Años de trabajo	19 90,5%	2 9,5%	21 100,0%
Total		Recuento % dentro de Años de trabajo	65 92,9%	5 7,1%	70 100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,613

OR: 1,614 IC95% Límite Inferior: 0,249 Superior: 10,444

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1 Y LOS AÑOS DE TRABAJO EN PARTICIPANTES CON UN IMC MENOR A 24,9

Quito (Chi-cuadrado de Pearson 0,604; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Tabla 34: Relación entre la FEV1 y los años de trabajo en los participantes con un IMC menor a 24,9, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			Porcentaje FEV1		Total
			Mayor al 80%	Menor al 80%	
Años de trabajo	0 a 4,9 años	Recuento % dentro de Años de trabajo	48 98,0%	1 2,0%	49 100,0%
	5 o más años	Recuento % dentro de Años de trabajo	21 100,0%	0 0,0%	21 100,0%
Total		Recuento % dentro de Años de trabajo	69 98,6%	1 1,4%	70 100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,510

OR: --

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1/FVC Y LOS AÑOS DE TRABAJO EN PARTICIPANTES CON UN IMC MENOR A 24,9

Población total (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FVC Y LOS AÑOS DE TRABAJO EN PARTICIPANTES CON UN IMC IGUAL O MAYOR A 25

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,354; OR: --)

Tabla 35: Relación entre la FVC y los años de trabajo en los participantes con un IMC mayor a 25, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			Porcentaje FVC		Total
			Mayor al 80%	Menor al 80%	
Años de trabajo	0 a 4,9 años	Recuento % dentro de Años de trabajo	33 100,0%	0 0,0%	33 100,0%
	5 o más años	Recuento % dentro de Años de trabajo	32 97,0%	1 3,0%	33 100,0%
Total		Recuento % dentro de Años de trabajo	65 98,5%	1 1,5%	66 100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,314

OR: --

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1 Y LOS AÑOS DE TRABAJO EN PARTICIPANTES CON UN IMC IGUAL O MAYOR A 25

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,354; OR: --)

Tabla 36: Relación entre la FEV1 y los años de trabajo en los participantes con un IMC mayor a 25, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			Porcentaje FEV1		Total
			Mayor al 80%	Menor al 80%	
Años de trabajo	0 a 4,9 años	Recuento % dentro de Años de trabajo	33 100,0%	0 0,0%	33 100,0%
	5 o más años	Recuento % dentro de Años de trabajo	32 97,0%	1 3,0%	33 100,0%
Total		Recuento % dentro de Años de trabajo	65 98,5%	1 1,5%	66 100,0%

Chi-cuadrado de Pearson ---

OR:--

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1/FVC Y LOS AÑOS DE TRABAJO EN PARTICIPANTES CON UN IMC IGUAL O MAYOR A 25

Población total (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FVC Y EL ÁREA DE TRABAJO EN PARTICIPANTES CON UN IMC MENOR A 24,9

Quito (Chi-cuadrado de Pearson 0,952; OR: 0,917)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,534; OR: 2,222)

Tabla 37: Relación entre la FVC y el área de trabajo en los participantes con un IMC menor a 24,9, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			Porcentaje FVC		Total
			Mayor al 80%	Menor al 80%	
Área de Trabajo	LOGÍSTICA	Recuento	32	2	34
		% dentro de Área de Trabajo	94,1%	5,9%	100,0%
Área de Trabajo	OPERACIONES	Recuento	33	3	36
		% dentro de Área de Trabajo	91,7%	8,3%	100,0%
Total		Recuento	65	5	70
		% dentro de Área de Trabajo	92,9%	7,1%	100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,691

OR: 1,455 IC95% Límite Inferior: 0,228 Superior: 9,289

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1 Y EL ÁREA DE TRABAJO EN PARTICIPANTES CON UN IMC MENOR A 24,9

Quito (Chi-cuadrado de Pearson 0,292; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Tabla 38: Relación entre la FEV1 y el área de trabajo en los participantes con un IMC menor a 24,9, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			Porcentaje FEV1		Total
			Mayor al 80%	Menor al 80%	
Área de Trabajo	LOGÍSTICA	Recuento % dentro de Área de Trabajo	33 97,1%	1 2,9%	34 100,0%
	OPERACIONES	Recuento % dentro de Área de Trabajo	36 100,0%	0 0,0%	36 100,0%
Total		Recuento % dentro de Área de Trabajo	69 98,6%	1 1,4%	70 100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,300

OR: --

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1/FVC Y EL ÁREA DE TRABAJO EN PARTICIPANTES CON UN IMC MENOR A 24,9

Población total (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FVC Y EL ÁREA DE TRABAJO EN PARTICIPANTES CON UN IMC IGUAL O MAYOR A 25

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,295; OR: --)

Tabla 39: Relación entre la FVC y el área de trabajo en los participantes con un IMC mayor a 25, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			Porcentaje FVC		Total
			Mayor al 80%	Menor al 80%	
Área de Trabajo	LOGÍSTICA	Recuento % dentro de Área de Trabajo	35 100,0%	0 0,0%	35 100,0%
	OPERACIONES	Recuento % dentro de Área de Trabajo	30 96,8%	1 3,2%	31 100,0%
Total		Recuento % dentro de Área de Trabajo	65 98,5%	1 1,5%	66 100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,284

OR: --

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1 Y EL ÁREA DE TRABAJO EN PARTICIPANTES CON UN IMC IGUAL O MAYOR A 25

Quito (Chi-cuadrado de Pearson 0,325; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,325; OR: --)

Tabla 40: Relación entre la FEV1 y el área de trabajo en los participantes con un IMC mayor a 25, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			Porcentaje FEV1		Total
			Mayor al 80%	Menor al 80%	
Área de Trabajo	LOGÍSTICA	Recuento % dentro de Área de Trabajo	34 97,1%	1 2,9%	35 100,0%
	OPERACIONES	Recuento % dentro de Área de Trabajo	31 100,0%	0 0,0%	31 100,0%
Total		Recuento % dentro de Área de Trabajo	65 98,5%	1 1,5%	66 100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,343

OR: --

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1/FVC Y EL ÁREA DE TRABAJO EN PARTICIPANTES CON UN IMC IGUAL O MAYOR A 25

Población total (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FVC Y EL IMC EN PARTICIPANTES DEL ÁREA DE TRABAJO LOGÍSTICA

Quito (Chi-cuadrado de Pearson 0,370; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,206; OR: --)

Tabla 41: Relación entre la FVC y el IMC en los participantes del área de trabajo logística, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

		Porcentaje FVC		Total	
		Mayor al 80%	Menor al 80%		
IMC	<24,9	Recuento	32	2	34
		% dentro de IMC	94,1%	5,9%	100,0%
IMC	>25	Recuento	35	0	35
		% dentro de IMC	100,0%	0,0%	100,0%
Total		Recuento	67	2	69
		% dentro de IMC	97,1%	2,9%	100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,145

OR: --

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1 Y EL IMC EN PARTICIPANTES DEL ÁREA DE TRABAJO LOGÍSTICA

Quito (Chi-cuadrado de Pearson 0,370; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,413; OR: --)

Tabla 42: Relación entre la FEV1 y el IMC en los participantes del área de trabajo logística, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

		Porcentaje FEV1		Total	
		Mayor al 80%	Menor al 80%		
IMC	<24,9	Recuento	33	1	34
		% dentro de IMC	97,1%	2,9%	100,0%
	>25	Recuento	34	1	35
		% dentro de IMC	97,1%	2,9%	100,0%
Total		Recuento	67	2	69
		% dentro de IMC	97,1%	2,9%	100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,983

OR: 0,971 IC95% Límite Inferior: 0,058 Superior: 16,168

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1/FVC Y EL IMC EN PARTICIPANTES DEL ÁREA DE TRABAJO LOGÍSTICA

Población total (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FVC Y EL IMC EN PARTICIPANTES DEL ÁREA DE TRABAJO OPERACIONES

Quito (Chi-cuadrado de Pearson 0,433; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,332; OR: --)

Tabla 43: Relación entre la FVC y el IMC en los participantes del área de trabajo operaciones, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

		Porcentaje FVC		Total	
		Mayor al 80%	Menor al 80%		
IMC	<24,9	Recuento	33	3	36
		% dentro de IMC	91,7%	8,3%	100,0%
IMC	>25	Recuento	30	1	31
		% dentro de IMC	96,8%	3,2%	100,0%
Total		Recuento	63	4	67
		% dentro de IMC	94,0%	6,0%	100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,379

OR: 0,367 IC95% Límite Inferior: 0,036 Superior: 3,718

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1 Y EL IMC EN PARTICIPANTES DEL ÁREA DE TRABAJO OPERACIONES

Población total (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1/FVC Y EL IMC EN PARTICIPANTES DEL ÁREA DE TRABAJO OPERACIONES

Población total (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FVC Y EL IMC EN PARTICIPANTES CON EDADES COMPRENDIDAS ENTRE 20 Y 34,9 AÑOS

Quito (Chi-cuadrado de Pearson 0,333; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,932; OR: 0,882)

Tabla 44: Relación entre la FVC y el IMC en los participantes con edades comprendidas entre 20 y 34,9 años, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

		Porcentaje FVC		Total	
		Mayor al 80%	Menor al 80%		
IMC	<24,9	Recuento	57	3	60
		% dentro de IMC	95,0%	5,0%	100,0%
	>25	Recuento	37	1	38
		% dentro de IMC	97,4%	2,6%	100,0%
Total		Recuento	94	4	98
		% dentro de IMC	95,9%	4,1%	100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,564

OR: 0,514 IC95% Límite Inferior: 0,051 Superior: 5,125

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1 Y EL IMC EN PARTICIPANTES CON EDADES COMPRENDIDAS ENTRE 20 Y 34,9 AÑOS

Quito (Chi-cuadrado de Pearson 0,497; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,339; OR: --)

Tabla 45: Relación entre la FEV1 y el IMC en los participantes con edades comprendidas entre 20 y 34,9 años, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

		Porcentaje FEV1		Total	
		Mayor al 80%	Menor al 80%		
IMC	<24,9	Recuento	59	1	60
		% dentro de IMC	98,3%	1,7%	100,0%
	>25	Recuento	37	1	38
		% dentro de IMC	97,4%	2,6%	100,0%
Total		Recuento	96	2	98
		% dentro de IMC	98,0%	2,0%	100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,742

OR: 1,595 IC95% Límite Inferior: 0,097 Superior: 26,278

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1/FVC Y EL IMC EN PARTICIPANTES CON EDADES COMPRENDIDAS ENTRE 20 Y 34,9 AÑOS

Población total (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

**NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FVC Y EL IMC EN PARTICIPANTES
CON EDADES COMPRENDIDAS ENTRE 35 Y 49 AÑOS**

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,19; OR: --)

Tabla 46: Relación entre la FVC y el IMC en los participantes con edades comprendidas entre 35 y 49 años, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

		Porcentaje FVC		Total
		Mayor al 80%	Menor al 80%	
IMC	<24,9	Recuento 8	2	10
		% dentro de IMC 80,0%	20,0%	100,0%
	>25	Recuento 28	0	28
		% dentro de IMC 100,0%	0,0%	100,0%
Total	Recuento	36	2	38
	% dentro de IMC	94,7%	5,3%	100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,015

OR: --

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

**NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1 Y EL IMC EN PARTICIPANTES
CON EDADES COMPRENDIDAS ENTRE 35 Y 49 AÑOS**

Población total (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1/FVC Y EL IMC EN PARTICIPANTES CON EDADES COMPRENDIDAS ENTRE 35 Y 49 AÑOS

Población total (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FVC Y EL IMC EN PARTICIPANTES CON MENOS DE 5 AÑOS DE TRABAJO

Quito (Chi-cuadrado de Pearson 0,322; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,234; OR: --)

Tabla 47: Relación entre la FVC y el IMC en los participantes con menos de 5 años de trabajo, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

		Porcentaje FVC		Total
		Mayor al 80%	Menor al 80%	
IMC	<24,9	Recuento 46	3	49
		% dentro de IMC 93,9%	6,1%	100,0%
IMC	>25	Recuento 33	0	33
		% dentro de IMC 100,0%	0,0%	100,0%
Total		Recuento 79	3	82
		% dentro de IMC 96,3%	3,7%	100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,148

OR: --

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1 Y EL IMC EN PARTICIPANTES CON MENOS DE 5 AÑOS DE TRABAJO

Quito (Chi-cuadrado de Pearson 0,487; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Tabla 48: Relación entre la FEV1 y el IMC en los participantes con menos de 5 años de trabajo, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

		Porcentaje FEV1		Total	
		Mayor al 80%	Menor al 80%		
IMC	<24,9	Recuento	48	1	49
		% dentro de IMC	98,0%	2,0%	100,0%
IMC	>25	Recuento	33	0	33
		% dentro de IMC	100,0%	0,0%	100,0%
Total		Recuento	81	1	82
		% dentro de IMC	98,8%	1,2%	100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,409

OR: --

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1/FVC Y EL IMC EN PARTICIPANTES CON MENOS DE 5 AÑOS DE TRABAJO

Población total (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

**NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FVC Y EL IMC EN PARTICIPANTES
CON 5 O MÁS AÑOS DE TRABAJO**

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,279; OR: --)

