



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

FACULTAD DE MEDICINA

SECRETARIA DE SALUD

**INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES  
RESPIRATORIAS**

“ISMAEL COSÍO VILLEGAS”

**VALORES DE REFERENCIA DE VENTILACIÓN VOLUNTARIA MÁXIMA,**

**CAPACIDAD VITAL LENTA Y CAPACIDAD INSPIRATORIA EN UNA**

**POBLACIÓN MEXICANA QUE HABITA A 2240 MTS DE ALTITUD.**

TESIS DE TITULACION  
PARA OBTENER EL GRADO DE MEDICO ESPECIALISTA EN:

**NEUMOLOGIA**

PRESENTA  
**DR. DANIEL AGUSTIN CORTES MEDINA.**

TUTOR Y ASESOR:  
DRA. SILVIA CID JUAREZ.



MÉXICO, DF. 29 DE OCTUBRE DE 2014



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

---

**SECRETARIA DE SALUD  
DIRECCIÓN DE ENSEÑANZA  
INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS  
“ISMAEL COSÍO VILLEGAS”  
NEUMOLOGÍA**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

---

**DR. JUAN CARLOS VAZQUEZ GARCIA.**  
DIRECTOR DE ENSEÑANZA

---

**DRA. MARGARITA FERNÁNDEZ VEGA.**  
SUBDIRECTOR DE ENSEÑANZA

---

**DRA. CARMEN CANO SALAS.**  
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE POSGRADO

---

**DRA. SILVIA CID JUAREZ.**  
ASESOR Y TUTOR DE ARTICULO DE TITULACIÓN EN NEUMOLOGÍA  
MEDICO ADSCRITO AL LABORATORIO DE FUNCION PULMONAR.

---

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a mi Dios porque me ha guiado en todo mi camino y me ha dado las fuerzas y la esperanza para seguir adelante aun en los momentos mas difíciles de mi vida.

A mi esposa Carolina Guadarrama Sánchez y a mi hijo Daniel Aarón porque dia a dia han sido mi inspiración para seguir adelante, mi razón de vivir y porque en los momentos mas difíciles en mi preparación en esta sublime especialidad han estado junto a mi proveyéndome de ánimo y comprensión.

A mis padres Nehemías Cortés Chan y Mirna Medina Soberanis que siempre en toda mi vida me han apoyado y que a pesar de la distancia nunca han dejado de estar pendiente de mi. Por sus consejos y el animo que siempre me conceden y por el gran ejemplo que ambos son para mi.

A la Dra. Silvia Cid Juárez por ser mi asesora en este trabajo, por su gran comprensión, su paciencia y porque además me permitió ser parte de este gran trabajo de investigación.

A la hermana Aracely Acosta y su familia por el apoyo incondicional que me brindó en la realización de este proyecto y porque siempre ha estado al cuidado de mi familia.

A mis compañeros que juntos formamos un equipo, aun en momentos buenos o difíciles, pero que juntos hemos logrado llegar hasta la meta. En especial a mi amigo el Dr. Filiberto Cruz Vicente a quien le deseo mucho éxito.

A la Universidad Nacional Autónoma de México y al Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias que me permitieron formar parte de ellos, quienes me brindaron los maestros que me han formado, pero siempre estaré agradecido a este honorable Instituto porque además que me permitió formarme como medico especialista fue en uno de sus pabellones en donde me permitió conocer a quien hoy es mi preciosa familia.

*¡Muchas Gracias!*

---

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>7</b>
<b>JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....</b>	<b>8</b>
<b>OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....</b>	<b>9</b>
<b>METODOLOGIA DEL ESTUDIO .....</b>	<b>9</b>
CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL ESTUDIO .....	9
TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	10
DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES.....	10
MEDICIÓN DE LAS VARIABLES .....	11
Antropométricas: .....	11
Pruebas funcionales respiratorias: .....	11
ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	14
<b>IMPLICACIONES ÉTICAS.....</b>	<b>14</b>
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>15</b>
<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>19</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>20</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>21</b>
<b>ANEXO 1 – CONSENTIMIENTO INFORMADO .....</b>	<b>22</b>
<b>ANEXO 2 – ASENTIMIENTO INFORMADO .....</b>	<b>24</b>
<b>ANEXO 3 – CONSENTIMIENTO PARA PADRES.....</b>	<b>25</b>
<b>ANEXO 4 – FORMATO DE AUTOEVALUACIÓN EN SALUD .....</b>	<b>26</b>
<b>ANEXO 5 – CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FÍSICA .....</b>	<b>32</b>
<b>ANEXO 6 – CONCORDANCIA DE LAS FÓRMULAS DE ESTIMACIÓN INDIRECTA DE LA VVM .....</b>	<b>35</b>

# **VALORES DE REFERENCIA DE VENTILACIÓN VOLUNTARIA MÁXIMA, CAPACIDAD VITAL LENTA Y CAPACIDAD INSPIRATORIA EN UNA POBLACIÓN MEXICANA QUE HABITA A 2240 MTS DE ALTITUD**

## **INTRODUCCIÓN**

El estudio de la función pulmonar es útil en la evaluación diagnóstica y el seguimiento de los pacientes con enfermedades respiratorias además de otras aplicaciones como evaluación prequirúrgica, discapacidad, pronóstico y en fines de investigación. Las pruebas de función respiratoria proporcionan información objetiva, precisa, reproducible y fiable<sup>1</sup>. La realización de las mismas requiere de equipos que deben cumplir con los requisitos técnicos que se establecen en las normativas vigentes<sup>2</sup>.

### **VENTILACIÓN VOLUNTARIA MÁXIMA (VVM)**

La ventilación voluntaria máxima es la máxima ventilación que un individuo puede mantener durante un período de al menos 15 segundos, con una frecuencia de 90 - 110 respiraciones por minuto y se expresa en L/min ajustado a condiciones o sistema BTPS. Esta prueba ha demostrado correlacionar altamente con la ventilación máxima alcanzable durante el ejercicio. Es altamente dependiente del paciente y requiere de un buen entrenamiento por parte del instructor. La prueba refleja el estado del control voluntario, la resistencia de la vía aérea y la fuerza muscular respiratoria<sup>4</sup>.

Existe una estimación indirecta de la VVM a través de una fórmula que utiliza el FEV1 multiplicado por 35 o 40. La VVM estimada por este método en promedio no es diferente de la VVM medida directamente en pacientes con EPOC, sin embargo, puede no ser apropiada para pacientes como alteraciones que condicionan resistencia inspiratoria incrementada o en pacientes con enfermedades neuromusculares, obesidad mórbida y debilidad muscular respiratoria. En estos casos la carga inspiratoria o debilidad muscular pueden dar lugar a un marcado descenso de la VVM real en el período de 12 a 15 segundos y por lo tanto la VVM predicha a partir de una única maniobra podría sobreestimar la verdadera capacidad respiratoria. La ventilación sostenible máxima representa la ventilación que la bomba respiratoria puede mantener por períodos prolongados (10-15 min). En los sujetos jóvenes sanos la ventilación máxima sostenida (VMS) varía entre el 75 y el 80% de la VVM. Por lo que, en ausencia de obstrucción de la vía aérea, la VVM es un índice de resistencia muscular respiratoria<sup>5</sup>.

Un resultado bajo puede ocurrir en la enfermedad obstructiva como en la patología restrictiva. Si la VVM es baja, pero FEV1 y FVC son normales puede indicar un pobre esfuerzo durante la prueba, algún trastorno neuromuscular, o una lesión mayor de la vía aérea. Además esta prueba permite establecer el límite ventilatorio durante el ejercicio. Hasta la fecha esta prueba no ha sido suplantada por otra prueba alternativa con la misma ventaja de facilidad de ejecución, validez y reproducibilidad lo que ha permitido su uso continuo<sup>5</sup>.

### **CAPACIDAD VITAL LENTA (CVL) Y CAPACIDAD INSPIRATORIA (CI)**

La capacidad vital se define como el cambio de volumen entre la posición de inspiración profunda y espiración completa, expresada en litros a BTPS<sup>6</sup>. Es una medida indispensable para el diagnóstico de limitación mecánica pulmonar<sup>8</sup>. El término "capacidad vital" fue acuñado por John Hutchinson, especulando acertadamente que esta capacidad era esencial para la vida y actualmente se considera como un buen predictor de la mortalidad<sup>5</sup>.

Esta se puede realizar de dos maneras, a través de una maniobra de capacidad vital espiratoria (CVE) que es el volumen máximo de aire exhalado desde el punto de inhalación máxima o de una maniobra de capacidad vital inspiratoria (CVI) que es el cambio de volumen registrado cuando realiza una inspiración completa lenta desde el final espiración pasiva completa, es decir, desde una capacidad residual funcional a una posición de máxima inspiración, expresado en litros a BTPS. El valor normal de la VC es 65-75 ml/kg<sup>5</sup>.

El aumento de la capacidad inspiratoria se asocia positivamente con la duración del ejercicio y la disminución de la disnea durante la actividad<sup>9</sup>. Un descenso en la CI refleja hiperinflación pulmonar que se define como un aumento anormal de volumen pulmonar al final de una espiración normal. Esta se presenta en pacientes con enfermedades respiratorias obstructivas. Se ha demostrado que una reducción en la CI contribuye de forma importante al rendimiento del ejercicio reducido en estos pacientes. Para determinar una CV se requiere realizar una espirometría a través de una maniobra de capacidad vital forzada (CVF) o lenta (CVL). Cuando se realiza un maniobra de CVF hay una alta compresión dinámica y colapso de la vía aérea reduciendo la capacidad de exhalación y causando atrapamiento aéreo en los pacientes con patología obstructiva. Por lo tanto, valores de CVF en estos pacientes pueden ser menores que las obtenidas por una maniobra de CVL, ya que por ser una maniobra relajada existe menos presión de gas intratorácico que se traduce en una mayor movilización de volumen<sup>6</sup>. De tal manera, que preferiblemente es a través de una espirometría no forzada o lenta que debe evaluarse la capacidad vital (y la capacidad inspiratoria). Los valores de los volúmenes pulmonares presentan variaciones con respecto a la etnia, la edad, el sexo, la altura y peso<sup>7</sup>.

## **VALORES DE REFERENCIA**

Los valores de referencia de las pruebas respiratorias como para la mayoría de variables biológicas, idealmente deben derivar de una población geográfica representativa seleccionada al azar en un intento de mejorar tanto precisión y poder predictivo. Sin esto, la interpretación de los resultados de las pruebas podría verse obstaculizado y propenso a errores de interpretación que podrían conducir a un error en el diagnóstico. Los laboratorios de función pulmonar deben seleccionar valores de referencia utilizando la siguiente principios<sup>8,9</sup>.

**Criterios metodológicos:** instrumentos y procedimientos utilizados para generar los valores de referencia que deben cumplir con los estándares actuales. Además de una población de referencia adecuadamente definida, de un tamaño razonable con límites de referencia definidos<sup>10,11</sup>.

**Criterios epidemiológicos:** Los valores deben ser biológicamente adecuados a la población de atención en base a la edad, estatura, sexo y características étnicas<sup>10,11</sup>.

Sobre la base de nuestro conocimiento solamente existen valores de referencia en lo que respecta a espirometría forzada en la población mexicana derivada del estudio PLATINO<sup>12</sup>. Existen publicaciones de valores de referencia para VVM en sujetos brasileños, capacidad vital lenta en italianos y capacidad inspiratoria en chilenos<sup>13,14,15</sup>.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En base a la importancia de las pruebas funcionales respiratorias y su impacto clínico es necesario establecer valores de referencia debido a que hasta este momento no hay ninguna fuente publicada de valores de referencia para las variables VVM, CV y CI obtenidos a partir de una muestra poblacional mexicana que habita a una altitud de 2240mts.



## JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

En la actualidad, las pruebas de función respiratoria son ampliamente accesibles y permiten identificar trastornos del aparato respiratorio, caracterizar la disfunción fisiológica y su severidad y contribuyen al diagnóstico de distintas patologías que afectan a este sistema en forma directa o indirecta.

La ventilación voluntaria máxima, capacidad vital lenta y capacidad inspiratoria son algunas de las pruebas de función respiratoria utilizadas a menudo en la práctica clínica.

Como en la mayoría de las observaciones médicas, la interpretación fiable de los resultados de las pruebas de función pulmonar se basa en la disponibilidad y utilización de valores de referencia apropiados para permitir distinguir entre salud y enfermedad y en la evaluación de la gravedad y naturaleza de cualquier deterioro funcional.

El instrumento principal que favorece la interpretación de los resultados obtenidos en las pruebas respiratorias son las tablas de valores de referencia creadas para grupos poblacionales distintos. El uso de valores de referencia obtenidos de ecuaciones de referencia inadecuadas puede conducir a malas interpretaciones produciendo errores como sub o sobre-diagnóstico así como una carga socioeconómica. Las diferencias observadas entre las ecuaciones de referencia pueden ser explicadas por diferencias en las características de la población.

Los valores de referencia establecidos por diferentes sociedades neumológicas indican que la mayoría de los factores que aportan variabilidad a estos valores son la etnia, el género, la edad, el peso y la talla para cada población.

En México, a una altitud de 2240mts, no existen hasta este momento estudios de obtención de valores de referencia de las pruebas respiratorias involucradas en este proyecto por lo que con este trabajo se intenta obtener estos parámetros de referencia para las pruebas ventilación voluntaria máxima, capacidad vital lenta y capacidad inspiratoria y con ello poder realizar comparaciones y emitir juicios diagnósticos en esta población.

## **OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

1. Obtener los valores de referencia de la ventilación voluntaria máxima y de la espirometría lenta (capacidad vital lenta y capacidad inspiratoria) en personas mayores de 10 años de edad, sanos, que habitan en la zona metropolitana de la ciudad de México.
2. Determinar la ecuación de regresión múltiple que mejor ajuste a cada uno de los parámetros funcionales obtenidos en función de variables antropométricas y/o espirométricas.

## **METODOLOGIA DEL ESTUDIO**

Éste es un estudio prospectivo, observacional, transversal, descriptivo que se realizó en el laboratorio de función pulmonar del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias. Se seleccionaron sujetos de ambos sexos que radicarán en la ciudad de México, que cumplieran con los criterios de inclusión (ver mas adelante) y que contaran con consentimiento informado (anexo 1) o asentimiento informado para menores de edad y para padres (anexo 2 y 3), posteriormente se les solicitó el llenado de un cuestionario de autoevaluación de salud, salud respiratoria (PLATINO) y actividad física (anexos 4 y 5). Posterior al llenado de estos formularios, se programó cita al Laboratorio de Fisiología Respiratoria del INER para la realización de las pruebas respiratorias.

## **CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL ESTUDIO**

- a) Criterios de inclusión:  
Ambos sexos, a partir de los 10 años de edad, sanos pulmonares por interrogatorio, residentes del D.F que contaran con consentimiento o asentimiento informado.
- b) Criterios de exclusión.
  - Cualquier síntoma descrito en el cuestionario de enfermedad pulmonar, cardíaca.
  - Fumadores.
- c) Criterios de eliminación.
  - Falta de cooperación para realizar adecuadamente las pruebas de MMV y SVC.
  - No cumplir con los criterios de aceptabilidad y repetibilidad de acuerdo a los lineamientos de ATS/ERS 2005.

## TAMAÑO DE LA MUESTRA

Debido a que es un estudio descriptivo y no epidemiológico, no se requiere calcular un tamaño de muestra ideal. Los estudios de esta naturaleza han incluido desde algunas decenas hasta varios cientos de sujetos. Sin embargo para valores de referencia de pruebas de función pulmonar se recomienda una muestra de al menos 150 sujetos por género.

## DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES

**TABLA 1. Definición de las variables**

<b>VARIABLES INDEPENDIENTES</b>			
<b>DEFINICION CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICION OPERACIONAL</b>	<b>ESCALA DE MEDICION</b>	<b>INDICADOR</b>
<b>GENERO</b>	Sexo del individuo.	Nominal dicotómica.	1. Masculino. 2. Femenino.
<b>EDAD</b>	Años transcurridos desde el nacimiento hasta la fecha del estudio	Numérica discreta.	Años cumplidos
<b>TALLA</b>	Altura del individuo en metros	Numérica continúa.	Metros
<b>PESO</b>		Numérica continúa.	Kilogramos
<b>IMC</b>	Relación del peso entre la talla al cuadrado. Indicador de estado normal o de obesidad.	Numérica continúa.	Kg/m <sup>2</sup>
<b>RELACION VEF1/CVF</b>	Relación del VEF1/FVC. Indicador de obstrucción al flujo aéreo.	Cuantitativa discreta.	Litros
<b>VEF1</b>	Volumen espiratorio forzado en el primer segundo. Indicador de obstrucción al flujo aéreo.	Cuantitativa discreta.	Litros
<b>VARIABLES DEPENDIENTES</b>			
<b>VENTILACION VOLUNTARIA MAXIMA</b>	Máxima capacidad de volumen de aire que un individuo puede movilizar en 12 a 15 segundos.	Cuantitativa discreta.	Litros
<b>CAPACIDAD VITAL LENTA</b>	Cambio de volumen entre la posición de inspiración profunda y espiración completa, expresada en litros a BTPS.	Cuantitativa discreta.	Litros
<b>CAPACIDAD INSPIRATORIA</b>	Cambio de volumen registrado cuando realiza una inspiración completa lenta desde el final de una espiración pasiva completa.	Cuantitativa discreta.	Litros

## **MEDICIÓN DE LAS VARIABLES**

### **Antropométricas:**

Talla en bipedestación (cm): estando la persona en posición de pie, se obtendrá la estatura en centímetros mediante un estadímetro de pared marca SECA modelo 206 (Seca GMBH & Co; Hamburgo, Alemania). Esta medición se realizará colocando los talones juntos, pegados a la pared, así como las pantorrillas, las nalgas, las escápulas y la cabeza. La cabeza será posicionada pidiéndole al adulto que mire hacia enfrente, manteniendo el canto externo de la órbita horizontal en relación con el meato auditivo (plano de Frankfurt).

Peso (kg): estando el adulto con ropa ligera, se obtendrá el peso (en kilogramos) utilizando una báscula marca SECA modelo 813 (Seca GMBH & Co; Hamburgo, Alemania). Este valor será redondeado incrementando la unidad si la medición excede al menos 0.5 de la unidad.

### **Pruebas funcionales respiratorias:**

El paciente estará sentado (silla fija), tronco erguido, cabeza ligeramente elevada, se coloca una boquilla y pinza nasal, se instruye al sujeto de iniciar las pruebas respiratorias en el orden de espirometría lenta, forzada y ventilación voluntaria máxima (comentadas mas adelante). Las pruebas serán supervisadas por personal previamente capacitado en control de calidad de las maniobras espirométricas avalado por el National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) que trabajan en el laboratorio de función pulmonar.

Las pruebas respiratorias serán realizadas en 2 equipos espirométricos, uno con tecnología de turbina (MasterScreen de Care Fusión) y otro tecnología ultrasónica (Easy One de NDD Technopark, Zurich, Suiza), que reúnen los requisitos de control de calidad y con calibración verificada diariamente con una jeringa de 3 litros según las normas de la ATS.

Los resultados de las pruebas deberán cumplir con los criterios de aceptabilidad y repetibilidad y calidad A establecidos por la ATS 2005.

### **Medición de la capacidad vital lenta y la capacidad inspiratoria**

Para una maniobra de CV lenta un máximo de cuatro maniobras es un límite superior práctico. Es preferible que las maniobras se realicen antes de realizar una maniobra de CVF debido al potencial para la fatiga muscular y el atrapamiento aéreo en algunos pacientes con obstrucción grave. La maniobra de VC puede ser considerado ya sea como una capacidad vital inspiratoria o como capacidad vital espiratoria<sup>5</sup>.