Tabla 49: Relación entre la FVC y el IMC en los participantes con más de 5 años de trabajo, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

		Porcentaje FVC		Total
		Mayor al 80%	Menor al 80%	
IMC	<24,9	Recuento 19	2	21
		% dentro de IMC 90,5%	9,5%	100,0%
IMC	>25	Recuento 32	1	33
		% dentro de IMC 97,0%	3,0%	100,0%
Total		Recuento 51	3	54
		% dentro de IMC 94,4%	5,6%	100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,310

OR: 0,297 IC95% Límite Inferior: 0,025 Superior: 3,498

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1 Y EL IMC EN PARTICIPANTES CON 5 O MÁS AÑOS DE TRABAJO

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,426; OR: --)

Tabla 50: Relación entre la FEV1 y el IMC en los participantes con más de 5 años de trabajo, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

		Porcentaje FEV1		Total
		Mayor al 80%	Menor al 80%	
IMC	<24,9	Recuento 21	0	21
		% dentro de IMC 100,0%	0,0%	100,0%
	>25	Recuento 32	1	33
		% dentro de IMC 97,0%	3,0%	100,0%
Total		Recuento 53	1	54
		% dentro de IMC 98,1%	1,9%	100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,421

OR: --

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1/FVC Y EL IMC EN PARTICIPANTES CON 5 O MÁS AÑOS DE TRABAJO

Población total (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FVC Y LA EDAD EN PARTICIPANTES DEL ÁREA DE TRABAJO LOGÍSTICA

Quito (Chi-cuadrado de Pearson 0,591; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,413; OR: --)

Tabla 51: Relación entre la FVC y la edad por grupo en los participantes del área de trabajo logística, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			Porcentaje FVC		Total
			Mayor al 80%	Menor al 80%	
Edad por grupos	20 a 34 años	Recuento % dentro de Edad por grupos	47 95,9%	2 4,1%	49 100,0%
	35 a 49 años	Recuento % dentro de Edad por grupos	20 100,0%	0 0,0%	20 100,0%
Total		Recuento % dentro de Edad por grupos	67 97,1%	2 2,9%	69 100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,359

OR: --

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1 Y LA EDAD EN PARTICIPANTES DEL ÁREA DE TRABAJO LOGÍSTICA

Quito (Chi-cuadrado de Pearson 0,591; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,413; OR: --)

Tabla 52: Relación entre la FEV1 y la edad por grupo en los participantes del área de trabajo logística, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			Porcentaje FEV1		Total
			Mayor al 80%	Menor al 80%	
Edad por grupos	20 a 34 años	Recuento % dentro de Edad por grupos	47 95,9%	2 4,1%	49 100,0%
	35 a 49 años	Recuento % dentro de Edad por grupos	20 100,0%	0 0,0%	20 100,0%
Total		Recuento % dentro de Edad por grupos	67 97,1%	2 2,9%	69 100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,359

OR: --

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1/FVC Y LA EDAD EN PARTICIPANTES DEL ÁREA DE TRABAJO LOGÍSTICA

Población total (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FVC Y LA EDAD EN PARTICIPANTES DEL ÁREA DE TRABAJO OPERACIONES

Quito (Chi-cuadrado de Pearson 0,613; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,260; OR: 4,000)

Tabla 53: Relación entre la FVC y la edad por grupo en los participantes del área de trabajo operaciones, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			Porcentaje FVC		Total
			Mayor al 80%	Menor al 80%	
Edad por grupos	20 a 34 años	Recuento % dentro de Edad por grupos	47 95,9%	2 4,1%	49 100,0%
	35 a 49 años	Recuento % dentro de Edad por grupos	16 88,9%	2 11,1%	18 100,0%
Total		Recuento % dentro de Edad por grupos	63 94,0%	4 6,0%	67 100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,282

OR: 2,938 IC95% Límite Inferior: 0,382 Superior: 22,600

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1 Y LA EDAD EN PARTICIPANTES DEL ÁREA DE TRABAJO OPERACIONES

Población total (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1/FVC Y LA EDAD EN PARTICIPANTES DEL ÁREA DE TRABAJO OPERACIONES

Población total (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FVC Y LA EDAD EN PARTICIPANTES CON MENOS DE 5 AÑOS DE TRABAJO

Quito (Chi-cuadrado de Pearson 0,732; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,063; OR: --)

Tabla 54: Relación entre la FVC y la edad por grupo en los participantes con menos de 5 años de trabajo, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			Porcentaje FVC		Total
			Mayor al 80%	Menor al 80%	
Edad por grupos	20 a 34 años	Recuento % dentro de Edad por grupos	71 97,3%	2 2,7%	73 100,0%
	35 a 49 años	Recuento % dentro de Edad por grupos	8 88,9%	1 11,1%	9 100,0%
Total		Recuento % dentro de Edad por grupos	79 96,3%	3 3,7%	82 100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,207

OR: 4,438 IC95% Límite Inferior: 0,361 Superior: 54,564

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1 Y LA EDAD EN PARTICIPANTES CON MENOS DE 5 AÑOS DE TRABAJO

Quito (Chi-cuadrado de Pearson 0,810; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Tabla 55: Relación entre la FEV1 y la edad por grupo en los participantes con menos de 5 años de trabajo, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			Porcentaje FEV1		Total
			Mayor al 80%	Menor al 80%	
Edad por grupos	20 a 34 años	Recuento % dentro de Edad por grupos	72 98,6%	1 1,4%	73 100,0%
	35 a 49 años	Recuento % dentro de Edad por grupos	9 100,0%	0 0,0%	9 100,0%
Total		Recuento % dentro de Edad por grupos	81 98,8%	1 1,2%	82 100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,724

OR: --

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1/FVC Y LA EDAD EN PARTICIPANTES CON MENOS DE 5 AÑOS DE TRABAJO

Población total (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FVC Y LA EDAD EN PARTICIPANTES CON 5 O MÁS AÑOS DE TRABAJO

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,501; OR: 0,429)

Tabla 56: Relación entre la FVC y la edad por grupo en los participantes con más de 5 años de trabajo, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			Porcentaje FVC		Total
			Mayor al 80%	Menor al 80%	
Edad por grupos	20 a 34 años	Recuento % dentro de Edad por grupos	23 92,0%	2 8,0%	25 100,0%
	35 a 49 años	Recuento % dentro de Edad por grupos	28 96,6%	1 3,4%	29 100,0%
Total		Recuento % dentro de Edad por grupos	51 94,4%	3 5,6%	54 100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,467

OR: 0,411 IC95% Límite Inferior: 0,035 Superior: 4,822

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1 Y LA EDAD EN PARTICIPANTES CON 5 O MÁS AÑOS DE TRABAJO

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,292; OR: --)

Tabla 57: Relación entre la FEV1 y la edad por grupo en los participantes con más de 5 años de trabajo, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			Porcentaje FEV1		Total
			Mayor al 80%	Menor al 80%	
Edad por grupos	20 a 34 años	Recuento % dentro de Edad por grupos	24 96,0%	1 4,0%	25 100,0%
	35 a 49 años	Recuento % dentro de Edad por grupos	29 100,0%	0 0,0%	29 100,0%
Total		Recuento % dentro de Edad por grupos	53 98,1%	1 1,9%	54 100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,277

OR: --

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1/FVC Y LA EDAD EN PARTICIPANTES CON 5 O MÁS AÑOS DE TRABAJO

Población total (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FVC Y LA EDAD EN PARTICIPANTES CON UN IMC MENOR A 24,9

Quito (Chi-cuadrado de Pearson 0,663; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,99; OR: 7,500)

Tabla 58: Relación entre la FVC y la edad por grupo en los participantes con un IMC menor a 24,9, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			Porcentaje FVC		Total
			Mayor al 80%	Menor al 80%	
Edad por grupos	20 a 34 años	Recuento % dentro de Edad por grupos	57 95,0%	3 5,0%	60 100,0%
	35 a 49 años	Recuento % dentro de Edad por grupos	8 80,0%	2 20,0%	10 100,0%
Total		Recuento % dentro de Edad por grupos	65 92,9%	5 7,1%	70 100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,088

OR: 4,750 IC95% Límite Inferior: 0,685 Superior: 32,928

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1 Y LA EDAD EN PARTICIPANTES CON UN IMC MENOR A 24,9

Quito (Chi-cuadrado de Pearson 0,761; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Tabla 59: Relación entre la FEV1 y la edad por grupo en los participantes con un IMC menor a 24,9, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			Porcentaje FEV1		Total
			Mayor al 80%	Menor al 80%	
Edad por grupos	20 a 34 años	Recuento % dentro de Edad por grupos	59 98,3%	1 1,7%	60 100,0%
	35 a 49 años	Recuento % dentro de Edad por grupos	10 100,0%	0 0,0%	10 100,0%
Total		Recuento % dentro de Edad por grupos	69 98,6%	1 1,4%	70 100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,681

OR: --

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1/FVC Y LA EDAD EN PARTICIPANTES CON UN IMC MENOR A 24,9

Población total (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FVC Y LA EDAD EN PARTICIPANTES CON UN IMC MAYOR A 25

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,354; OR: --)

Tabla 60: Relación entre la FVC y la edad por grupo en los participantes con un IMC mayor a 25, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			Porcentaje FVC		Total
			Mayor al 80%	Menor al 80%	
Edad por grupos	20 a 34 años	Recuento % dentro de Edad por grupos	37 97,4%	1 2,6%	38 100,0%
	35 a 49 años	Recuento % dentro de Edad por grupos	28 100,0%	0 0,0%	28 100,0%
Total		Recuento % dentro de Edad por grupos	65 98,5%	1 1,5%	66 100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,387

OR: --

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1 Y LA EDAD EN PARTICIPANTES CON UN IMC MAYOR A 25

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson 0,354; OR: --)

Tabla 61: Relación entre la FEV1 y la edad por grupo en los participantes con un IMC mayor a 25, en una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			Porcentaje FEV1		Total
			Mayor al 80%	Menor al 80%	
Edad por grupos	20 a 34 años	Recuento % dentro de Edad por grupos	37 97,4%	1 2,6%	38 100,0%
	35 a 49 años	Recuento % dentro de Edad por grupos	28 100,0%	0 0,0%	28 100,0%
Total		Recuento % dentro de Edad por grupos	65 98,5%	1 1,5%	66 100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,387

OR: --

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1/FVC Y LA EDAD EN PARTICIPANTES CON UN IMC MAYOR A 25

Población total (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Quito (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

Manta (Chi-cuadrado de Pearson --; OR: --)

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE EL IMC Y LA UBICACIÓN DE LA PLANTA MOLINERA

Tabla 62: Relación entre el IMC y la ubicación de la planta molinera, en los 136 participantes de una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			IMC		Total
			<24,9	>25	
Ubicación	Manta	Recuento	22	33	55
		% dentro de Ubicación	40,0%	60,0%	100,0%
	Quito	Recuento	48	33	81
		% dentro de Ubicación	59,3%	40,7%	100,0%
Total		Recuento	70	66	136
		% dentro de Ubicación	51,5%	48,5%	100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,27

OR: 0,458 IC95% Límite Inferior: 0,228 Superior: 0,921

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FVC Y LA UBICACIÓN DE LA PLANTA MOLINERA

Tabla 63: Relación entre la FVC y la ubicación de la planta molinera, en los 136 participantes de una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			Porcentaje FVC		Total
			Mayor al 80%	Menor al 80%	
Ubicación	Manta	Recuento	51	4	55
		% dentro de Ubicación	92,7%	7,3%	100,0%
	Quito	Recuento	79	2	81
		% dentro de Ubicación	97,5%	2,5%	100,0%
Total		Recuento	130	6	136
		% dentro de Ubicación	95,6%	4,4%	100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,181

OR: 0,323 IC95% Límite Inferior: 0,057 Superior: 1,827

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1 Y LA UBICACIÓN DE LA PLANTA MOLINERA

Tabla 64: Relación entre la FEV1 y la ubicación de la planta molinera, en los 136 participantes de una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

			Porcentaje FEV1		Total
			Mayor al 80%	Menor al 80%	
Ubicación	Manta	Recuento	54	1	55
		% dentro de Ubicación	98,2%	1,8%	100,0%
Ubicación	Quito	Recuento	80	1	81
		% dentro de Ubicación	98,8%	1,2%	100,0%
Total		Recuento	134	2	136
		% dentro de Ubicación	98,5%	1,5%	100,0%

Chi-cuadrado de Pearson 0,781

OR: 0,675 IC95% Límite Inferior: 0,041 Superior: 11,025

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA FEV1/FVC Y LA UBICACIÓN DE LA PLANTA MOLINERA

El 100% de los participantes en el estudio presentaron una FEV1/FVC normal.