**Maniobra de CV:** inicia dando instrucciones al sujeto y la demostración de la técnica adecuada. Es importante que los sujetos entienden que deben llenar completamente y vaciar sus pulmones. La maniobra de VC se realiza con el objeto utilizando una boquilla y una pinza nasal. La maniobra no es forzada y se lleva a cabo de una manera relajada, excepto cerca del final de la inspiración y final de la espiración. El sujeto exhala por completo a VR entonces inspira a CPT y finalmente exhala nuevamente a VR. El técnico debe alentar al sujeto para llegar a máximos volúmenes inhalados y exhalados con un flujo relativamente constante. La exhalación no debe ser excesivamente lenta, ya que esto puede llevar a una subestimación de la VC. Los técnicos deben asegurarse que los labios están bien sellados a la boquilla, que no hayan obstrucción ni fugas. Además se deberá asegurar que la maniobra no sea forzada. En individuos sanos, una máxima inspiración y espiración adecuados se alcanzan en 5-6 segundos<sup>5</sup>.

**Maniobra de CI:** El sujeto debe estar en posición sentada con una pinza nasal sin fugas de aire entre la boca y la boquilla. La posición deberá ser relajada (hombros bajos y relajados) y previamente se les pide respirar regularmente durante varias respiraciones hasta que el volumen pulmonar espiratorio final es estable (esto normalmente requiere por lo menos tres maniobras de volumen tidal).

A continuación, se les insta a tomar una respiración profunda para CPT. La IC puede estar subestimada si la maniobra inspiratoria es demasiado lenta debido a la falta de esfuerzo o vacilación o si se produce el cierre prematuro de la glotis<sup>5</sup>.

#### **Evaluación entre maniobras.**

Se deberá obtener un mínimo de tres maniobras de CV aceptables. Si la diferencia de la CV entre el maniobra mayor y la siguiente más grande es  $>0.150$  L, deberían llevarse a cabo maniobras adicionales. Criterios de repetibilidad puede requerir por lo general no más de cuatro maniobras con un período de descanso de  $\text{min } >1$  minuto entre las maniobras. Gran variabilidad en esta prueba es a menudo debido a las inhalaciones incompletas. Las curvas de volumen-tiempo de las dos mejores maniobras se deberán conservar. Para la CI, se deben realizar al menos tres maniobras aceptables. El coeficiente medio de variación para CI en obstrucción crónica del flujo aéreo es de  $5 \pm 3\%$ <sup>5</sup>.

#### **Resultados de las pruebas.**

Para CV se debe informar el valor más grande de al menos tres maniobras aceptables.

Para CI se debe informar el promedio de al menos tres maniobras<sup>5</sup>.

## **Medición de la ventilación voluntaria máxima**

La VVM es el volumen máximo de aire que un sujeto puede respirar durante un período determinado de tiempo (12 s para los sujetos normales). Se expresa en litros por min<sup>-1</sup> a BTPS. Se requiere de un espirómetro. El espirómetro utilizado para la medición de VVM debe tener una respuesta de amplitud-frecuencia que es plana (+10%) de cero a 4 Hz, en los flujos de hasta 12 L·S<sup>-1</sup>, por encima del rango de volumen. El tiempo para la integración del volumen espirado o la grabación debe ser inferior a 12 s y no más de 15 s. El tiempo indicado debe tener una precisión de +3%. La VVM debe medirse con una precisión de +10% de la lectura o +15 litros por min<sup>-1</sup> o el valor que sea mayor. La evaluación del equipo está cubierta en las señales de prueba para la sección de la prueba MVV<sup>5</sup>.

**Maniobra de VVM:** El técnico debe proporcionar instrucciones adecuadas y demostrar la maniobra antes del comienzo de las pruebas. El sujeto debe hacer una demostración en posición sentada con una pinza en la nariz. Después de que el sujeto hace un sello hermético alrededor de la boquilla, se deben obtener al menos tres respiraciones tidales en reposo seguido por una respiración tan rápida y profundamente como sea posible. La lengua y los dientes deben ser colocados de manera que no se obstruya el flujo de aire.

El técnico debe apoyar con entusiasmo al sujeto durante toda la maniobra y puede que tenga que sugerir respiraciones más rápidas o lentas para lograr una tasa ideal de 90 a 110 respiraciones por min<sup>-1</sup>. El técnico tendrá que observar cuidadosamente los trazos para ayudar al individuo para obtener una maniobra aceptable.

Una maniobra aceptable debe realizarse con máximo esfuerzo y sin evidencia de fugas, dudas o artefactos. Se solicita que se respire profunda y rápidamente y el volumen corriente durante la maniobra debe ser mayor que en reposo<sup>5</sup>.

El intervalo de prueba (por ejemplo, 12 s) debe ser reportado. Un descanso entre maniobras mejorará los esfuerzos posteriores.

La MVV debe calcularse a partir de la suma de todas las exhalaciones individuales multiplicados por un factor de corrección BTPS durante la mejor maniobra de 12 segundos. Desde un punto de vista técnico, los cambios en la frecuencia o VT durante la maniobra influirán en los resultados de pruebas<sup>5</sup>.

### **Evaluación durante y entre las maniobras.**

En sujetos normales, el objetivo para un VVM aceptable debe ser un VT que es aproximadamente 50% de la capacidad vital (CV), con una frecuencia respiratoria similar a 90 respiraciones por min<sup>-1</sup>. Es poco probable que una maniobra aceptable se obtenga cuando la frecuencia respiratoria sea menor de 65 respiraciones por min<sup>-1</sup>. Sin embargo, ya que hay pocos datos sobre criterios de aceptabilidad de la VVM no se requiere de una frecuencia o

volumen específicos. El énfasis debe estar en el máximo esfuerzo con el objetivo de obtener 90 respiraciones por min-1 y un volumen que represente el 50% de la CV.

El sujeto debe realizar un mínimo de dos maniobras aceptables. No hay estudios clínicos que aborden la repetibilidad, sin embargo, pruebas adicionales deben ser consideradas cuando la variabilidad entre maniobras aceptables exceda el 20%<sup>5</sup>.

#### **Resultados de la prueba.**

La VVM más alta aceptable (L-min-1 BTPS) y la tasa de VVM (respiraciones·min-1) deben reportarse. Curvas de volumen-tiempo de al menos 2 maniobras aceptables se deben de almacenar para su inspección posterior<sup>5</sup>.

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Los resultados obtenidos (datos demográficos, mediciones antropométricas y mediciones respiratorias) se descargaron en una base de datos de Excel ® y posteriormente fueron analizados utilizando el software estadístico SPSS ® versión 22.

El análisis incluyó una estadística descriptiva a través de la caracterización de la población de estudios reportando los resultados con valores de media y desviación estándar (DE) así como obtención de grados de asociación entre variables a través de coeficiente de correlación de Pearson y ecuaciones de regresión múltiple para cada genero tomando como variables dependientes la VVM, CVL y CI y la edad, talla, peso y VEF1 como independientes.

## **IMPLICACIONES ÉTICAS**

Este proyecto de investigación requiere la realización de pruebas funcionales respiratorias las cuales no implican un riesgo en la salud de los participantes. Sin embargo, se solicitará que los sujetos que cumplan con los criterios de inclusión y deseen participar en el estudio lo confirmen a través del llenado de un formato de consentimiento informado (anexo 1) y un asentimiento informado para menores de edad con consentimiento informado para los padres (anexo 2 y 3).

## RESULTADOS

En total se incluyeron 381 sujetos sanos que cumplieron con los criterios de inclusión los cuales fueron sometidos a realización las pruebas de función pulmonar. 171 sujetos fueron genero masculino y 210 femeninos que corresponde a 44.9% y 55.1% del total de la muestra. Estos fueron agrupados en rangos etarios. Figura 1.

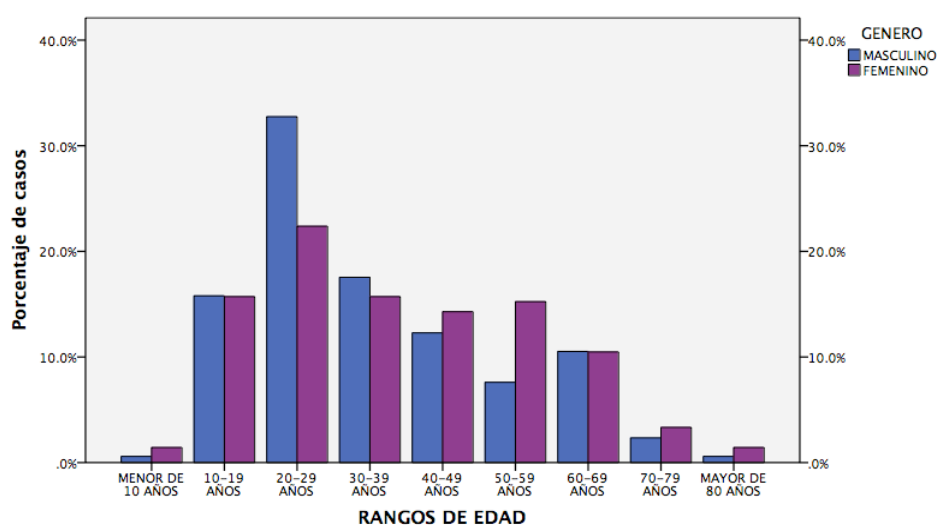


Figura 1. Distribución de la edad en la población de estudio.

Las características generales de la población tanto antropométricas y espirométricas se describen en la tabla 2.