Chi-cuadrado de Pearson ---

OR: --

RELACIÓN ENTRE LA MEDIA DE LA FVC FRENTE A LA EDAD

Quito (t de Student --)

Manta (t de Student 0,00003)

Tabla 65: Relación entre la media de la FVC y la edad, en los 136 participantes de una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

Edad por grupos	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
20 a 34 años	98	5,1162	,81143	,08197
35 a 49 años	38	4,3576	,99267	,16103

T de Student: 0,000010

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA MEDIA DE LA FVC FRENTE A LOS AÑOS DE TRABAJO

Población total (t de Student --)

Quito (t de Student --)

Manta (t de Student --)

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA MEDIA DE LA FVC FRENTE A EL ÁREA DE TRABAJO

Población total (t de Student --)

Quito (t de Student --)

Manta (t de Student --)

RELACIÓN ENTRE LA MEDIA DE LA FEV1 FRENTE A LA EDAD

Quito (t de Student 0,017)

Manta (t de Student 0,001)

Tabla 66: Relación entre la media de la FEV1 y la edad, en los 136 participantes de una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

	Edad por grupos	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
FEV1	20 a 34 años	98	4,1170	,60431	,06104
	35 a 49 años	38	3,5667	,56752	,09206

T de Student: 0,000003

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

RELACIÓN ENTRE LA MEDIA DE LA FEV1 FRENTE A LOS AÑOS DE

TRABAJO

Quito (t de Student ---)

Manta (t de Student --)

Tabla 67: Relación entre la media de la FEV1 y los años de trabajo, en los 136 participantes de una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

	Años de trabajo	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
FEV1	0 a 4,9 años	82	4,0611	,64433	,07115
	5 o más años	54	3,8147	,61473	,08365

T de Student: 0,028

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA MEDIA DE LA FEV1 FRENTE A EL

ÁREA DE TRABAJO

Población total (t de Student --)

Quito (t de Student ---)

Manta (t de Student --)

RELACIÓN ENTRE LA MEDIA DE LA FEV1/FVC FRENTE A LA EDAD

Quito (t de Student ---)

Manta (t de Student 0,003)

Tabla 68: Relación entre la media de la FEV1/FVC y la edad, en los 136 participantes de una planta molinera de QUITO Y MANTA, 2014

	Edad por grupos	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Porcentaje FEV1/FVC	20 a 34 años	98	101,8878	7,70444	,77827
	35 a 49 años	38	105,1579	9,31586	1,51123

T de Student: 0,038

Elaborado por: Nelson Guerrón

Fuente: Entrevista realizada a los trabajadores de una planta molinera en QUITO y MANTA en el mes de noviembre 2014.

NO SE ENCONTRÓ RELACIÓN ENTRE LA MEDIA DE LA FEV1/FVC FRENTE A LOS AÑOS DE TRABAJO

Población total (t de Student --)

Quito (t de Student ---)

Manta (t de Student --)

RELACIÓN ENTRE LA MEDIA DE LA FEV1/FVC FRENTE A EL ÁREA DE TRABAJO

Población total (t de Student --)

Quito (t de Student ---)

Manta (t de Student --)

DISCUSIÓN

Debido a la preocupación creciente en el campo de la salud ocupacional en el Ecuador; y siendo conocida la gravedad ocasionada por polvo de trigo en el sistema respiratorio de los trabajadores expuestos ocupacionalmente, y no encontrado trabajos a nivel local al respecto se planteó la investigación de la existencia de alteraciones en los patrones y valores espirométricos debido a la exposición prolongada al polvo de harina de trigo, en los trabajadores expuestos de una planta molinera en Quito y Manta, para de esta forma generar medidas prácticas de prevención o incluso por la necesidad de detectar alguna de las posibles complicaciones conocidas a esta exposición, como son el asma alérgico laboral, EPOC entre otras.

Así se tomó como referencia una planta molinera en Quito y Manta en donde al realizarse un examen de espirometría a todos los trabajadores en exposición continua y prolongada obtuvimos los siguientes resultados:

Con un total de 136 participantes (81 de Quito y 55 de Manta); divididos en dos grupos de trabajo, logística y operaciones, ambos grupos es exposición continua y prolongada al polvo de harina de trigo, seleccionados con los criterios de inclusión y exclusión ya expuestos; se realizó un examen espirométrico, utilizando un espirómetro electrónico MiniSpir–Espirómetro MIR (SN A23-T. 04723) calibrado con un error del 2.2%. Los volúmenes y capacidades pulmonares fueron calculados directamente a temperatura corporal, presión atmosférica ambiental y saturada de vapor de agua (BTPS) por el software Wins-Pro 4.2 ajustados para Quito y Manta. La espirometría fue realizada utilizando los parámetros de la ATS (37). El mejor

espirograma para estudio se seleccionó según el criterio del mayor valor de los resultados correspondientes a la FVC (34) (37).

Se evaluaron los siguientes parámetros: FVC%, FEV1% y FEV1/FVC%, sus valores fueron comparados con los resultados del estudio NAHNES III para la población mexicano-americana (39).

Adicionalmente se utilizó como referencia un estudio de muestreo ambiental de la actividad laboral en cada área para determinar la concentración de polvo de harina de trigo; en Quito realizado en Octubre del 2013 con un PM10 de 0,316 mg/m³ (límite 0,5; sobreexposto) y un PM2.5 de 0,095 mg/m³ (límite 0,5; no expuesto) para el área de Logística, y un PM10 de 1,583 (límite 0,5; sobreexposto) y un PM2.5 de 1,327 (límite 0,5; sobreexposto) para el área de Operaciones. En Manta la última medición fue en septiembre de 2011 con un PM10 de 186,14 µg/m³ (límite 100; sobreexposto) y un PM2.5 de 18,73 µg/m³ (límite 50; sobreexposto) para ambas áreas.

En la información sociodemográfica de este estudio el 100% de trabajadores son de sexo masculino, con una media de edad de 30 años; además un 40% de la población trabaja más de 5 años en la planta.

Todos los participantes usan equipo de protección (mascarilla) suministrada por la empresa.

El examen espirométrico se aplicó a todos los trabajadores, considerando que éste no se utilizó como criterio diagnóstico para ninguna enfermedad

En esta investigación se encontró una alteración en la FVC en el 4% de los trabajadores (equivalente a 6 de los 136); sin embargo no se encontró una relación

estadísticamente significativa al realizar el cruce de los patrones espirométricos con edad, años de trabajo, área de trabajo o IMC; sin embargo se evidenció una disminución del valor de la FVC a mayor edad que fue estadísticamente significativa, hay que tomar en cuenta que a pesar de la disminución de la FVC ésta se mantenía en el rango de la normalidad.

Además se encontró una alteración de la FEV1 en el 1% de los participantes (2 de 136); que no mostró relación estadísticamente significativa al analizar la relación de los patrones espirométricos con la edad, años de trabajo, área de trabajo o IMC; sin embargo se encontró una relación significativa entre la disminución del valor de la FEV1 a mayor edad y además se evidenció una relación significativa en la reducción del valor de la FEV1 a mayor años de trabajo; a pesar de que este valor se mantenía en el rango de la normalidad.

La disminución de la media de la FEV1/FVC mostró una relación estadísticamente significativa frente al aumento de edad, no mostro relación significativa frente a los años de trabajo, ni el área de trabajo.

Estos resultados espirométricos coinciden en parte con los resultados de los estudios de la revisión bibliográfica:

Fishwick D. et al., en el 2011 (42) estudiaron a personal expuesto a polvo de harina en panaderías frente a personal no expuesto; en los resultados presentan un FVC normal en ambos grupos, y un FEV1 menor pero normal en el grupo expuesto frente al grupo no expuesto; a pesar de que la población era de una media de 42 años, los resultados son similares.

En un estudio realizado por Bohadana et al. 1994 (43), en una población demográfica muy similar a la de nuestro estudio en personal panadero expuesto a polvo de harina detalla valores de FVC, FEV1 y FEV1/FVC normales aunque ligeramente menores que las de un grupo de control; cabe recalcar que en este estudio se incluyeron los fumadores; cabe recalcar que también se realizó una prueba de material particulado en los lugares de trabajo, el cual cumplía con los límites propuestos.

Otro estudio propuesto por Corzo y Naveda 1998 (44), con una población sociodemográfica muy similar a la de esta investigación y realizado en una planta molinera de trigo en Venezuela encontró una relación entre los años de trabajo y una disminución de los valores espirométricos considerando que éstos se encontraban dentro de los rangos normales; incluso en aquellos con más de 10 años de trabajo; sin embargo a los trabajadores de esa planta no se les suministraba equipo de protección personal y además la población mayoritaria llevaba trabajando más de 5 años.

Adicionalmente un estudio realizado por Anees W. et al., en el 2011 (45) hizo un análisis entre trabajadores sanos expuestos a polvos de granos y asmáticos ocupacionales, encontrando grandes diferencias en la FEV1 de estos dos grupos, siendo normales en el grupo de trabajadores sanos, a pesar de que no se hace un análisis en cuanto al tiempo de exposición y tampoco se habla de medidas de protección personal.

Herbert Frank et al., en 1981 (46) presentaron un estudio en comerciantes de granos; en quienes no encontró alteraciones espirométricas en aquellos sujetos sanos expuestos frente a un grupo de sanos no expuestos, pero si las encontró en sujetos fumadores expuestos y exfumadores expuestos; además de síntomas como disnea; a diferencia de la presente investigación que no se encontraron síntomas adicionales; esto nos llevaría a pensar que tanto exposiciones previas como actuales son importantes predictores en el deterioro de la función pulmonar.

Podemos concluir que los hallazgos de este estudio se relaciona con el tamaño de la muestra limitado, el relativo poco tiempo de exposición de la mayoría de la población, el que solo se haya elegido para el estudio a aquellos no fumadores, la joven edad de la población con la probable presencia de un sistema inmune con acción depurativa eficaz; sin embargo considerando la disminución de algunos valores espirométricos frente a la edad y a los años de trabajo en la planta molinera sugieren un marcado “efecto del trabajador saludable” que pudo llegar a sesgar los resultados en esta investigación.

Adicionalmente se investigó si existía una relación entre la ubicación de la planta molinera con referencia el nivel del mar, no se encontró una asociación estadísticamente significativa entre las variables; dentro de la revisión bibliográfica no se encontró estudios que intenten encontrar una relación entre las alteraciones de los patrones espirométricos y las diferentes ubicaciones de plantas molineras.

Paradójicamente se encontró una relación estadísticamente significativa entre un mayor porcentaje de FVC y el grupo con un IMC mayor a 25; esto se explica pues la mayoría de la población presentó un FVC mayor a 80% y gran parte de ellos se

encontraban en el grupo de sobrepeso, es bien conocido que el aumento del IMC influye negativamente en la FVC; de todas maneras al realizar el cruce del valor espirométrico de la FVC y el IMC no se encontró asociación.

En cuanto al IMC el 49% de la población total presenta sobrepeso con un IMC mayor a 25.

Adicionalmente se encontró que en la población total existe relación estadísticamente significativa entre el IMC y la edad, sugiriendo que a mayor edad los participantes presentan un IMC mayor a 25, llegando al grado de obesidad según la OMS ($P < 0,05$ OR 4,42 IC95%: 1,93 – 10,12); para la población de Quito también se encontró una relación estadísticamente significativa para estas dos variables; sin embargo para la población de Manta esta asociación fue no significativa.

Un IMC mayor a 25 también se relacionó con los años de trabajo en la población total, dando como resultado un IMC alto en trabajadores con más de 5 años de trabajo ($P < 0,05$ OR 2,33 IC95%: 1,15 – 4,71), así mismo esta relación fue estadísticamente significativa solamente en la población de Quito, sin embargo tampoco lo fue en la población de Manta. Lo que indica que si bien dentro de las plantas existe un buen manejo y control en cuanto a la prevención de enfermedades pulmonares, por otro lado no existiría un control nutricional adecuado a largo plazo para los trabajadores, sobre todo en la planta de Manta.

No se encontraron relaciones estadísticamente significativas entre el IMC y el área de trabajo; lo que sugiere que el tanto las personas de operaciones como las personas de logística tienen un alto índice de sedentarismo.

Los hallazgos en esta investigación demuestran la importancia de la necesidad de medidas preventivas recalcando que los valores espirométricos disminuyen frente a un mayor tiempo de exposición; por lo que es imperativo que los trabajadores encargados de la seguridad y de la salud ocupacional de los molinos adopten técnicas preventivas, como más ventilación en las áreas de trabajo, la vigilancia constante en el uso de protección personal, para así prevenir el daño pulmonar, que contribuye a la morbilidad y mortalidad de los trabajadores.

CONCLUSIONES

- En la presente investigación se encontró una relación estadísticamente significativa entre la exposición a inhalación prolongada de polvo de harina de trigo con alteración de los valores espirométricos.
 - Existe una relación estadísticamente significativa entre una reducción de los valores espirométricos de la FVC a mayor edad dentro de la población de los participantes de Manta y de la población total; ésta reducción no fue significativa en la población de Quito.
 - No existe una relación estadísticamente significativa entre los cambios de la FVC frente a los años de trabajo.
 - No existe una relación estadísticamente significativa entre los cambios de la FVC frente a el área de trabajo.
 - Existe una relación estadísticamente significativa entre una reducción de los valores espirométricos de la FEV1 a mayor edad dentro de la población de los participantes de Manta, de Quito y de la población total.
 - Existe una relación estadísticamente significativa entre una reducción de los valores espirométricos de la FEV1 a mayor años de trabajo dentro de la población total; ésta relación no fue significativa solamente para la población de Quito y Manta por separado.
 - No existe una relación estadísticamente significativa entre los cambios de la FEV1 frente a el área de trabajo.
 - Existe una relación estadísticamente significativa entre una reducción de los valores espirométricos de la FEV1/FVC a mayor edad dentro de la población de los participantes de Manta y de la población total; ésta relación no fue estadísticamente significativa en la población de Quito.

- No existe una relación estadísticamente significativa entre los cambios de la FEV1/FVC frente a los años de trabajo.
- No existe una relación estadísticamente significativa entre los cambios de la FEV1/FVC frente a el área de trabajo.
- En la presente investigación no se encontró una relación estadísticamente significativa entre la exposición a inhalación prolongada de polvo de harina de trigo con alteración de los patrones espirométricos.
 - No existe una relación estadísticamente significativa entre las alteraciones en los valores patrones y la edad en la población de la planta molinera de Quito o Manta.
 - No existe una relación estadísticamente significativa entre las alteraciones en los patrones espirométricos y los años de trabajo en la población de la planta molinera de Quito o Manta.
 - No existe una relación estadísticamente significativa entre las alteraciones en los patrones espirométricos y el área de trabajo en la población de la planta molinera de Quito o Manta; además no existe una diferencia significativa entre los patrones espirométricos encontrados en el área de logística frente el área de operaciones a pesar de que la concentración de material particulado entre estas es muy elevado.
 - No existe una relación estadísticamente significativa entre las alteraciones en los patrones espirométricos y la ubicación geográfica en la población de la planta molinera de Quito o Manta.
- Los años de trabajo en la planta molinera influyen fuertemente en un IMC alto en la población de Quito; no así en la manta; a pesar de que no existe una idea clara del porqué la diferencia en las dos poblaciones.

- La edad influye también en un alto IMC dentro de la población estudiada en la planta molinera de Quito; no así en la de Manta.
- El uso de materiales de protección laboral personal es un factor protector importantísimo frente a las posibles enfermedades laborales por exposición prolongada al polvo de harina de trigo en plantas molineras; considerando que todos los trabajadores usan este equipo durante la jornada, esta es la principal razón por la cual se encontró una alta incidencia de valores espirométricos normales en esta población de riesgo.
- Es muy conveniente integrar la espirometría como una herramienta en un programa de vigilancia respiratoria en plantas molineras pues no solamente podría ayudar al seguimiento de la función pulmonar de los trabajadores a partir de esta investigación, si no también servirá para identificar enfermedades pulmonares en aplicantes que quieran empezar a trabajar en los molinos y de esa forma tomar las medidas necesarias para estos sujetos.
- La existencia del “efecto del trabajador saludable” implica que la relación respuesta pulmonar-exposición en la industria molinera podría estar subestimada.

LIMITACIONES

- Hubiera sido interesante tener un grupo de control, sobre todo de trabajadores que no utilicen mascarilla para así poder investigar el verdadero impacto que tiene el polvo de harina de trigo sobre los valores espirométricos; pues al tener todos los trabajadores usando equipo de protección personal fue imposible contrastar los resultados obtenidos dentro de la misma población.
- También considero importante que se hubieran obtenido más resultados si se hubiera contado con espirometrías previas de los trabajadores; para de esa forma buscar si ha existido algún cambio en los valores espirométrico aunque sigan siendo normales.
- Considerando la poca incidencia de alteraciones en los valores espirométricos pensamos considera que el grupo de estudio fue limitado en cuanto a número, por lo que en un grupo más numeroso se podrían hallar otros resultados; pues los resultados encontrados son para la población estudiada y difícilmente se podría pensar que en el resto de plantas molineras del Ecuador encontraríamos los mismos resultados.
- Además gran parte de la población estudiada lleva trabajando menos de 5 años en la empresa por lo que la asociación con alteración en los valores espirométricos pudo resultar baja, ya que en varios estudios se ha demostrado que a mayor tiempo más exposición.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar un seguimiento de los valores espirométricos de los mismos trabajadores pues de esa forma observar si existen alteraciones a largo plazo y de esa forma evitar posibles complicaciones y enfermedades laborales pulmonares.
- Se debe plantear un control nutricional y el sedentarismo de los trabajadores para evitar la alta incidencia de sobrepeso en las plantas molineras.
- Se recomienda un análisis nuevo y control sobre el material particulado en las plantas molineras de Quito y Manta pues este excede el límite permisible.
- Se recomienda la realización de estudios con un análisis de síntomas clínicos y el contraste con los valores espirométricos.
- Implementar la espirometría dentro de un programa de vigilancia respiratoria dentro de las plantas molineras; para de esa forma contribuir a la detección oportuna de alteraciones pulmonares laborales.
- Realizar estudios con una población más grande; esto implicaría realizar un estudio en varias plantas molineras de varias empresas, principalmente aquellas en las que el uso de protección personal sea esporádico o nulo; para así determinar la verdadera incidencia de enfermedades pulmonares ocupacionales en el Ecuador.
- Así mismo realizar estudios incluyendo a la población de fumadores para evaluar y analizar el daño adicional de la función pulmonar por la interacción del tabaco con el polvo de harina de trigo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Gunnar D. Nielsen et al. Experiences from Occupational Exposure Limits Set on Aerosols Containing Allergenic Proteins. *Ann. Occup. Hyg.* 2012; 56(8): p. 888–900.
2. Sultan A. Meo. Dose responses of years of exposure on lung functions in flour mill workers. *J Occup Health.* 2004; 46: p. 187-191.
3. Lauriere Michel et al.. Physical and Biochemical Properties of Airborne Flour Particles Involved in Occupational Asthma. *Ann. Occup. Hyg.* 2008; 52(8): p. 727–737.
4. Khodadadi I. et al. Exposure to Respirable Flour Dust and Gliadin in Wheat Flour Mills. *J Occup Health.* 2011; 53: p. 417–422.
5. Wiszniewska Marta et al. Mould Sensitisation among Bakers and Farmers with Work-related Respiratory Symptoms. *Industrial Health.* 2013; 51: p. 275-284.
6. Rémen Thomas et al. Diet, occupational exposure and early asthma incidence among bakers, pastry makers and hairdressers. *BMC Public Health.* 2012; 12: p. 387.
7. Rask-Andersen Anna. Asthma increase among farmers: a 12-year follow-up. *Upsala Journal of Medical Sciences.* 2012; 116: p. 60–71.
8. Sánchez-Borges Mario et al. Pancake Syndrome (Oral Mite Anaphylaxis). *WAO Journal.* 2009; 2: p. 91–96.
9. Gyu-Young Hur et al. IL-4 Receptor α Polymorphisms May Be a Susceptible Factor for Work-Related Respiratory Symptoms in Bakery Workers. *Allergy*

- Asthma Immunol Res. 2013 November; 5(6): p. 371-376.
10. Baatjies Roslynn et al. Exposure to Flour Dust in South African Supermarket Bakeries: Modeling of Baseline Measurements of an Intervention Study. *Ann. Occup. Hyg.* 2010; 54(3): p. 309–318.
 11. Burstyn Igor. Measurement Error and Model Specification in Determining How Duration of Tasks Affects Level of Occupational Exposure. *Ann. Occup. Hyg.* 2009; 53(9): p. 265–270.
 12. Meijster Tim et al. Evaluation of Peak Exposures in the Dutch Flour Processing Industry: Implications for Intervention Strategies. *Ann. Occup. Hyg.* 2008; 52(7): p. 587–596.
 13. Mounier-Geysant Estelle et al. Exposure of bakery and pastry apprentices to airborne flour dust using PM2.5 and PM10 personal samplers. *BMC Public Health.* 2007; 7: p. 311.
 14. Masoud Neghab et al. Respiratory Morbidity Induced by Occupational Inhalation Exposure to High Concentrations of Wheat Flour Dust. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE).* 2012; 18(4): p. 563–569.
 15. Fishwick D. et al. Impact of worker education on respiratory symptoms and sensitization in bakeries. *Occupational Medicine.* 2011; 61: p. 321–327.
 16. Noone Peter. Nightshift breast cancer, flour dust and blue-light risk. *Occupational Medicine.* 2010; 60: p. 499.
 17. Caron Simon et al. New methodology for specific inhalation challenges with occupational agents. *Respiratory Research.* 2010; 11: p. 72.
 18. Naseh Sigari et al. Prevalence of Asthma and Rhinitis in Bakery Workers in the City of Sanandaj, Iran. *Iran J Allergy Asthma Immunol.* 2007 DecembeR; 6(4):

p. 215-218.

19. Aasen et al. Diagnostic approach in cases with suspected work-related asthma. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*. 2013; 8: p. 17.
20. Barber C.M. et al. Approaches to the diagnosis and management of occupational asthma amongst UK respiratory physicians. *Respiratory Medicine*. 2007; 101: p. 1903–1908.
21. Brant A. et al. The changing distribution of occupational asthma: a survey of supermarket bakery workers. *Eur Respir J*. 2005; 25: p. 303–308.
22. Baatjies R. et al. Determinants of asthma phenotypes in supermarket bakery workers. *Eur Respir J*. 2009; 34: p. 825–833.
23. Cummings K.J. Adverse respiratory outcomes associated with occupational exposures at a soy processing plant. *Eur Respir J*. 2010; 36: p. 1007–1015.
24. Tagiyeva N. Parental occupation is a risk factor for childhood wheeze and asthma. *Eur Respir J*. 2010; 35: p. 987–993.
25. Catherine Lemiere et al. Outcome of occupational asthma after removal from exposure: A follow-up study. *Can Respir J*. 2010 March/April ; 17(2).
26. Quanjer Philip H. et al. Multi-ethnic reference values for spirometry for the 3–95 year age range: the global lung function 2012 equations: Report of the Global Lung Function Initiative (GLI), ERS Task Force to establish improved Lung Function Reference Values. *Eur Respir J*. 2012 Decembe; 40(6): p. 1324–1343.
27. Lewis J. Smith et al. Spirometry guidelines influence lung function results in a longitudinal study of young adults. *Respir Med*. 2010 June.
28. Philip H. Quanjer. Age- and height-based prediction bias in spirometry reference equations. *Eur Respir J*. 2012; 40: p. 190–197.

29. Collen Jacob et al. Racial discordance in spirometry comparing four commonly used reference equations to the National Health and Nutrition Examination Study III. *Respiratory Medicine*. 2010; 104: p. 705-711.
30. Rojas María, Dennis Rodolfo. Valores de referencia para parámetros de espirometría en la población adulta residente en Bogotá. *Biomédica*. 2010; 30: p. 82-94.
31. Kim J. et al. Educational intervention among farmers in a community health care setting. *Occupational Medicine*. 2012; 62: p. 458–461.
32. O’Rahilly, Gray-. *ANATOMÍA DE GARDNER*. 5th ed.: McGraw-Hill; 2001.
33. GUYTON & HALL. *TRATADO DE FISIOLOGIA MEDICA*. 12th ed.: S.A. ELSEVIER ESPAÑA; 2011.
34. UNIVERSITIES OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH EDUCATIONAL RESOURCE CENTER and CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH. *NIOSH SPIROMETRY TRAINING GUIDE*. NIOSH SPIROMETRY TRAINING GUIDE. 2003 December.
35. Cimas Hernando Juan, Perez Fernandez. IDEAP: Técnica e interpretación de las espirometrías en AP. *Sociedad Asturiana de Medicina de Familia y Comunitaria*. 2003.
36. (CDC), Centers for Disease Control and Prevention. *Respiratory Health Spirometry Procedures Manual*. National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES). 2008 January.
37. Miller M.R. et al. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J*. 2005; 26: p. 319–338.

38. Administration, Office of Program Evaluation Occupational Safety and Health. Regulatory Review of OSHA's Cotton Dust Standard. 2000 September.
39. (CDC), Centers for Disease Control and Prevention. Spirometry Training Program (NHANES III Reference Values). [Online].; 2011 [cited 2014 Diciembre]. Available from: <http://www.cdc.gov/niosh/topics/spirometry/nhanes.html>.
40. Page Elena et al. Exposure to Flour Dust and Sensitization Among Bakery Employees. Health Hazard Evaluation Report (HHE). 2009 January.
41. Ecuador, Ministerio del Ambiente. TEXTO UNIFICADO LEGISLACION SECUNDARIA, MEDIO AMBIENTE. DECRETO EJECUTIVO. MINISTERIO DEL AMBIENTE; 2012.
42. Fishwick D. et al. Impact of worker education on respiratory symptoms and sensitization in bakeries. *Occupational Medicine*. 2011; 61: p. 321–327.
43. Bohadana et al. Respiratory symptoms and airway responsiveness in apparently healthy workers exposed to flour dust. *Eur Respir J*. 1994; 7: p. 1070–107.
44. Rosa, Corzo Gilbert y Naveda. Espirometria en trabajadores de una industria procesadora de trigo. *Invest Clin*. 1998; 39(3): p. 175-187.
45. Anees W. et al. Differentiating occupational asthmatics from non-occupational asthmatics and irritant-exposed workers. *Occupational Medicine*. 2011; 61: p. 190–195.
46. HERBERT FRANK et al. Respiratory profiles of grain handlers and sedentary workers. *CMA JOURNAL*. 1981 JULY; 125.