<b>Tabla 2. CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS SUJETOS DEL ESTUDIO</b>	
<b>Variables (media, DE)</b>	<b>n=381</b>
<b>Edad (años)</b>	36.7 ±17.82
<b>Talla (mts)</b>	1.61 ± 0.11
<b>Peso (kgs)</b>	65.3 ± 14.29
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	24.9 ± 4.2
<b>Relación FEV1/FVC</b>	82.79 ± 5.01
<b>FEV1 (lts)</b>	3.27 ± 0.91
<b>FVC (lts)</b>	3.95 ± 1.12
<b>Capacidad Inspiratoria (lts)</b>	3.08 ± 0.83
<b>Capacidad Vital (lts)</b>	4.01 ± 1.16
<b>VVM (lts)</b>	145.63 ± 43.08

En la tabla 3 se describen las características registradas según el genero. Se hizo una comparación de los resultados obtenidos según el género de los participantes y se encontraron diferencias en cuanto a peso, talla y variables espirométricas.



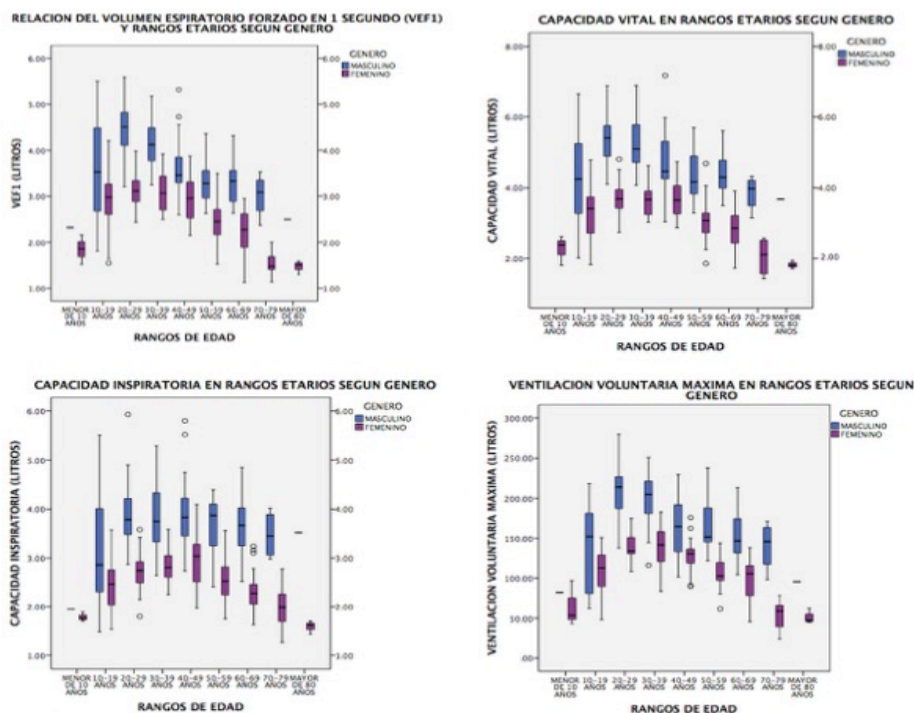
**Tabla 3. CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS SUJETOS SEGÚN GENERO**

Variables (media, DE)	MASCULINO n=171	FEMENINO n=210	p
Edad (años)	35.1 ± 17.08	38.1 ± 18.34	0.10
Talla (mts)	1.68 ± 0.10	1.55 ± 0.83	<0.001
Peso (kgs)	72.1 ± 14.39	59.8 ± 11.6	<0.001
IMC (kg/m2)	25.2 ± 3.9	24.7 ± 4.44	0.24
Relación FEV1/FVC	82.08 ± 4.75	83.36 ± 5.15	0.013
FEV1 (lts)	3.908 ± 0.81	2.762 ± 0.61	<0.001
FVC (lts)	4.756 ± 1.0	3.301 ± 0.7	<0.001
Capacidad Inspiratoria (lts)	3.68 ± 0.76	2.60 ± 0.49	<0.001
Capacidad Vital (lts)	4.85 ± 0.95	3.32 ± 0.69	<0.001
VVM (lts)	178 ± 44.55	118.2 ± 30.3	<0.001

Se realizó una comparación de variables funcionales respiratorias según el genero en los diferentes rangos etarios. Los resultados son expuestos en la figura 2.

□ **Figura 2. VARIABLES FUNCIONALES RESPIRATORIAS ENTRE LOS DIFERENTES RANGOS ETARIOS SEGÚN EL GENERO.**

□



Para establecer una asociación se realizó regresión lineal simple para cada variable dependiente (VVM, CVL y CI) con las variables antropométricas y funcionales respiratorias. Estos se aprecian en las figuras 3, 4 y 5. Los resultados se presentan en las tablas 4, 5 y 6 en donde R es el coeficiente de correlación, R<sup>2</sup> es el coeficiente de determinación, B es el coeficiente de regresión y p es la significancia estadística.

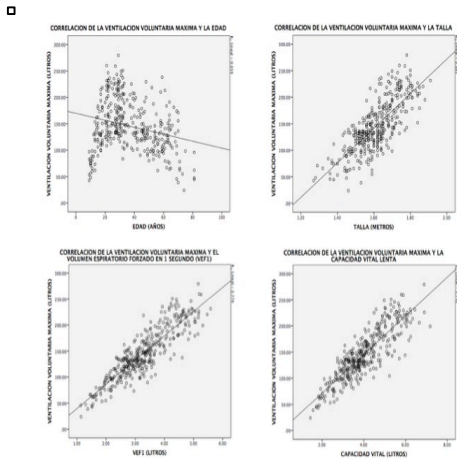


Figura 3. Correlaciones de la VVM con otras variables.

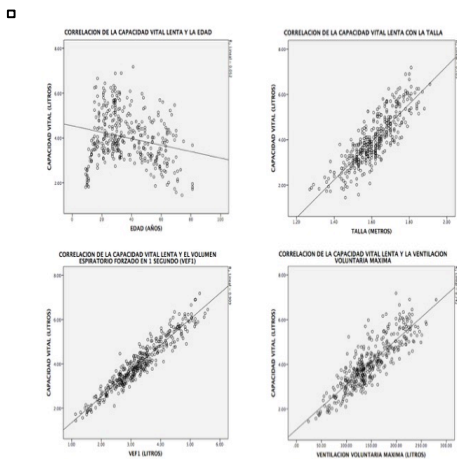


Figura 4. Correlaciones de la CVL con otras variables.

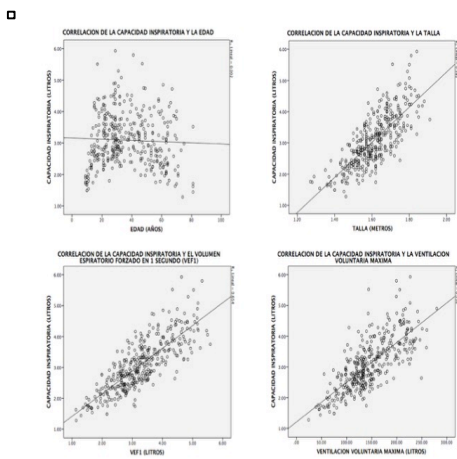


Figura 5. Correlaciones de la CI con otras variables.

**Tabla 4. COEFICIENTES DE CORRELACION DE LA VENTILACION VOLUNTARIA MAXIMA Y VARIABLES ANTROPOMORFICAS Y ESPIROMETRICAS**

VARIABLE	R	R <sup>2</sup>	B	p
GENERO	-0.629	0.395	-60.6	<0.001
EDAD	-0.244	0.059	-0.66	<0.001
TALLA	0.765	0.585	325.9	<0.001
PESO	0.501	0.251	1.68	<0.001
IMC	0.033	0.001	0.37	0.260
VEF1	0.883	0.779	46.59	<0.001
CVF	0.867	0.752	37.24	<0.001
CI	0.746	0.556	43.11	<0.001
CVL	0.862	0.72	36.3	<0.001

**Tabla 5. COEFICIENTES DE CORRELACION DE LA CAPACIDAD VITAL LENTA Y LAS VARIABLES ANTROPOMORFICAS Y ESPIROMETRICAS**

VARIABLE	R	R <sup>2</sup>	B	p
GENERO	-0.682	0.465	-1.53	<0.001
EDAD	-0.229	0.052	-0.01	<0.001
TALLA	0.839	0.703	8.37	<0.001
PESO	0.544	0.296	0.043	<0.001
IMC	0.024	0.001	0.006	0.321
VEF1	0.953	0.909	1.16	<0.001
CVF	0.976	0.952	0.976	<0.001
CI	0.881	0.776	1.18	<0.001
VVM	0.862	0.742	0.02	<0.001

**Tabla 6. COEFICIENTES DE CORRELACION DE LA CAPACIDAD INSPIRATORIA Y LAS VARIABLES ANTROPOMORFICAS Y ESPIROMETRICAS**

VARIABLE	R	R <sup>2</sup>	B	p
GENERO	-0.646	0.417	-	<0.001
EDAD	-0.040	0.002	-1.07	0.21
TALLA	0.763	0.582	5.63	<0.001
PESO	0.657	0.431	0.038	<0.001
IMC	0.233	0.054	0.046	<0.001
VEF1	0.809	0.654	0.736	<0.001
CVF	0.843	0.711	0.627	<0.001
CVL	0.881	0.776	0.654	<0.001
VVM	0.746	0.556	0.013	<0.001

Finalmente se realizó un proceso de regresión múltiple para la obtención de ecuaciones de predicción para ventilación voluntaria máxima, capacidad vital y capacidad inspiratoria. Las principales variables que correlacionan significativamente en la elaboración de la ecuación son la edad, peso, talla y VEF1 para cada genero. Además se realizó una ecuación alterna sin considerar el VEF1, sin embargo, con disminución importante de las habilidades predictivas. Se presentan los resultados en la Tabla 7.