ANEXOS

DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Información:

Yo, Nelson Andrés Guerrón Dávila, estudiante de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Estoy investigando sobre los patrones espirométricos en trabajadores expuestos a inhalación prolongada de polvo de harina de trigo en una planta molinera.

Le informaré e invitaré a participar en este proyecto de investigación titulado “ANÁLISIS DE LOS PATRONES ESPIROMÉTRICOS EN TRABAJADORES EXPUESTOS A INHALACIÓN PROLONGADA DE POLVO DE HARINA DE TRIGO EN UNA PLANTA MOLINERA EN QUITO Y MANTA EN EL MES DE NOVIEMBRE DEL AÑO 2014”.

No debe decidir hoy si participar o no en este proyecto, puede que haya palabras que no entienda; por favor, me para según le informo para darme tiempo a explicarle. Si tiene preguntas más tarde, puede preguntarme a mí en cualquier momento.

El propósito de este proyecto es investigar si existen alteraciones de los patrones pulmonares por la exposición prolongada al polvo de harina de trigo; así como generar intervenciones oportunas para prevenir enfermedades laborales.

Esta investigación incluirá una espirometría correctamente realizada.

Estoy invitando a todos los trabajadores de la planta molinera que se encuentre en contacto directo con polvo de harina de trigo a ser parte de este proyecto de investigación.

Recuerde que su participación en este proyecto es totalmente voluntaria; usted puede elegir participar o no; usted puede cambiar de idea más tarde y dejar de participar aun cuando haya aceptado antes.

Proceso y procedimiento:

Durante la investigación se le realizarán preguntas sobre su salud general.

También se realizará una espirometría, que es una prueba simple que sirve para medir cuanto aire hay en sus pulmones y también la rapidez con la que usted puede absorber y soplar aire por la boca.

Este proceso no tomará más de 30 minutos.

Efectos secundarios y riesgos:

No existen efectos secundarios ni riesgos para su salud al realizarse esta prueba.

Confidencialidad:

No se compartirá la identidad de aquellos que participen en la investigación. La información que se recolecte en este proyecto de investigación se mantendrá confidencial. La información acerca de usted que se recogerá durante la investigación será puesta fuera de alcance y nadie, sino solo el investigador tendrá acceso a verla. Cualquier información acerca de usted tendrá un número en vez de su nombre. Solo el investigador sabrá cuál es su número y se mantendrá la información guardada.

El conocimiento que se obtenga por realizar esta investigación podrá ser compartido con usted antes de que se haga disponible al público. No se compartirá información confidencial.

Recuerde que su participación en esta investigación es voluntaria y el negarse a participar no le afectara en ninguna forma. Puede dejar de participar en la investigación en cualquier momento que desee. Es su elección y todos sus derechos serán respetados.

Contacto:

Si tiene cualquier pregunta puede hacerlas ahora o más tarde, incluso después de haberse iniciado el estudio. Si desea hacer preguntas más tarde, puede contactar a Nelson Guerrón, 0987008897, nelsonguerron@yahoo.es.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo,.....con cédula de ciudadanía..... acepto participar voluntariamente en esta investigación titulada “ANÁLISIS DE LOS PATRONES ESPIROMÉTRICOS EN TRABAJADORES EXPUESTOS A INHALACIÓN PROLONGADA DE POLVO DE HARINA DE TRIGO EN UNA PLANTA MOLINERA EN QUITO Y MANTA EN EL MES DE NOVIEMBRE DEL AÑO 2014”, que tiene como objetivo determinar que la exposición a la inhalación prolongada al polvo de harina de trigo altera los valores y patrones espirométricos en los trabajadores de una planta molinera de trigo en Quito y Manta; y, asociarlos al tiempo de trabajo en la misma.

Los beneficios de dicho estudio son de tipo académico, pero sobre todo determinar las alteraciones y generar intervenciones oportunas para prevenir enfermedades laborales

Después de leer la información proporcionada, que también me ha sido leída, además he tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado; y siendo conocedor/a de los objetivos, beneficios y riesgos de este estudio acepto formar parte del mismo.

Atentamente.

FVC PREDICTED VALUES (MALE MEXICAN-AMERICAN YEARS)

Figures based on prediction equations from Hankinson et al. 1999. Am J Respir Crit Care Med;159:179-187

Height (cm)	Age (Years)																				
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
143	3.63	3.61	3.60	3.58	3.56	3.55	3.53	3.51	3.49	3.47	3.45	3.43	3.41	3.39	3.37	3.35	3.33	3.30	3.28	3.26	3.23
144	3.68	3.67	3.65	3.63	3.61	3.60	3.58	3.56	3.54	3.52	3.50	3.48	3.46	3.44	3.42	3.40	3.38	3.35	3.33	3.31	3.29
145	3.73	3.72	3.70	3.68	3.67	3.65	3.63	3.61	3.59	3.57	3.55	3.53	3.51	3.49	3.47	3.45	3.43	3.41	3.38	3.36	3.34
146	3.79	3.77	3.75	3.74	3.72	3.70	3.68	3.66	3.64	3.63	3.61	3.59	3.57	3.54	3.52	3.50	3.48	3.46	3.44	3.41	3.39
147	3.84	3.82	3.80	3.79	3.77	3.75	3.73	3.72	3.70	3.68	3.66	3.64	3.62	3.60	3.58	3.55	3.53	3.51	3.49	3.46	3.44
148	3.89	3.87	3.86	3.84	3.82	3.81	3.79	3.77	3.75	3.73	3.71	3.69	3.67	3.65	3.63	3.61	3.58	3.56	3.54	3.52	3.49
149	3.94	3.93	3.91	3.89	3.88	3.86	3.84	3.82	3.80	3.78	3.76	3.74	3.72	3.70	3.68	3.66	3.64	3.62	3.59	3.57	3.55
150	4.00	3.98	3.96	3.95	3.93	3.91	3.89	3.87	3.86	3.84	3.82	3.80	3.78	3.76	3.73	3.71	3.69	3.67	3.65	3.62	3.60
151	4.05	4.03	4.02	4.00	3.98	3.96	3.95	3.93	3.91	3.89	3.87	3.85	3.83	3.81	3.79	3.77	3.74	3.72	3.70	3.68	3.65
152	4.10	4.09	4.07	4.05	4.04	4.02	4.00	3.98	3.96	3.94	3.92	3.90	3.88	3.86	3.84	3.82	3.80	3.78	3.75	3.73	3.71
153	4.16	4.14	4.13	4.11	4.09	4.07	4.06	4.04	4.02	4.00	3.98	3.96	3.94	3.92	3.90	3.87	3.85	3.83	3.81	3.79	3.76
154	4.21	4.20	4.18	4.16	4.15	4.13	4.11	4.09	4.07	4.05	4.03	4.01	3.99	3.97	3.95	3.93	3.91	3.89	3.86	3.84	3.82
155	4.27	4.25	4.24	4.22	4.20	4.18	4.16	4.15	4.13	4.11	4.09	4.07	4.05	4.03	4.01	3.98	3.96	3.94	3.92	3.90	3.87
156	4.32	4.31	4.29	4.27	4.26	4.24	4.22	4.20	4.18	4.16	4.14	4.12	4.10	4.08	4.06	4.04	4.02	4.00	3.97	3.95	3.93
157	4.38	4.36	4.35	4.33	4.31	4.29	4.28	4.26	4.24	4.22	4.20	4.18	4.16	4.14	4.12	4.10	4.07	4.05	4.03	4.01	3.98
158	4.44	4.42	4.40	4.39	4.37	4.35	4.33	4.31	4.29	4.28	4.26	4.24	4.22	4.19	4.17	4.15	4.13	4.11	4.09	4.06	4.04
159	4.49	4.48	4.46	4.44	4.42	4.41	4.39	4.37	4.35	4.33	4.31	4.29	4.27	4.25	4.23	4.21	4.19	4.16	4.14	4.12	4.10
160	4.55	4.53	4.52	4.50	4.48	4.46	4.45	4.43	4.41	4.39	4.37	4.35	4.33	4.31	4.29	4.27	4.24	4.22	4.20	4.18	4.15
161	4.61	4.59	4.57	4.56	4.54	4.52	4.50	4.48	4.47	4.45	4.43	4.41	4.39	4.37	4.34	4.32	4.30	4.28	4.26	4.23	4.21
162	4.66	4.65	4.63	4.61	4.60	4.58	4.56	4.54	4.52	4.50	4.48	4.46	4.44	4.42	4.40	4.38	4.36	4.34	4.31	4.29	4.27
163	4.72	4.71	4.69	4.67	4.65	4.64	4.62	4.60	4.58	4.56	4.54	4.52	4.50	4.48	4.46	4.44	4.42	4.39	4.37	4.35	4.33
164	4.78	4.76	4.75	4.73	4.71	4.69	4.68	4.66	4.64	4.62	4.60	4.58	4.56	4.54	4.52	4.50	4.47	4.45	4.43	4.41	4.38
165	4.84	4.82	4.81	4.79	4.77	4.75	4.74	4.72	4.70	4.68	4.66	4.64	4.62	4.60	4.58	4.56	4.53	4.51	4.49	4.47	4.44
166	4.90	4.88	4.86	4.85	4.83	4.81	4.79	4.78	4.76	4.74	4.72	4.70	4.68	4.66	4.64	4.61	4.59	4.57	4.55	4.52	4.50
167	4.96	4.94	4.92	4.91	4.89	4.87	4.85	4.84	4.82	4.80	4.78	4.76	4.74	4.72	4.69	4.67	4.65	4.63	4.61	4.58	4.56
168	5.02	5.00	4.98	4.97	4.95	4.93	4.91	4.89	4.88	4.86	4.84	4.82	4.80	4.78	4.75	4.73	4.71	4.69	4.67	4.64	4.62
169	5.08	5.06	5.04	5.03	5.01	4.99	4.97	4.95	4.94	4.92	4.90	4.88	4.86	4.84	4.81	4.79	4.77	4.75	4.73	4.70	4.68
170	5.14	5.12	5.10	5.09	5.07	5.05	5.03	5.02	5.00	4.98	4.96	4.94	4.92	4.90	4.88	4.85	4.83	4.81	4.79	4.76	4.74
171	5.20	5.18	5.17	5.15	5.13	5.11	5.09	5.08	5.06	5.04	5.02	5.00	4.98	4.96	4.94	4.91	4.89	4.87	4.85	4.82	4.80
172	5.26	5.24	5.23	5.21	5.19	5.17	5.16	5.14	5.12	5.10	5.08	5.06	5.04	5.02	5.00	4.98	4.95	4.93	4.91	4.89	4.86
173	5.32	5.30	5.29	5.27	5.25	5.24	5.22	5.20	5.18	5.16	5.14	5.12	5.10	5.08	5.06	5.04	5.02	4.99	4.97	4.95	4.92
174	5.38	5.37	5.35	5.33	5.32	5.30	5.28	5.26	5.24	5.22	5.20	5.18	5.16	5.14	5.12	5.10	5.08	5.05	5.03	5.01	4.99
175	5.44	5.43	5.41	5.39	5.38	5.36	5.34	5.32	5.30	5.28	5.26	5.24	5.22	5.20	5.18	5.16	5.14	5.12	5.09	5.07	5.05
176	5.51	5.49	5.47	5.46	5.44	5.42	5.40	5.39	5.37	5.35	5.33	5.31	5.29	5.27	5.25	5.22	5.20	5.18	5.16	5.13	5.11
177	5.57	5.55	5.54	5.52	5.50	5.48	5.47	5.45	5.43	5.41	5.39	5.37	5.35	5.33	5.31	5.29	5.26	5.24	5.22	5.20	5.17
178	5.63	5.62	5.60	5.58	5.57	5.55	5.53	5.51	5.49	5.47	5.45	5.43	5.41	5.39	5.37	5.35	5.33	5.31	5.28	5.26	5.24
179	5.70	5.68	5.66	5.65	5.63	5.61	5.59	5.58	5.56	5.54	5.52	5.50	5.48	5.46	5.43	5.41	5.39	5.37	5.35	5.32	5.30
180	5.76	5.74	5.73	5.71	5.69	5.68	5.66	5.64	5.62	5.60	5.58	5.56	5.54	5.52	5.50	5.48	5.46	5.43	5.41	5.39	5.36
181	5.83	5.81	5.79	5.78	5.76	5.74	5.72	5.70	5.68	5.67	5.65	5.63	5.61	5.58	5.56	5.54	5.52	5.50	5.48	5.45	5.43
182	5.89	5.87	5.86	5.84	5.82	5.80	5.79	5.77	5.75	5.73	5.71	5.69	5.67	5.65	5.63	5.61	5.58	5.56	5.54	5.52	5.49
183	5.96	5.94	5.92	5.91	5.89	5.87	5.85	5.83	5.81	5.79	5.78	5.76	5.73	5.71	5.69	5.67	5.65	5.63	5.60	5.58	5.56
184	6.02	6.00	5.99	5.97	5.95	5.94	5.92	5.90	5.88	5.86	5.84	5.82	5.80	5.78	5.76	5.74	5.72	5.69	5.67	5.65	5.62
185	6.09	6.07	6.05	6.04	6.02	6.00	5.98	5.96	5.95	5.93	5.91	5.89	5.87	5.85	5.82	5.80	5.78	5.76	5.74	5.71	5.69
186	6.15	6.14	6.12	6.10	6.08	6.07	6.05	6.03	6.01	5.99	5.97	5.95	5.93	5.91	5.89	5.87	5.85	5.82	5.80	5.78	5.76
187	6.22	6.20	6.19	6.17	6.15	6.13	6.12	6.10	6.08	6.06	6.04	6.02	6.00	5.98	5.96	5.94	5.91	5.89	5.87	5.85	5.82
188	6.29	6.27	6.25	6.24	6.22	6.20	6.18	6.16	6.14	6.13	6.11	6.09	6.07	6.04	6.02	6.00	5.98	5.96	5.94	5.91	5.89
189	6.35	6.34	6.32	6.30	6.29	6.27	6.25	6.23	6.21	6.19	6.17	6.15	6.13	6.11	6.09	6.07	6.05	6.03	6.00	5.98	5.96
190	6.42	6.40	6.39	6.37	6.35	6.34	6.32	6.30	6.28	6.26	6.24	6.22	6.20	6.18	6.16	6.14	6.12	6.09	6.07	6.05	6.02
191	6.49	6.47	6.46	6.44	6.42	6.40	6.38	6.37	6.35	6.33	6.31	6.29	6.27	6.25	6.23	6.20	6.18	6.16	6.14	6.12	6.09
192	6.56	6.54	6.52	6.51	6.49	6.47	6.45	6.43	6.42	6.40	6.38	6.36	6.34	6.32	6.29	6.27	6.25	6.23	6.21	6.18	6.16
193	6.63	6.61	6.59	6.58	6.56	6.54	6.52	6.50	6.48	6.47	6.45	6.43	6.41	6.38	6.36	6.34	6.32	6.30	6.28	6.25	6.23
194	6.69	6.68	6.66	6.64	6.63	6.61	6.59	6.57	6.55	6.53	6.51	6.49	6.47	6.45	6.43	6.41	6.39	6.37	6.34	6.32	6.30
195	6.76	6.75	6.73	6.71	6.70	6.68	6.66	6.64	6.62	6.60	6.58	6.56	6.54	6.52	6.50	6.48	6.46	6.44	6.41	6.39	6.37
196	6.83	6.82	6.80	6.78	6.77	6.75	6.73	6.71	6.69	6.67	6.65	6.63	6.61	6.59	6.57	6.55	6.53	6.51	6.48	6.46	6.44
197	6.90	6.89	6.87	6.85	6.84	6.82	6.80	6.78	6.76	6.74	6.72	6.70	6.68	6.66	6.64	6.62	6.60	6.58	6.55	6.53	6.51
198	6.97	6.96	6.94	6.92	6.91	6.89	6.87	6.85	6.83	6.81	6.79	6.77	6.75	6.73	6.71	6.69	6.67	6.65	6.62	6.60	6.58