**Tabla 7. Ecuaciones de predicción para VVM, CV y CI.**

**ECUACIONES DE PREDICCIÓN DE VVM (LTS)**

**Hombres** -12.06 + (edad en años x 0.046) + (peso en kgs x 0.368) + (talla en metros x -0.221) + (VEF1 en litros x 41.85) (R<sup>2</sup>=0.66)

-274.01 + (edad en años x -0.541) + (peso en kgs x 0.263) + (talla en metros x 268.88) (R<sup>2</sup>=0.49)\*

**Mujeres** -8.75 + (edad en años x 0.037) + (peso en kgs x 0.05) + (talla en metros x 9.26) + (VEF1 en litros x 39.19) (R<sup>2</sup>=0.66)

-161.74 + (edad en años x 0.528) + (peso en kgs x 0.164) + (talla en metros x 186.55) (R<sup>2</sup>=0.41)\*

**ECUACIONES DE PREDICCIÓN DE CAPACIDAD VITAL LENTA (LTS)**

**Hombres** -0.461 + (edad en años x 0.008) + (peso en kgs x 0.005) + (talla en metros x 0.194) + (VEF1 en litros x 1.09) (R<sup>2</sup>=0.88)

-7.103 + (edad en años x 0.008) + (peso en kgs x 0.003) + (talla en metros x 7.15) (R<sup>2</sup>=0.62)\*

**Mujeres** -0.844 + (edad en años x 0.005) + (peso en kgs x -0.001) + (talla en metros x 0.73) + (VEF1 en litros x 1.04) (R<sup>2</sup>=0.87)

-4.799 + (edad en años x 0.011) + (peso en kgs x -0.002) + (talla en metros x 5.41) (R<sup>2</sup>=0.54)\*

**ECUACIONES DE PREDICCIÓN DE CAPACIDAD INSPIRATORIA (LTS)**

**Hombres** 0.735 + (edad en años x 0.011) + (peso en kgs x 0.02) + (talla en metros x -0.771) + (VEF1 en litros x 0.625) (R<sup>2</sup>=0.64)

-3.198 + (edad en años x 0.002) + (peso en kgs x 0.018) + (talla en metros x 3.26) (R<sup>2</sup>=0.51)\*

**Mujeres** 0.625 + (edad en años x 0.004) + (peso en kgs x 0.012) + (talla en metros x -0.413) + (VEF1 en litros x 0.644) (R<sup>2</sup>=0.62)

-1.841 + (edad en años x 0.006) + (peso en kgs x 0.013) + (talla en metros x -2.49) (R<sup>2</sup>=0.39)\*

\* No incluye el VEF1 en la ecuación.

## DISCUSIÓN

El objetivo fundamental de este estudio fue la elaboración de ecuaciones predictivas para ventilación voluntaria máxima, capacidad vital lenta y capacidad inspiratoria, debido a que las ecuaciones actualmente recomendadas no ajustaban a nuestra población.

Todos estos sujetos realizaron las maniobras, sin embargo, algunos resultados fueron excluidos. De tal manera que 4 sujetos no realizaron una maniobra de espirometría lenta según las normas estandarizadas, un femenino de 11 años no realizó apropiadamente la maniobra de espirometría forzada y 5 no cumplieron con las normas de calidad para las maniobras de ventilación voluntaria máxima. De tal forma que sus resultados no fueron incluidos en el análisis.

El comportamiento de las variables de interés (VVM, CV y CI) se comportaron de manera muy similar al comportamiento del VEF1 de acuerdo a la edad. Con un incremento en las primeras 3 décadas de vida y a partir de los 40 años con una caída de los valores conforme aumentaba la edad. Debido a esto, se intentó realizar ecuaciones para diferentes momentos de la función pulmonar (menores y mayores de 30 años), sin embargo debido a que la muestra de cada grupo de sujetos era mucho menor, no se consideró prudente realizar ecuaciones de predicción con muestras pequeñas.

Se asoció la VVM con el nivel de actividad física no encontrando alguna correlación significativa. Cabe destacar que los valores de VVM que se observaron en este estudio no ajustaron y fueron mayores que los predichos actualmente o predichos con la fórmula  $VEF1 \times 35$  o  $40$  sugerida para la estimación indirecta. Se aprecia en la grafica del anexo 6. Nosotros realizamos la siguiente fórmula para la estimación de este parámetro en nuestra población:  $VEF1 \times 44.5$ , sin embargo, la variabilidad de los resultados era amplia (-50 a + 50 litros) por lo que no recomendamos la estimación indirecta de la VVM.

## CONCLUSIONES

Las ecuaciones que actualmente se usan para VVM, CVL y CI ajustan mal a la población mexicana ya que los valores de esta población son mayores a los que predicen las ecuaciones disponibles.

Para la obtención del valor de la VVM se recomienda medirla directamente o de manera alternativa usando la ecuación generada con una habilidad predictiva de 66% en ambos géneros.

La CI es predictor de hiperinsuflación dinámica, tolerancia al ejercicio y mortalidad en EPOC y se debe considerar como parte del estudio rutinario de la espirometría. Las ecuaciones elaboradas en este estudio a partir de sujetos normales con VEF1 conservado tienen habilidades predictivas de 87-88% para CVL y 62-64% para CI. Sin embargo, en condiciones de VEF1 disminuido por algún proceso patológico, se podrían aplicar las ecuaciones que no incluyen este parámetro pero teniendo en consideración que disminuyen de manera importante sus habilidades predictivas.

Las ecuaciones predictivas elaboradas requieren posteriormente un extenso proceso de validación para ser utilizados consecuentemente en la practica clínica diaria.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Luis Puente Maestú y Julia García de Pedro. Las pruebas funcionales respiratorias en las decisiones clínicas. Arch Bronconeumol. 2012;48(5):161–169.
2. Claudia Vargas-Domínguez et al. Pruebas de función respiratoria, ¿cuál y a quién?. Neumol Cir Torax, Vol. 70, No. 2, Abril-junio 2011.
3. ATS/ACCP Statement on Cardiopulmonary Exercise Testing. Am J Respir Crit Care Med Vol 167. pp 211–277, 2003.
4. John E. Cotes, David J. Chinn, Martin R. Miller. Lung Function: Physiology, Measurement and Application in Medicine, 6th Edition. Chapter 12. pp 130-142.
5. M.R. Miller et al. Standardisation of spirometry. Eur Respir J 2005; 26: 319–338.
6. Ana Raquel Gonçalves de Barros et al. Importance of slow vital capacity in the detection of airway obstruction. J Bras Pneumol. 2013;39(3):317-322.
7. Yuan et al. Increased difference between slow and forced vital capacity is associated with reduced exercise tolerance in COPD patients. BMC Pulmonary Medicine 2014, 14:16.
8. R.O. Crapo. The role of reference values in interpreting lung function tests. Eur Respir J 2004; 24: 341–342.
9. R. Pellegrino et al. Interpretative strategies for lung function tests. Eur Respir J 2005; 26: 948–968.
10. J.A. Neder. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. Brazilian Journal of Medical and Biological Research (1999) 32: 719-727.
11. Nuevos valores espirométricos de referencia. Arch Bronconeumol. 2013;49(10):413–414.
12. Pérez Padilla et al. Valores de referencia espirométrica en 5 grandes ciudades de Latinoamérica para sujetos de 40 o más años de edad. Arch Bronconeumol. 2006;42(7):317-25.
13. Carmen Lisboa et al. Valores de referencia de la capacidad inspiratoria en sujetos sanos no fumadores mayores de 50 años. Arch Bronconeumol. 2007;43(9):485-9.
14. Francesco Pistelli et al. Smooth Reference Equations for Slow Vital Capacity and Flow–Volume Curve Indexes, Am J Respir Crit Care Med Vol 161. pp 899–905, 2000.
15. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. Brazilian Journal of Medical and Biological Research (1999) 32: 719-727.

## **ANEXO 1 – CONSENTIMIENTO INFORMADO**

### **PROYECTO: VALORES DE REFERENCIA DE VENTILACIÓN VOLUNTARIA MÁXIMA, CAPACIDAD VITAL LENTA Y CAPACIDAD INSPIRATORIA EN UNA POBLACIÓN MEXICANA QUE HABITA A 2240 MTS DE ALTITUD.**

#### **HOJA DE INFORMACIÓN Y CONSENTIMIENTO INFORMADO**

ESTIMADO PARTICIPANTE:

En el INER estamos haciendo un estudio para obtener los valores normales de unas pruebas llamadas ventilación voluntaria máxima y espirometría lenta en la población mexicana del Distrito Federal teniendo como objetivo evaluar la resistencia muscular torácica y flujo aire; siendo utilizadas principalmente en pacientes con enfermedad respiratoria para valorar la presencia de algún grado de obstrucción o cierta limitación física, emitir un pronóstico, seleccionar candidatos para tratamientos específicos y evaluar la respuesta a dichos tratamientos.

Existen estudios donde se han obtenido valores normales para población no mexicana, por lo que con este proyecto se obtendrán valores de referencia para nuestra población.

El estudio consiste en lo siguiente:

1. Después de conocer las características de la prueba y haber firmado el consentimiento informado, llenará dos cuestionarios de salud y uno de nivel de actividad física.
2. Se le programará en un lapso de 5 días una cita al Laboratorio de Fisiología Respiratoria del INER para la realización de las pruebas funcionales respiratorias.
3. El día de la prueba, usted deberá presentarse con ropa y calzado cómodos.
4. Se le realizarán mediciones de: estatura y peso.
5. Se le capacitará para la realización de las pruebas: espirometría lenta, forzada y ventilación voluntaria máxima (que tienen como objetivo medir su volumen pulmonar y su flujo de aire).
6. Se realizarán en total 3 maniobras de espirometría lenta, 3 de espirometría forzada y 2 de ventilación voluntaria máxima. Estas deberán ser de calidad para ser tomadas en cuenta.
7. En caso de no obtener pruebas de calidad, se le realizarán hasta un máximo de 6 pruebas por maniobra espirométrica y si usted no desea seguir participando por algún motivo, le solicitamos que se lo notifique al técnico.

8. Terminando las pruebas y siendo obtenidas todas con grado de calidad, se dará por finalizado el estudio. Los resultados del estudio se entregarán a usted ese mismo día.

**Continuación de la Hoja del Consentimiento informado**

¿Qué beneficios tiene el participar en este estudio?

1. Con los datos obtenidos se formarán valores de referencia para la población mexicana que nos ayudará a evaluar de forma más precisa a los pacientes con enfermedades pulmonares.
2. Los cuestionarios y la prueba no tendrán ningún costo para usted, en adición conocerá su capacidad integral para el ejercicio.

¿Qué riesgos tiene el estudio?

Durante toda la prueba existirá la supervisión continua de un técnico entrenado y un médico. Los posibles riesgos son mínimos siendo fatiga, tos, falta de aire y mareo en relación con la prueba de ventilación voluntaria máxima.

Este proyecto ha sido aprobado por el comité de Investigación Científica y Ética del INER.

“Se me ha informado que la participación del estudio es estrictamente voluntaria, que la información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. He tenido la oportunidad de leer el contenido de esta hoja y de hacer preguntas acerca de las dudas que esto genera.

Doy mi consentimiento informado para participar en el estudio. Estoy enterado de que dicho estudio implica contestar dos cuestionarios, registrar mi estatura y mi peso, realizar la espirometría y llevar a cabo la prueba de ejercicio cardiopulmonar.”

Fecha: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del participante

\_\_\_\_\_  
Testigo

**Se me entrega una copia de esta hoja de consentimiento.**

Si requiere más información acerca del estudio o de las citas programadas puede comunicarse con:  
Dr. Daniel Cortes Medina 55-85-80-79-00; Dra. Silvia Cid Juárez 55-1636-3955 o al Comité de Ciencia y Ética del INER 5666-4539 ext.110.



## ANEXO 2 – ASENTIMIENTO INFORMADO

### PROYECTO: VALORES DE REFERENCIA DE VENTILACIÓN VOLUNTARIA MÁXIMA, CAPACIDAD VITAL LENTA Y CAPACIDAD INSPIRATORIA EN UNA POBLACIÓN MEXICANA QUE HABITA A 2240 MTS DE ALTITUD.

#### HOJA DE INFORMACIÓN Y ASENTIMIENTO INFORMADO

ESTIMADO PARTICIPANTE:

Vamos a realizar una pruebas funcionales respiratorias para obtener valores normales de nuestra población mexicana que será útil para poder estudiar a las personas con enfermedades del pulmón.

Solicitamos tu participación en este estudio para estudiar a las personas de tu edad y conocer sus capacidades pulmonares.

En caso de aceptar participar en nuestro estudio:

1. Se te programará una cita al Laboratorio de Fisiología Respiratoria del INER el cual tendrás que acudir con ropa cómoda y deberás haber desayunado algo ligero 2 horas antes del estudio.
2. Se te pedirá que realices una pruebas respiratorias que consisten en soplar a través de un equipo que medirá la cantidad de aire que soples. Se realizan 3 pruebas y cada prueba deberá tener 3 maniobras adecuadas, esto es, un total de 9 maniobras.
3. La prueba se acabará se completen los resultados, cuando presentes cansancio o cuando tú decidas terminar por otro motivo.

Podrás hacer las preguntas que quieras acerca del estudio en cualquier momento. Si en algún momento decides no hacer la prueba, no pasará nada, nadie se enojará contigo.

Si firmas este papel quiere decir que lo leíste, o alguien te lo leyó y que quieres participar en el estudio. Si no quieres estar en el estudio, no lo firmes.

Recuerda que tú decides estar en el estudio y nadie se puede enojar contigo si no firmas el papel, si cambias de opinión o te quieres retirar después de iniciar el estudio.

Fecha: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Nombre y Firma del participante del estudio

\_\_\_\_\_  
Nombre y Firma del familiar responsable

Parentesco \_\_\_\_\_

## ANEXO 3 – CONSENTIMIENTO PARA PADRES

### PROYECTO: VALORES DE REFERENCIA DE VENTILACIÓN VOLUNTARIA MÁXIMA, CAPACIDAD VITAL LENTA Y CAPACIDAD INSPIRATORIA EN UNA POBLACIÓN MEXICANA QUE HABITA A 2240 MTS DE ALTITUD.

#### HOJA DE INFORMACIÓN Y CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PADRES DE LOS MENORES DE EDAD

Yo \_\_\_\_\_, responsable directo del (la) niño(a) \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ años de edad, manifiesto que se ha obtenido su asentimiento y otorgo de manera voluntaria mi permiso para que se le incluya como sujeto de estudio en el Proyecto de investigación médica "VALORES DE REFERENCIA DE VENTILACIÓN VOLUNTARIA MÁXIMA, CAPACIDAD VITAL LENTA Y CAPACIDAD INSPIRATORIA EN UNA POBLACIÓN MEXICANA QUE HABITA A 2240 MTS DE ALTITUD", luego de haber conocido y comprendido en su totalidad, la información sobre dicho proyecto y sobre los riesgos y beneficios directos e indirectos de su colaboración en el estudio, y en el entendido de que:

- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para ambos en caso de no aceptar la invitación;
- Puedo retirarlo del proyecto si lo considero conveniente a sus intereses, aun cuando el investigador responsable no lo solicite, informando mis razones para tal decisión
- No haremos ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por la colaboración en el estudio;
- Se guardará estricta confidencialidad sobre los datos obtenidos producto de la colaboración;
- En caso de que se presentaran efectos adversos para la salud de mi representado, recibirá la atención médica requerida siempre que esto sea producto de su colaboración en el estudio
- Puedo solicitar, en el transcurso del estudio, información actualizada sobre el mismo al investigador responsable, o bien llamar al Comité de Ciencia y Ética del INER 5666-4539 ext.110

Lugar fecha \_\_\_\_\_

Nombre y firma del responsable: \_\_\_\_\_

Parentesco o relación con el participante \_\_\_\_\_

Nombre y firma del médico responsable:  
\_\_\_\_\_

Nombre y firma del Testigo: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Nombre y Firma del responsable del participante

**Se me entrega una copia de esta hoja de consentimiento.**

Si requiere más información acerca del estudio o de las citas programadas puede comunicarse con:  
Dr. Daniel Cortes Medina (55-85-80-70-00), Dra. Silvia Cid Juárez (55-1636-3955) o al Comité de Ciencia y Ética del INER 5666-4539 ext.110.

# ANEXO 4 – FORMATO DE AUTOEVALUACIÓN EN SALUD EN GENERAL Y RESPIRATORIA (PLATINO)

## CUESTIONARIO PLATINO PRINCIPAL

Nombre del entrevistado: \_\_\_\_\_  
 Hora de inicio de la entrevista: \_\_\_h\_\_\_min.

**1. SEXO DEL(LA) ENTREVISTADO(A):**

1  hombre                      2  mujer

**2. ¿CUÁL ES SU RAZA? (lea las opciones para que el entrevistado responda)**

1  blanca                              4  mestiza  
 2  negra                              5  indígena  
 3  amarilla

**3. ¿CUÁL ES SU FECHA DE NACIMIENTO?**

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 d d / m m / a a a a

**4. ¿CUÁNTOS AÑOS COMPLETOS DE ESCUELA ESTUDIÓ UD.?**

\_\_\_\_\_

**5. ¿CUAL FUE EL ÚLTIMO GRADO QUE APROBÓ UD. EN LA ESCUELA?**

1  primaria  
 2  secundaria/ técnico postsecundaria  
 3  preparatoria/ vocacional/ bachillerato/ técnico postsecundaria/ técnico postpreparatoria  
 4  licenciatura/ especialidad maestría/ doctorado  
 5  ninguno  
 6  no sabe

**SÍNTOMAS Y ENFERMEDADES  
RESPIRATORIAS**

AHORA VOY A HACERLE ALGUNAS PREGUNTAS SOBRE SU RESPIRACIÓN Y SUS PULMONES. RESPONDA SI O NO. SI ES POSIBLE. SI TIENE DUDA, ENTONCES RESPONDA NO.

**Tos**

**6. ¿GENERALMENTE TIENE UD. TOS SIN QUE ESTÉ RESFRIADO(A)?**

1  sí                                      2  no

*[Si es "Sí", haga la pregunta 6A; si es "No", pase a la pregunta 7]*

**6A. ¿HAY MESES EN LOS QUE UD. TOSE LA MAYORÍA DE LOS DÍAS O CASI TODOS LOS DÍAS?**

1  sí                                      2  no

*[Si es "Sí", haga la pregunta 6B Y 6C; si es "No", pase a la pregunta 7]*

**6B. ¿TOSE UD. LA MAYORÍA DE LOS DÍAS, POR LOS MENOS TRES MESES AL AÑO?**

1  sí                                      2  no

**6C. ¿HACE CUÁNTOS AÑOS QUE TIENE UD. ESA TOS?**

1  menos de 2 años  
 2  de 2 a 5 años  
 3  más de 5 años

**Flemas**

**7. ¿GENERALMENTE TIENE UD. FLEMAS QUE VIENEN DE SU PULMÓN O FLEMAS DIFÍCILES DE SACAR SIN QUE ESTÉ RESFRIADO(A)?**

1  sí                                      2  no

*[Si es "Sí", haga la pregunta 7A; si es "No", pase a la pregunta 8]*

**7A. ¿HAY MESES EN LOS QUE UD. TIENE FLEMAS LA MAYORÍA DE LOS DÍAS O CASI TODOS LOS DÍAS?**

1  sí                                      2  no

*[Si es "Sí", haga la pregunta 7B Y 7C; si es "No", pase a la pregunta 8]*

**7B. ¿TIENE UD. ESAS FLEMAS LA MAYORÍA DE LOS DÍAS POR LO MENOS DURANTE TRES MESES AL AÑO?**

1  sí                                      2  no

7C. **HACE CUÁNTOS AÑOS QUE TIENE UD. ESAS FLEMAS?**

- 1  menos de 2 años
- 2  de 2 a 5 años
- 3  más de 5 años

**Chiflido en el pecho/ Silbido/Sibilancia/Mauvido de gato**

8. **¿HA TENIDO UD. SILBIDO O CHIFLIDO EN EL PECHO EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES?**

- 1  sí
- 2  no

[Si es "Sí", haga la pregunta 8A y 8B; si es "No", pase a la pregunta 9]

8A. **¿EL SILBIDO O CHIFLIDO EN EL PECHO LO TUVO UD. SOLAMENTE CUANDO ESTUVO RESFRIADO EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES?**

- 1  sí
- 2  no

8B. **¿EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES ALGUNA VEZ HA TENIDO UN ATAQUE (CRISIS) DE SILBIDO O CHIFLIDO EN EL PECHO ACOMPAÑADO DE FALTA DE AIRE?**

- 1  sí
- 2  no

**Falta de aire**

9. **¿TIENE UD. ALGÚN PROBLEMA QUE NO LE DEJE MOVERSE O CAMINAR, QUE NO SEA UN PROBLEMA DE PULMÓN O DE CORAZÓN?**

- 1  sí
- 2  no

[Si es "Sí", por favor pregunte y anote que problema(s) y entonces pase a la pregunta 11; si es "no" pase a la pregunta 10]

¿QUÉ PROBLEMA(S): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

10. **¿SIENTE UD. QUE LE FALTA AIRE CUANDO CAMINA MÁS RÁPIDO EN UN CAMINO PLANO O EN UNA PEQUEÑA SUBIDA?**

- 1  sí
- 2  no

[Si es "Sí", pase a la pregunta 11; si es "no" continúe con la 10A.]