FVC PREDICTED VALUES(MALE MEXICAN-AMERICAN 41-60)

Figures based on prediction equations from Hankinson et al. 1999. Am J Respir Crit Care Med;159:179-187

Height (cm)	Age (Years)																			
	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
143	3.21	3.19	3.16	3.14	3.11	3.09	3.06	3.04	3.01	2.98	2.95	2.93	2.90	2.87	2.84	2.81	2.78	2.75	2.72	2.69
144	3.26	3.24	3.21	3.19	3.16	3.14	3.11	3.09	3.06	3.03	3.01	2.98	2.95	2.92	2.89	2.86	2.83	2.80	2.77	2.74
145	3.31	3.29	3.27	3.24	3.22	3.19	3.16	3.14	3.11	3.08	3.06	3.03	3.00	2.97	2.94	2.92	2.89	2.86	2.83	2.80
146	3.37	3.34	3.32	3.29	3.27	3.24	3.22	3.19	3.16	3.14	3.11	3.08	3.05	3.02	3.00	2.97	2.94	2.91	2.88	2.85
147	3.42	3.39	3.37	3.34	3.32	3.29	3.27	3.24	3.22	3.19	3.16	3.13	3.11	3.08	3.05	3.02	2.99	2.96	2.93	2.90
148	3.47	3.45	3.42	3.40	3.37	3.35	3.32	3.29	3.27	3.24	3.21	3.19	3.16	3.13	3.10	3.07	3.04	3.01	2.98	2.95
149	3.52	3.50	3.47	3.45	3.42	3.40	3.37	3.35	3.32	3.29	3.27	3.24	3.21	3.18	3.15	3.12	3.10	3.07	3.04	3.00
150	3.58	3.55	3.53	3.50	3.48	3.45	3.43	3.40	3.37	3.35	3.32	3.29	3.26	3.24	3.21	3.18	3.15	3.12	3.09	3.06
151	3.63	3.61	3.58	3.56	3.53	3.51	3.48	3.45	3.43	3.40	3.37	3.35	3.32	3.29	3.26	3.23	3.20	3.17	3.14	3.11
152	3.68	3.66	3.64	3.61	3.59	3.56	3.53	3.51	3.48	3.45	3.43	3.40	3.37	3.34	3.31	3.29	3.26	3.23	3.20	3.17
153	3.74	3.71	3.69	3.67	3.64	3.61	3.59	3.56	3.54	3.51	3.48	3.45	3.43	3.40	3.37	3.34	3.31	3.28	3.25	3.22
154	3.79	3.77	3.74	3.72	3.70	3.67	3.64	3.62	3.59	3.56	3.54	3.51	3.48	3.45	3.42	3.39	3.37	3.34	3.31	3.27
155	3.85	3.82	3.80	3.78	3.75	3.72	3.70	3.67	3.65	3.62	3.59	3.56	3.54	3.51	3.48	3.45	3.42	3.39	3.36	3.33
156	3.90	3.88	3.86	3.83	3.81	3.78	3.75	3.73	3.70	3.67	3.65	3.62	3.59	3.56	3.53	3.51	3.48	3.45	3.42	3.39
157	3.96	3.94	3.91	3.89	3.86	3.84	3.81	3.78	3.76	3.73	3.70	3.68	3.65	3.62	3.59	3.56	3.53	3.50	3.47	3.44
158	4.02	3.99	3.97	3.94	3.92	3.89	3.87	3.84	3.81	3.79	3.76	3.73	3.70	3.68	3.65	3.62	3.59	3.56	3.53	3.50
159	4.07	4.05	4.02	4.00	3.97	3.95	3.92	3.90	3.87	3.84	3.82	3.79	3.76	3.73	3.70	3.67	3.64	3.61	3.58	3.55
160	4.13	4.11	4.08	4.06	4.03	4.01	3.98	3.95	3.93	3.90	3.87	3.84	3.82	3.79	3.76	3.73	3.70	3.67	3.64	3.61
161	4.19	4.16	4.14	4.11	4.09	4.06	4.04	4.01	3.98	3.96	3.93	3.90	3.87	3.85	3.82	3.79	3.76	3.73	3.70	3.67
162	4.24	4.22	4.20	4.17	4.15	4.12	4.09	4.07	4.04	4.01	3.99	3.96	3.93	3.90	3.87	3.85	3.82	3.79	3.76	3.73
163	4.30	4.28	4.25	4.23	4.20	4.18	4.15	4.13	4.10	4.07	4.05	4.02	3.99	3.96	3.93	3.90	3.87	3.84	3.81	3.78
164	4.36	4.34	4.31	4.29	4.26	4.24	4.21	4.18	4.16	4.13	4.10	4.08	4.05	4.02	3.99	3.96	3.93	3.90	3.87	3.84
165	4.42	4.39	4.37	4.35	4.32	4.29	4.27	4.24	4.22	4.19	4.16	4.13	4.11	4.08	4.05	4.02	3.99	3.96	3.93	3.90
166	4.48	4.45	4.43	4.40	4.38	4.35	4.33	4.30	4.28	4.25	4.22	4.19	4.17	4.14	4.11	4.08	4.05	4.02	3.99	3.96
167	4.54	4.51	4.49	4.46	4.44	4.41	4.39	4.36	4.33	4.31	4.28	4.25	4.22	4.20	4.17	4.14	4.11	4.08	4.05	4.02
168	4.60	4.57	4.55	4.52	4.50	4.47	4.45	4.42	4.39	4.37	4.34	4.31	4.28	4.26	4.23	4.20	4.17	4.14	4.11	4.08
169	4.66	4.63	4.61	4.58	4.56	4.53	4.51	4.48	4.45	4.43	4.40	4.37	4.34	4.32	4.29	4.26	4.23	4.20	4.17	4.14
170	4.72	4.69	4.67	4.64	4.62	4.59	4.57	4.54	4.51	4.49	4.46	4.43	4.40	4.38	4.35	4.32	4.29	4.26	4.23	4.20
171	4.78	4.75	4.73	4.70	4.68	4.65	4.63	4.60	4.58	4.55	4.52	4.49	4.47	4.44	4.41	4.38	4.35	4.32	4.29	4.26
172	4.84	4.82	4.79	4.77	4.74	4.72	4.69	4.66	4.64	4.61	4.58	4.55	4.53	4.50	4.47	4.44	4.41	4.38	4.35	4.32
173	4.90	4.88	4.85	4.83	4.80	4.78	4.75	4.72	4.70	4.67	4.64	4.62	4.59	4.56	4.53	4.50	4.47	4.44	4.41	4.38
174	4.96	4.94	4.91	4.89	4.86	4.84	4.81	4.79	4.76	4.73	4.71	4.68	4.65	4.62	4.59	4.56	4.53	4.50	4.47	4.44
175	5.02	5.00	4.98	4.95	4.93	4.90	4.88	4.85	4.82	4.80	4.77	4.74	4.71	4.68	4.66	4.63	4.60	4.57	4.54	4.51
176	5.09	5.06	5.04	5.01	4.99	4.96	4.94	4.91	4.88	4.86	4.83	4.80	4.77	4.75	4.72	4.69	4.66	4.63	4.60	4.57
177	5.15	5.13	5.10	5.08	5.05	5.03	5.00	4.97	4.95	4.92	4.89	4.87	4.84	4.81	4.78	4.75	4.72	4.69	4.66	4.63
178	5.21	5.19	5.16	5.14	5.12	5.09	5.06	5.04	5.01	4.98	4.96	4.93	4.90	4.87	4.84	4.81	4.79	4.76	4.73	4.69
179	5.28	5.25	5.23	5.20	5.18	5.15	5.13	5.10	5.07	5.05	5.02	4.99	4.96	4.94	4.91	4.88	4.85	4.82	4.79	4.76
180	5.34	5.32	5.29	5.27	5.24	5.22	5.19	5.17	5.14	5.11	5.08	5.06	5.03	5.00	4.97	4.94	4.91	4.88	4.85	4.82
181	5.41	5.38	5.36	5.33	5.31	5.28	5.26	5.23	5.20	5.18	5.15	5.12	5.09	5.06	5.04	5.01	4.98	4.95	4.92	4.89
182	5.47	5.45	5.42	5.40	5.37	5.35	5.32	5.29	5.27	5.24	5.21	5.19	5.16	5.13	5.10	5.07	5.04	5.01	4.98	4.95
183	5.54	5.51	5.49	5.46	5.44	5.41	5.39	5.36	5.33	5.31	5.28	5.25	5.22	5.19	5.17	5.14	5.11	5.08	5.05	5.02
184	5.60	5.58	5.55	5.53	5.50	5.48	5.45	5.42	5.40	5.37	5.34	5.32	5.29	5.26	5.23	5.20	5.17	5.14	5.11	5.08
185	5.67	5.64	5.62	5.59	5.57	5.54	5.52	5.49	5.46	5.44	5.41	5.38	5.35	5.33	5.30	5.27	5.24	5.21	5.18	5.15
186	5.73	5.71	5.68	5.66	5.63	5.61	5.58	5.56	5.53	5.50	5.48	5.45	5.42	5.39	5.36	5.33	5.30	5.27	5.24	5.21
187	5.80	5.77	5.75	5.73	5.70	5.68	5.65	5.62	5.60	5.57	5.54	5.51	5.49	5.46	5.43	5.40	5.37	5.34	5.31	5.28
188	5.87	5.84	5.82	5.79	5.77	5.74	5.72	5.69	5.66	5.64	5.61	5.58	5.55	5.53	5.50	5.47	5.44	5.41	5.38	5.35
189	5.93	5.91	5.88	5.86	5.83	5.81	5.78	5.76	5.73	5.70	5.68	5.65	5.62	5.59	5.56	5.53	5.50	5.48	5.44	5.41
190	6.00	5.98	5.95	5.93	5.90	5.88	5.85	5.82	5.80	5.77	5.74	5.72	5.69	5.66	5.63	5.60	5.57	5.54	5.51	5.48
191	6.07	6.04	6.02	6.00	5.97	5.94	5.92	5.89	5.87	5.84	5.81	5.78	5.76	5.73	5.70	5.67	5.64	5.61	5.58	5.55
192	6.14	6.11	6.09	6.06	6.04	6.01	5.99	5.96	5.93	5.91	5.88	5.85	5.82	5.80	5.77	5.74	5.71	5.68	5.65	5.62
193	6.21	6.18	6.16	6.13	6.11	6.08	6.06	6.03	6.00	5.98	5.95	5.92	5.89	5.86	5.84	5.81	5.78	5.75	5.72	5.69
194	6.27	6.25	6.23	6.20	6.18	6.15	6.12	6.10	6.07	6.04	6.02	5.99	5.96	5.93	5.90	5.88	5.85	5.82	5.79	5.76
195	6.34	6.32	6.30	6.27	6.25	6.22	6.19	6.17	6.14	6.11	6.09	6.06	6.03	6.00	5.97	5.95	5.92	5.89	5.86	5.82
196	6.41	6.39	6.36	6.34	6.31	6.29	6.26	6.24	6.21	6.18	6.16	6.13	6.10	6.07	6.04	6.01	5.99	5.96	5.93	5.89
197	6.48	6.46	6.43	6.41	6.39	6.36	6.33	6.31	6.28	6.25	6.23	6.20	6.17	6.14	6.11	6.08	6.06	6.03	6.00	5.96
198	6.55	6.53	6.51	6.48	6.46	6.43	6.40	6.38	6.35	6.32	6.30	6.27	6.24	6.21	6.18	6.16	6.13	6.10	6.07	6.04

FEV1 PREDICTED VALUES (MALE MEXICAN-AMERICAN 20-40)

Figures based on prediction equations from Hankinson et al. 1999. Am J Respir Crit Care Med;159:179-187

Height (cm)	Age (Years)																				
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
143	3.13	3.10	3.08	3.05	3.02	2.99	2.96	2.93	2.90	2.87	2.84	2.81	2.78	2.75	2.72	2.69	2.67	2.64	2.61	2.58	2.55
144	3.18	3.15	3.12	3.09	3.06	3.03	3.00	2.97	2.94	2.91	2.88	2.85	2.83	2.80	2.77	2.74	2.71	2.68	2.65	2.62	2.59
145	3.22	3.19	3.16	3.13	3.10	3.07	3.04	3.02	2.99	2.96	2.93	2.90	2.87	2.84	2.81	2.78	2.75	2.72	2.69	2.66	2.64
146	3.26	3.24	3.21	3.18	3.15	3.12	3.09	3.06	3.03	3.00	2.97	2.94	2.91	2.88	2.85	2.83	2.80	2.77	2.74	2.71	2.68
147	3.31	3.28	3.25	3.22	3.19	3.16	3.13	3.10	3.07	3.05	3.02	2.99	2.96	2.93	2.90	2.87	2.84	2.81	2.78	2.75	2.72
148	3.35	3.32	3.29	3.27	3.24	3.21	3.18	3.15	3.12	3.09	3.06	3.03	3.00	2.97	2.94	2.91	2.88	2.86	2.83	2.80	2.77
149	3.40	3.37	3.34	3.31	3.28	3.25	3.22	3.19	3.16	3.13	3.11	3.08	3.05	3.02	2.99	2.96	2.93	2.90	2.87	2.84	2.81
150	3.44	3.41	3.38	3.36	3.33	3.30	3.27	3.24	3.21	3.18	3.15	3.12	3.09	3.06	3.03	3.00	2.97	2.95	2.92	2.89	2.86
151	3.49	3.46	3.43	3.40	3.37	3.34	3.31	3.28	3.25	3.23	3.20	3.17	3.14	3.11	3.08	3.05	3.02	2.99	2.96	2.93	2.90
152	3.53	3.51	3.48	3.45	3.42	3.39	3.36	3.33	3.30	3.27	3.24	3.21	3.18	3.15	3.12	3.10	3.07	3.04	3.01	2.98	2.95
153	3.58	3.55	3.52	3.49	3.46	3.43	3.41	3.38	3.35	3.32	3.29	3.26	3.23	3.20	3.17	3.14	3.11	3.08	3.05	3.02	3.00
154	3.63	3.60	3.57	3.54	3.51	3.48	3.45	3.42	3.39	3.36	3.33	3.30	3.28	3.25	3.22	3.19	3.16	3.13	3.10	3.07	3.04
155	3.67	3.64	3.62	3.59	3.56	3.53	3.50	3.47	3.44	3.41	3.38	3.35	3.32	3.29	3.26	3.23	3.21	3.18	3.15	3.12	3.09
156	3.72	3.69	3.66	3.63	3.60	3.57	3.55	3.52	3.49	3.46	3.43	3.40	3.37	3.34	3.31	3.28	3.25	3.22	3.19	3.16	3.14
157	3.77	3.74	3.71	3.68	3.65	3.62	3.59	3.56	3.53	3.50	3.48	3.45	3.42	3.39	3.36	3.33	3.30	3.27	3.24	3.21	3.18
158	3.82	3.79	3.76	3.73	3.70	3.67	3.64	3.61	3.58	3.55	3.52	3.49	3.46	3.43	3.41	3.38	3.35	3.32	3.29	3.26	3.23
159	3.86	3.83	3.80	3.78	3.75	3.72	3.69	3.66	3.63	3.60	3.57	3.54	3.51	3.48	3.45	3.42	3.39	3.37	3.34	3.31	3.28
160	3.91	3.88	3.85	3.82	3.79	3.77	3.74	3.71	3.68	3.65	3.62	3.59	3.56	3.53	3.50	3.47	3.44	3.41	3.38	3.36	3.33
161	3.96	3.93	3.90	3.87	3.84	3.81	3.78	3.76	3.73	3.70	3.67	3.64	3.61	3.58	3.55	3.52	3.49	3.46	3.43	3.40	3.37
162	4.01	3.98	3.95	3.92	3.89	3.86	3.83	3.80	3.77	3.75	3.72	3.69	3.66	3.63	3.60	3.57	3.54	3.51	3.48	3.45	3.42
163	4.06	4.03	4.00	3.97	3.94	3.91	3.88	3.85	3.82	3.79	3.77	3.74	3.71	3.68	3.65	3.62	3.59	3.56	3.53	3.50	3.47
164	4.11	4.08	4.05	4.02	3.99	3.96	3.93	3.90	3.87	3.84	3.81	3.79	3.76	3.73	3.70	3.67	3.64	3.61	3.58	3.55	3.52
165	4.16	4.13	4.10	4.07	4.04	4.01	3.98	3.95	3.92	3.89	3.86	3.83	3.81	3.78	3.75	3.72	3.69	3.66	3.63	3.60	3.57
166	4.21	4.18	4.15	4.12	4.09	4.06	4.03	4.00	3.97	3.94	3.91	3.88	3.86	3.83	3.80	3.77	3.74	3.71	3.68	3.65	3.62
167	4.26	4.23	4.20	4.17	4.14	4.11	4.08	4.05	4.02	3.99	3.96	3.94	3.91	3.88	3.85	3.82	3.79	3.76	3.73	3.70	3.67
168	4.31	4.28	4.25	4.22	4.19	4.16	4.13	4.10	4.07	4.04	4.02	3.99	3.96	3.93	3.90	3.87	3.84	3.81	3.78	3.75	3.72
169	4.36	4.33	4.30	4.27	4.24	4.21	4.18	4.15	4.12	4.10	4.07	4.04	4.01	3.98	3.95	3.92	3.89	3.86	3.83	3.80	3.77
170	4.41	4.38	4.35	4.32	4.29	4.26	4.23	4.21	4.18	4.15	4.12	4.09	4.06	4.03	4.00	3.97	3.94	3.91	3.88	3.85	3.82
171	4.46	4.43	4.40	4.37	4.34	4.32	4.29	4.26	4.23	4.20	4.17	4.14	4.11	4.08	4.05	4.02	3.99	3.96	3.93	3.91	3.88
172	4.51	4.48	4.45	4.43	4.40	4.37	4.34	4.31	4.28	4.25	4.22	4.19	4.16	4.13	4.10	4.07	4.04	4.02	3.99	3.96	3.93
173	4.57	4.54	4.51	4.48	4.45	4.42	4.39	4.36	4.33	4.30	4.27	4.24	4.21	4.18	4.16	4.13	4.10	4.07	4.04	4.01	3.98
174	4.62	4.59	4.56	4.53	4.50	4.47	4.44	4.41	4.38	4.35	4.33	4.30	4.27	4.24	4.21	4.18	4.15	4.12	4.09	4.06	4.03
175	4.67	4.64	4.61	4.58	4.55	4.52	4.49	4.47	4.44	4.41	4.38	4.35	4.32	4.29	4.26	4.23	4.20	4.17	4.14	4.11	4.09
176	4.72	4.69	4.67	4.64	4.61	4.58	4.55	4.52	4.49	4.46	4.43	4.40	4.37	4.34	4.31	4.28	4.26	4.23	4.20	4.17	4.14
177	4.78	4.75	4.72	4.69	4.66	4.63	4.60	4.57	4.54	4.51	4.48	4.45	4.43	4.40	4.37	4.34	4.31	4.28	4.25	4.22	4.19
178	4.83	4.80	4.77	4.74	4.71	4.68	4.65	4.63	4.60	4.57	4.54	4.51	4.48	4.45	4.42	4.39	4.36	4.33	4.30	4.27	4.24
179	4.88	4.86	4.83	4.80	4.77	4.74	4.71	4.68	4.65	4.62	4.59	4.56	4.53	4.50	4.47	4.45	4.42	4.39	4.36	4.33	4.30
180	4.94	4.91	4.88	4.85	4.82	4.79	4.76	4.73	4.70	4.68	4.65	4.62	4.59	4.56	4.53	4.50	4.47	4.44	4.41	4.38	4.35
181	4.99	4.96	4.93	4.91	4.88	4.85	4.82	4.79	4.76	4.73	4.70	4.67	4.64	4.61	4.58	4.55	4.52	4.50	4.47	4.44	4.41
182	5.05	5.02	4.99	4.96	4.93	4.90	4.87	4.84	4.81	4.78	4.76	4.73	4.70	4.67	4.64	4.61	4.58	4.55	4.52	4.49	4.46
183	5.10	5.07	5.04	5.02	4.99	4.96	4.93	4.90	4.87	4.84	4.81	4.78	4.75	4.72	4.69	4.66	4.63	4.61	4.58	4.55	4.52
184	5.16	5.13	5.10	5.07	5.04	5.01	4.98	4.95	4.92	4.90	4.87	4.84	4.81	4.78	4.75	4.72	4.69	4.66	4.63	4.60	4.57
185	5.21	5.19	5.16	5.13	5.10	5.07	5.04	5.01	4.98	4.95	4.92	4.89	4.86	4.83	4.80	4.78	4.75	4.72	4.69	4.66	4.63
186	5.27	5.24	5.21	5.18	5.15	5.12	5.09	5.07	5.04	5.01	4.98	4.95	4.92	4.89	4.86	4.83	4.80	4.77	4.74	4.71	4.68
187	5.33	5.30	5.27	5.24	5.21	5.18	5.15	5.12	5.09	5.06	5.03	5.00	4.98	4.95	4.92	4.89	4.86	4.83	4.80	4.77	4.74
188	5.38	5.35	5.32	5.30	5.27	5.24	5.21	5.18	5.15	5.12	5.09	5.06	5.03	5.00	4.97	4.94	4.91	4.89	4.86	4.83	4.80
189	5.44	5.41	5.38	5.35	5.32	5.29	5.26	5.24	5.21	5.18	5.15	5.12	5.09	5.06	5.03	5.00	4.97	4.94	4.91	4.88	4.85
190	5.50	5.47	5.44	5.41	5.38	5.35	5.32	5.29	5.26	5.23	5.20	5.18	5.15	5.12	5.09	5.06	5.03	5.00	4.97	4.94	4.91
191	5.56	5.53	5.50	5.47	5.44	5.41	5.38	5.35	5.32	5.29	5.26	5.23	5.20	5.17	5.15	5.12	5.09	5.06	5.03	5.00	4.97
192	5.61	5.58	5.55	5.53	5.50	5.47	5.44	5.41	5.38	5.35	5.32	5.29	5.26	5.23	5.20	5.17	5.14	5.12	5.09	5.06	5.03
193	5.67	5.64	5.61	5.58	5.55	5.52	5.50	5.47	5.44	5.41	5.38	5.35	5.32	5.29	5.26	5.23	5.20	5.17	5.14	5.11	5.09
194	5.73	5.70	5.67	5.64	5.61	5.58	5.55	5.52	5.50	5.47	5.44	5.41	5.38	5.35	5.32	5.29	5.26	5.23	5.20	5.17	5.14
195	5.79	5.76	5.73	5.70	5.67	5.64	5.61	5.58	5.55	5.52	5.50	5.47	5.44	5.41	5.38	5.35	5.32	5.29	5.26	5.23	5.20
196	5.85	5.82	5.79	5.76	5.73	5.70	5.67	5.64	5.61	5.58	5.55	5.53	5.50	5.47	5.44	5.41	5.38	5.35	5.32	5.29	5.26
197	5.91	5.88	5.85	5.82	5.79	5.76	5.73	5.70	5.67	5.64	5.61	5.58	5.56	5.53	5.50	5.47	5.44	5.41	5.38	5.35	5.32
198	5.97	5.94	5.91	5.88	5.85	5.82	5.79	5.76	5.73	5.70	5.67	5.64	5.62	5.59	5.56	5.53	5.50	5.47	5.44	5.41	5.38