[Instrucción para las preguntas desde la 10A hasta la 11D: cuando la respuesta a cualquiera de estas preguntas es "no", se continúa con la siguiente pregunta. Cuando la respuesta a una de ellas sea "sí", entonces se pasa inmediatamente a la pregunta 11.]

10A. **¿TIENE UD. QUE CAMINAR MAS LENTO EN UN CAMINO PLANO QUE LAS PERSONAS DE SU EDAD A CAUSA DE LA FALTA DE AIRE?**

- 1  sí
- 2  no

10B. **¿TIENE UD. QUE DETENERSE A TOMAR AIRE CUANDO CAMINA POR UN CAMINO PLANO A SU PASO NORMAL?**

- 1  sí
- 2  no

10C. **¿TIENE UD. QUE DETENERSE A TOMAR AIRE CUANDO CAMINA POR UN CAMINO PLANO DESPUÉS DE ANDAR UNOS 100 METROS O ALGUNOS MINUTOS?**

- 1  sí
- 2  no

10D. **¿SU FALTA DE AIRE ES TAN FUERTE QUE NO LE DEJA SALIR DE LA CASA O NO LO DEJA CAMBIARSE DE ROPA?**

- 1  sí
- 2  no

11. **¿ALGÚN MÉDICO LE HA DICHO A UD. QUE TIENE ENFISEMA EN LOS PULMONES?**

- 1  sí
- 2  no

12. **¿ALGUNA VEZ EL MÉDICO LE HA DICHO A UD. QUE TIENE ASMA, BRONQUITIS ASMÁTICA O BRONQUITIS ALÉRGICA?**

- 1  sí
- 2  no

[Si es "Sí", haga la pregunta 12A; si es "No", pase a la pregunta 13]

12A. ¿ACTUALMENTE TODAVÍA PADECE UD. ASMA, BRONQUITIS ASMÁTICA O BRONQUITIS ALÉRGICA?

1  sí 2  no

13. ¿ALGUNA VEZ EN LA VIDA EL MÉDICO LE HA DICHO QUE UD. TIENE BRONQUITIS CRÓNICA?

1  sí 2  no

[Si es "Sí", haga la pregunta 13A; si es "No", pase a la pregunta 14]

13A. ¿ACTUALMENTE TODAVÍA PADECE UD. BRONQUITIS CRÓNICA?

1  sí 2  no

14. ¿ALGUNA VEZ EN LA VIDA EL MÉDICO LE HA DICHO QUE UD. TIENE ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA (EPOC)?

1  sí 2  no

15. EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES, TOMÓ UD. CUALQUIER MEDICINA PARA SUS PULMONES O PARA SU RESPIRACIÓN?

1  sí 2  no

[Si la respuesta a la pregunta 15 fue "no" pase a la pregunta 17]

16. POR FAVOR, DÍGEME SOBRE CUALQUIER OTRA COSA QUE HASTA AHORA NO HAYA MENCIONADO QUE ESTÉ UTILIZANDO O HACIENDO PARA AYUDAR A SU RESPIRACIÓN O A SUS PULMONES. POR EJEMPLO: HOMEOPATÍA, EJERCICIOS PARA LA RESPIRACIÓN, FISIOTERAPIA, NATACIÓN, ACUPUNTURA, MASAJES, ALGÚN TIPO DE COMIDA ESPECIAL, ETC.

Remedio u otras cosas	Código

17. ¿ALGUNA VEZ EN SU VIDA, UN MÉDICO U OTRO PROFESIONAL DE LA SALUD LE HA PEDIDO QUE SOPLE EN UN APARATO (LLAMADO ESPIRÓMETRO O PICO DE FLUJO)? PARA CONOCER LA FUNCIÓN DE SU PULMÓN

1  sí 2  no

[Si es "Sí", haga la pregunta 17A; si es "No", pase a la pregunta 18]

17A. ¿HA UTILIZADO UD. ESE APARATO EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES?

1  sí 2  no

18. ¿ALGUNA VEZ EN SU VIDA, TUVO UD. ALGÚN PERIODO DE TIEMPO EN QUE SUS PROBLEMAS DE RESPIRACIÓN (DE PULMÓN) FUERON TAN FUERTES QUE IMPIDIERON SUS ACTIVIDADES DIARIAS O LO HICIERON FALTAR AL TRABAJO?

1  sí 2  no

[Si es "Sí", haga la pregunta 18A; si es "No", pase a la pregunta 19]

18A. ¿CUÁNTAS VECES ESTUVO UD. ASÍ EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES?

\_\_\_\_\_ veces

[Si la 18A es > 0 continúe con la pregunta 18B; si la 18A es = 0 entonces pase a la pregunta 19]

18B. ¿CUÁNTAS VECES NECESITÓ UD. IR A VER AL MÉDICO A CAUSA DE ESTE PROBLEMA EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES?

\_\_\_\_\_ veces

[Aunque sea 0 veces haga la pregunta 18C]

18C. ¿CUÁNTAS VECES NECESITÓ SER HOSPITALIZADO A CAUSA DE ESTE PROBLEMA EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES?

\_\_\_\_\_ veces

[Si la 18C es > 0 continúe con la pregunta 18C1; si la 18C es = 0 entonces pase a la pregunta 19]

18C1. ¿CUÁNTOS DÍAS EN TOTAL ESTUVO UD. HOSPITALIZADO POR PROBLEMAS DEL PULMÓN EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES?

\_\_\_\_\_ días

**Tabaquismo**

AHORA LE VOY A PREGUNTAR SOBRE EL CONSUMO DE TABACO. PRIMERO, LE VOY A PREGUNTAR SOBRE CIGARROS.

**19. ACTUALMENTE FUMA UD. CIGARROS INDUSTRIALIZADOS O HECHOS A MANO?**

1  sí                      2  no

*[“Actualmente” significa cualquier cantidad de cigarros en los últimos 30 días. Si es “no” pase a la pregunta 20; si es “sí” continúe con las preguntas desde la 19A hasta la 19C.]*

**19.A. ¿CUÁNTOS CIGARROS FUMA UD. AL DÍA?**

\_\_\_\_\_ cigarros/día

**19.B. ¿QUÉ EDAD TENÍA CUANDO EMPEZÓ A FUMAR REGULARMENTE?**

\_\_\_\_\_ años

*[“Regularmente” significa por lo menos 1 cigarro cada 30 días.]*

**19.C. EN PROMEDIO, EN TODO EL TIEMPO QUE UD. LLEVA FUMANDO, ¿CUÁNTOS CIGARROS ACOSTUMBRA FUMAR AL DÍA?**

\_\_\_\_\_ cigarros/día

*[Por favor, si el entrevistado no es un fumador actual, pase a la pregunta 20; si es un fumador actual, pase a la pregunta 22.]*

**20. ¿ALGUNA VEZ EN SU VIDA HA FUMADO UD. CIGARROS?**

1  sí                      2  no

*[Si el entrevistado fumó menos de 20 cajetillas en toda su vida o menos de 1 cigarro al día en un año, entonces codifíquese como “no”]*

*[Si es “sí” haga la pregunta 21; si es “no” pase a la pregunta 22.]*

**21. EN PROMEDIO, DURANTE EL TIEMPO QUE UD. FUMÓ ¿CUÁNTOS CIGARROS FUMABA AL DÍA?**

\_\_\_\_\_ cigarros/día

**22. ¿ACTUALMENTE FUMA UD. PIPA O PURO?**

1  sí                      2  no

*[“Actualmente” significa 50 o más pipas y/o puro en los últimos 30 días.]*

*[Si es “sí”, pase a la pregunta 23; si es “no”, pase a la pregunta 22A.]*

**22A. ¿ALGUNA VEZ EN SU VIDA, FUMÓ UD. PIPA O PURO?**

1  sí                      2  no

*[Si el entrevistado nunca fumó (es decir, respondió “no” a las preguntas 20, 21, 22 y 22A), entonces pase a la pregunta 26.]*

*[Si el entrevistado alguna vez fumó (es decir, respondió “sí” a cualquiera de las preguntas desde la 20 hasta la 22A), siga con la pregunta 23.]*

**23. ¿ALGUNA VEZ EN SU VIDA UN MÉDICO LE ACONSEJÓ QUE DEJARA UD. DE FUMAR?**

1  sí                      2  no

*[Si la respuesta es “sí”, haga la pregunta 23A únicamente si el entrevistado es un fumador actual (es decir, respondió “sí” a la pregunta 20 y/o a la 22). Si la respuesta es “sí”, pero el entrevistado es un exfumador, pase a la pregunta 24.]*

*[Si la respuesta es “no”, pase directamente a la pregunta 24.]*

**23A. ¿HA RECIBIDO ASESORÍA PARA DEJAR DE FUMAR EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES?**

1  sí                      2  no

**Exposición ocupacional**

26. ¿ALGUNA VEZ EN SU VIDA TRABAJÓ POR UNO O MÁS AÑOS EN UN TRABAJO EN EL QUE HUBIERA POLVOS O HUMOS?