FEV1 PREDICTED VALUES (MALE MEXICAN-AMERICAN 41-60)

Figures based on prediction equations from Hankinson et al. 1999. Am J Respir Crit Care Med;159:179-187

Height (cm)	Age (Years)																			
	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
143	2.52	2.49	2.46	2.43	2.40	2.37	2.34	2.31	2.28	2.26	2.23	2.20	2.17	2.14	2.11	2.08	2.05	2.02	1.99	1.96
144	2.56	2.53	2.50	2.47	2.44	2.42	2.39	2.36	2.33	2.30	2.27	2.24	2.21	2.18	2.15	2.12	2.09	2.06	2.04	2.01
145	2.61	2.58	2.55	2.52	2.49	2.46	2.43	2.40	2.37	2.34	2.31	2.28	2.25	2.23	2.20	2.17	2.14	2.11	2.08	2.05
146	2.65	2.62	2.59	2.56	2.53	2.50	2.47	2.44	2.42	2.39	2.36	2.33	2.30	2.27	2.24	2.21	2.18	2.15	2.12	2.09
147	2.69	2.66	2.64	2.61	2.58	2.55	2.52	2.49	2.46	2.43	2.40	2.37	2.34	2.31	2.28	2.25	2.23	2.20	2.17	2.14
148	2.74	2.71	2.68	2.65	2.62	2.59	2.56	2.53	2.50	2.47	2.45	2.42	2.39	2.36	2.33	2.30	2.27	2.24	2.21	2.18
149	2.78	2.75	2.72	2.70	2.67	2.64	2.61	2.58	2.55	2.52	2.49	2.46	2.43	2.40	2.37	2.34	2.31	2.29	2.26	2.23
150	2.83	2.80	2.77	2.74	2.71	2.68	2.65	2.62	2.59	2.57	2.54	2.51	2.48	2.45	2.42	2.39	2.36	2.33	2.30	2.27
151	2.87	2.84	2.82	2.79	2.76	2.73	2.70	2.67	2.64	2.61	2.58	2.55	2.52	2.49	2.46	2.43	2.41	2.38	2.35	2.32
152	2.92	2.89	2.86	2.83	2.80	2.77	2.74	2.71	2.69	2.66	2.63	2.60	2.57	2.54	2.51	2.48	2.45	2.42	2.39	2.36
153	2.97	2.94	2.91	2.88	2.85	2.82	2.79	2.76	2.73	2.70	2.67	2.64	2.61	2.59	2.56	2.53	2.50	2.47	2.44	2.41
154	3.01	2.98	2.95	2.92	2.90	2.87	2.84	2.81	2.78	2.75	2.72	2.69	2.66	2.63	2.60	2.57	2.54	2.51	2.49	2.46
155	3.06	3.03	3.00	2.97	2.94	2.91	2.88	2.85	2.82	2.80	2.77	2.74	2.71	2.68	2.65	2.62	2.59	2.56	2.53	2.50
156	3.11	3.08	3.05	3.02	2.99	2.96	2.93	2.90	2.87	2.84	2.81	2.78	2.75	2.73	2.70	2.67	2.64	2.61	2.58	2.55
157	3.15	3.12	3.09	3.07	3.04	3.01	2.98	2.95	2.92	2.89	2.86	2.83	2.80	2.77	2.74	2.71	2.68	2.66	2.63	2.60
158	3.20	3.17	3.14	3.11	3.08	3.05	3.03	3.00	2.97	2.94	2.91	2.88	2.85	2.82	2.79	2.76	2.73	2.70	2.67	2.64
159	3.25	3.22	3.19	3.16	3.13	3.10	3.07	3.04	3.01	2.99	2.96	2.93	2.90	2.87	2.84	2.81	2.78	2.75	2.72	2.69
160	3.30	3.27	3.24	3.21	3.18	3.15	3.12	3.09	3.06	3.03	3.00	2.97	2.95	2.92	2.89	2.86	2.83	2.80	2.77	2.74
161	3.35	3.32	3.29	3.26	3.23	3.20	3.17	3.14	3.11	3.08	3.05	3.02	2.99	2.96	2.94	2.91	2.88	2.85	2.82	2.79
162	3.39	3.36	3.34	3.31	3.28	3.25	3.22	3.19	3.16	3.13	3.10	3.07	3.04	3.01	2.98	2.95	2.93	2.90	2.87	2.84
163	3.44	3.41	3.38	3.36	3.33	3.30	3.27	3.24	3.21	3.18	3.15	3.12	3.09	3.06	3.03	3.00	2.97	2.95	2.92	2.89
164	3.49	3.46	3.43	3.40	3.38	3.35	3.32	3.29	3.26	3.23	3.20	3.17	3.14	3.11	3.08	3.05	3.02	2.99	2.97	2.94
165	3.54	3.51	3.48	3.45	3.43	3.40	3.37	3.34	3.31	3.28	3.25	3.22	3.19	3.16	3.13	3.10	3.07	3.04	3.02	2.99
166	3.59	3.56	3.53	3.50	3.48	3.45	3.42	3.39	3.36	3.33	3.30	3.27	3.24	3.21	3.18	3.15	3.12	3.09	3.07	3.04
167	3.64	3.61	3.58	3.55	3.53	3.50	3.47	3.44	3.41	3.38	3.35	3.32	3.29	3.26	3.23	3.20	3.17	3.14	3.12	3.09
168	3.69	3.66	3.63	3.61	3.58	3.55	3.52	3.49	3.46	3.43	3.40	3.37	3.34	3.31	3.28	3.25	3.22	3.20	3.17	3.14
169	3.74	3.71	3.69	3.66	3.63	3.60	3.57	3.54	3.51	3.48	3.45	3.42	3.39	3.36	3.33	3.30	3.28	3.25	3.22	3.19
170	3.80	3.77	3.74	3.71	3.68	3.65	3.62	3.59	3.56	3.53	3.50	3.47	3.44	3.41	3.39	3.36	3.33	3.30	3.27	3.24
171	3.85	3.82	3.79	3.76	3.73	3.70	3.67	3.64	3.61	3.58	3.55	3.52	3.50	3.47	3.44	3.41	3.38	3.35	3.32	3.29
172	3.90	3.87	3.84	3.81	3.78	3.75	3.72	3.69	3.66	3.63	3.61	3.58	3.55	3.52	3.49	3.46	3.43	3.40	3.37	3.34
173	3.95	3.92	3.89	3.86	3.83	3.80	3.77	3.75	3.72	3.69	3.66	3.63	3.60	3.57	3.54	3.51	3.48	3.45	3.42	3.39
174	4.00	3.97	3.94	3.92	3.89	3.86	3.83	3.80	3.77	3.74	3.71	3.68	3.65	3.62	3.59	3.56	3.53	3.51	3.48	3.45
175	4.06	4.03	4.00	3.97	3.94	3.91	3.88	3.85	3.82	3.79	3.76	3.73	3.70	3.68	3.65	3.62	3.59	3.56	3.53	3.50
176	4.11	4.08	4.05	4.02	3.99	3.96	3.93	3.90	3.87	3.85	3.82	3.79	3.76	3.73	3.70	3.67	3.64	3.61	3.58	3.55
177	4.16	4.13	4.10	4.07	4.04	4.02	3.99	3.96	3.93	3.90	3.87	3.84	3.81	3.78	3.75	3.72	3.69	3.66	3.64	3.61
178	4.22	4.19	4.16	4.13	4.10	4.07	4.04	4.01	3.98	3.95	3.92	3.89	3.86	3.84	3.81	3.78	3.75	3.72	3.69	3.66
179	4.27	4.24	4.21	4.18	4.15	4.12	4.09	4.06	4.04	4.01	3.98	3.95	3.92	3.89	3.86	3.83	3.80	3.77	3.74	3.71
180	4.32	4.29	4.27	4.24	4.21	4.18	4.15	4.12	4.09	4.06	4.03	4.00	3.97	3.94	3.91	3.88	3.86	3.83	3.80	3.77
181	4.38	4.35	4.32	4.29	4.26	4.23	4.20	4.17	4.14	4.11	4.09	4.06	4.03	4.00	3.97	3.94	3.91	3.88	3.85	3.82
182	4.43	4.40	4.37	4.35	4.32	4.29	4.26	4.23	4.20	4.17	4.14	4.11	4.08	4.05	4.02	3.99	3.96	3.94	3.91	3.88
183	4.49	4.46	4.43	4.40	4.37	4.34	4.31	4.28	4.25	4.22	4.20	4.17	4.14	4.11	4.08	4.05	4.02	3.99	3.96	3.93
184	4.54	4.51	4.49	4.46	4.43	4.40	4.37	4.34	4.31	4.28	4.25	4.22	4.19	4.16	4.13	4.10	4.08	4.05	4.02	3.99
185	4.60	4.57	4.54	4.51	4.48	4.45	4.42	4.39	4.37	4.34	4.31	4.28	4.25	4.22	4.19	4.16	4.13	4.10	4.07	4.04
186	4.66	4.63	4.60	4.57	4.54	4.51	4.48	4.45	4.42	4.39	4.36	4.33	4.30	4.27	4.25	4.22	4.19	4.16	4.13	4.10
187	4.71	4.68	4.65	4.62	4.59	4.57	4.54	4.51	4.48	4.45	4.42	4.39	4.36	4.33	4.30	4.27	4.24	4.21	4.18	4.16
188	4.77	4.74	4.71	4.68	4.65	4.62	4.59	4.56	4.53	4.50	4.48	4.45	4.42	4.39	4.36	4.33	4.30	4.27	4.24	4.21
189	4.83	4.80	4.77	4.74	4.71	4.68	4.65	4.62	4.59	4.56	4.53	4.50	4.47	4.44	4.42	4.39	4.36	4.33	4.30	4.27
190	4.88	4.85	4.82	4.79	4.77	4.74	4.71	4.68	4.65	4.62	4.59	4.56	4.53	4.50	4.47	4.44	4.41	4.38	4.36	4.33
191	4.94	4.91	4.88	4.85	4.82	4.79	4.76	4.74	4.71	4.68	4.65	4.62	4.59	4.56	4.53	4.50	4.47	4.44	4.41	4.38
192	5.00	4.97	4.94	4.91	4.88	4.85	4.82	4.79	4.76	4.73	4.71	4.68	4.65	4.62	4.59	4.56	4.53	4.50	4.47	4.44
193	5.06	5.03	5.00	4.97	4.94	4.91	4.88	4.85	4.82	4.79	4.76	4.73	4.70	4.68	4.65	4.62	4.59	4.56	4.53	4.50
194	5.11	5.09	5.06	5.03	5.00	4.97	4.94	4.91	4.88	4.85	4.82	4.79	4.76	4.73	4.70	4.68	4.65	4.62	4.59	4.56
195	5.17	5.14	5.11	5.09	5.06	5.03	5.00	4.97	4.94	4.91	4.88	4.85	4.82	4.79	4.76	4.73	4.70	4.68	4.65	4.62
196	5.23	5.20	5.17	5.14	5.12	5.09	5.06	5.03	5.00	4.97	4.94	4.91	4.88	4.85	4.82	4.79	4.76	4.73	4.71	4.68
197	5.29	5.26	5.23	5.20	5.17	5.15	5.12	5.09	5.06	5.03	5.00	4.97	4.94	4.91	4.88	4.85	4.82	4.79	4.76	4.74
198	5.35	5.32	5.29	5.26	5.23	5.21	5.18	5.15	5.12	5.09	5.06	5.03	5.00	4.97	4.94	4.91	4.88	4.85	4.82	4.80

FEV1/FVC PREDICTED VALUES (MALE MEXICAN-AMERICAN)

Figures based on prediction equations from Hankinson et al. 1999. Am J Respir Crit

Care Med;159:179-187

Age (Years)	FEV ₁ /FEV ₆	FEV1/FVC
20	86.3	85.7
21	86.2	85.4
22	86.0	85.2
23	85.9	85.0
24	85.7	84.8
25	85.6	84.6
26	85.4	84.3
27	85.2	84.1
28	85.1	83.9
29	84.9	83.7
30	84.8	83.5
31	84.6	83.2
32	84.5	83.0
33	84.3	82.8
34	84.2	82.6
35	84.0	82.4
36	83.9	82.2
37	83.7	81.9
38	83.6	81.7
39	83.4	81.5
40	83.3	81.3

Age (Years)	FEV ₁ /FEV ₆	FEV1/FVC
41	83.1	81.1
42	82.9	80.8
43	82.8	80.6
44	82.6	80.4
45	82.5	80.2
46	82.3	80.0
47	82.2	79.7
48	82.0	79.5
49	81.9	79.3
50	81.7	79.1
51	81.6	78.9
52	81.4	78.7
53	81.3	78.4
54	81.1	78.2
55	81.0	78.0
56	80.8	77.8
57	80.6	77.6
58	80.5	77.3
59	80.3	77.1
60	80.2	76.9