1  sí                      2  no

*[Si es "sí" haga la pregunta 26A; en caso contrario, pase a la pregunta 27]*

26A. ¿DURANTE CUÁNTOS AÑOS TRABAJÓ UD. EN LUGARES ASÍ?

\_\_\_\_\_ años      \_\_\_\_\_ meses

**Otras enfermedades**

28. ¿ALGUNA VEZ EN SU VIDA LE HAN HECHO UNA OPERACIÓN (CIRUGÍA) EN LA QUE LE QUITARAN UNA PARTE DE SU PULMÓN?

1  sí                      2  no

29. ¿ESTUVO UD. HOSPITALIZADO EN SU INFANCIA (CUANDO TENÍA MENOS DE 10 AÑOS) POR PROBLEMAS DEL PULMÓN?

1  sí                      2  no

30. ¿EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES RECIBIÓ UD. LA VACUNA CONTRA LA GRIPE?

1  sí                      2  no

31. ¿ALGÚN MÉDICO U OTRO PROFESIONAL DE LA SALUD LE HA DICHO QUE SU PADRE, MADRE, HERMANOS O HERMANAS TUVIERAN DIAGNÓSTICO DE ENFISEMA, BRONQUITIS CRÓNICA O EPOC?

1  sí                      2  no

32. ¿HA ESTADO VIVIENDO UD. CON ALGUIEN QUE FUME CIGARRO, PIPA O PURO, DENTRO DE SU CASA DURANTE LAS DOS ÚLTIMAS SEMANAS?

1  sí                      2  no

**Polución intradomiciliar**

46. ¿EN SU CASA, SE UTILIZÓ FOGÓN CON CARBÓN PARA COCINAR, POR MÁS DE 6 MESES DURANTE TODA SU VIDA?

1  sí                      2  no

*[Si es "sí" a la pregunta 46 siga con las preguntas desde la 46A hasta la 46D; en caso contrario, pase a la pregunta 47]*

46A. ¿DURANTE CUÁNTOS AÑOS UTILIZARON FOGÓN CON CARBÓN EN SU CASA?

\_\_\_\_\_ años

46B. ¿CUÁNTAS HORAS EN PROMEDIO AL DÍA SE QUEDABA UD. CERCA DEL FOGÓN CON CARBÓN?

\_\_\_\_\_ horas

46C. ¿TODAVÍA UTILIZAN FOGÓN CON CARBÓN PARA COCINAR EN SU CASA?

1  sí                      2  no

46D. ¿ESTE FOGÓN TIENE O TENÍA CHIMENEA?

1  sí                      2  no

47. ¿EN SU CASA, UTILIZARON FOGÓN CON MADERA, LEÑA, ESTIÉRCOL, ESPIGA DE MIJO, PAJA U HOJAS PARA COCINAR, POR MÁS DE 6 MESES EN TODA SU VIDA?

1  sí                      2  no

*[Si es "sí" a la pregunta 47 siga con las preguntas desde la 47A hasta la 47D; en caso contrario, pase a la pregunta 48]*

47A. ¿DURANTE CUÁNTOS AÑOS UTILIZARON FOGÓN CON MADERA, LEÑA, ESTIÉRCOL, ESPIGA DE MIJO, PAJA U HOJAS PARA COCINAR EN SU CASA?

\_\_\_\_\_ años

47B. EN PROMEDIO, ¿CUÁNTAS HORAS AL DÍA SE QUEDABA UD. CERCA DE ESE FOGÓN CON MADERA, LEÑA, ESTIÉRCOL, ESPIGA DE MIJO, PAJA U HOJAS?

\_\_\_\_\_ horas

47C. ¿TODAVÍA UTILIZA FOGÓN CON MADERA, LEÑA, ESTIÉRCOL, ESPIGA DE MIJO, PAJA U HOJAS PARA COCINAR EN SU CASA?

1  sí                      2  no

47D. ¿ESTE FOGÓN TIENE O TENÍA CHIMENEA?

1  sí                      2  no

48. ¿EN SU CASA, HAN UTILIZADO, POR MÁS DE 6 MESES DURANTE TODA SU VIDA, CARBÓN PARA CALENTAR LA CASA?

1  sí                      2  no

*[Si es "sí" a la pregunta 48 siga con las preguntas desde la 48A hasta la 48C; en caso contrario, pase a la pregunta 49]*

48A. ¿CUÁNTOS AÑOS HAN UTILIZADO CARBÓN PARA CALENTAR SU CASA?

\_\_\_\_\_ años

48B. ¿TODAVÍA UTILIZAN CARBÓN PARA CALENTAR SU CASA?

1  sí                      2  no

48C. ¿CUÁNTOS DÍAS EN PROMEDIO AL AÑO SE QUEDABA UD. CERCA DE ESE CALENTADOR ?

\_\_\_\_\_ días

49. ¿EN SU CASA, UTILIZARON, POR MÁS DE 6 MESES EN TODA SU VIDA, MADERA, LEÑA, ESTIÉRCOL, ESPIGA DE MIJO, PAJA U HOJAS PARA CALENTAR LA CASA?

1  sí                      2  no

[Si es "sí" a la pregunta 49 siga con las preguntas desde la 49A hasta la 49C; en caso contrario, pase al final del cuestionario]

49A. ¿CUÁNTOS AÑOS UTILIZARON MADERA, LEÑA, ESTIÉRCOL, ESPIGA DE MIJO, PAJA U HOJAS PARA CALENTAR SU CASA?

\_\_\_\_\_ años

49B. ¿TODAVÍA UTILIZAN MADERA, LEÑA, ESTIÉRCOL, ESPIGA DE MIJO, PAJA U HOJAS PARA CALENTAR SU CASA?

1  sí                      2  no

49C. ¿CUÁNTOS DÍAS EN PROMEDIO AL AÑO SE QUEDABA UD. CERCA DE ESE CALENTADOR?

\_\_\_\_\_ días

ENTREVISTADORES: \_\_\_\_\_

FECHA DE LA ENTREVISTA:

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

HORA DE TÉRMINO DE LA ENTREVISTA:

\_\_\_\_ h \_\_\_\_ min.



## ANEXO 5 – CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FÍSICA

### CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FÍSICA

Estamos interesados en averiguar acerca de los tipos de actividad física que hace la gente en su vida cotidiana. Las preguntas se referirán al tiempo que usted destinó a estar físicamente activo en los últimos 7 días. Por favor responda a cada pregunta aún si no se considera una persona activa. Por favor, piense acerca de las actividades que realiza en su trabajo, como parte de sus tareas en el hogar o en el jardín, moviéndose de un lugar a otro, o en su tiempo libre para la recreación, el ejercicio o el deporte.

Piense en todas las actividades intensas que usted realizó en los últimos 7 días. Las actividades físicas intensas se refieren a aquellas que implican un esfuerzo físico intenso y que lo hacen respirar mucho más intensamente que lo normal. Piense solo en aquellas actividades físicas que realizó durante por lo menos 10 minutos seguidos.

1. Durante los últimos 7 días, ¿en cuantos realizó actividades físicas intensas tales como levantar pesos pesados, cavar, hacer ejercicios aeróbicos o andar rápido en bicicleta?

días por semana

Ninguna actividad física intensa



Vaya a la pregunta 3

2. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física intensa en uno de esos días?

horas por día

minutos por día

No sabe/No está seguro

-

Piense en todas las actividades moderadas que usted realizó en los últimos 7 días. Las actividades moderadas son aquellas que requieren un esfuerzo físico moderado que lo hace respirar algo más intensamente que lo normal. Piense solo en aquellas actividades físicas que realizó durante por lo menos 10 minutos seguidos.

3. Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos días hizo actividades físicas moderadas como transportar pesos livianos, andar en bicicleta a velocidad regular o jugar dobles de tenis? No incluya caminar.

días por semana

Ninguna actividad física moderada



Vaya a la pregunta 5

4. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física moderada en uno de esos días?

horas por día

minutos por día

No sabe/No está seguro

-

Piense en el tiempo que usted dedicó a caminar en los últimos 7 días. Esto incluye caminar en el trabajo o en la casa, para trasladarse de un lugar a otro, o cualquier otra caminata que usted podría hacer solamente para la recreación, el deporte, el ejercicio o el ocio.

5. Durante los últimos 7 días, ¿En cuántos caminó por lo menos 10 minutos seguidos?

días por semana

Ninguna caminata



Vaya a la pregunta 7

6. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a caminar en uno de esos días?

horas por día

minutos por día

No sabe/No está seguro

-

La última pregunta es acerca del tiempo que pasó usted sentado durante los días hábiles de los últimos 7 días. Esto incluye el tiempo dedicado al trabajo, en la casa, en una clase, y durante el tiempo libre. Puede incluir el tiempo que pasó sentado ante un escritorio, visitando amigos, leyendo, viajando en ómnibus, o sentado o recostado mirando la televisión.

7. Durante los últimos 7 días ¿cuánto tiempo pasó sentado durante un día hábil?

horas por día

minutos por día

No sabe/No está seguro

---

### Clasificación de los niveles de actividad física según los criterios establecidos por el IPAQ

Nivel de actividad física	Descripción
Alto	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reporte de 7 días en la semana de cualquier combinación de caminata, o actividades de moderada o alta intensidad logrando un mínimo de 3.000 Met-min/semana.</li><li>• Reporte de actividad vigorosa al menos 3 días a la semana alcanzando al menos 1.500 Met-min/semana.</li></ul>
Moderado	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reporte de 3 o más días de actividad vigorosa por al menos 20 minutos diarios.</li><li>• Reporte de 5 o más días de actividad moderada y/o caminata al menos 30 minutos diarios.</li><li>• Reporte de 5 o más días de cualquier combinación de caminata y actividades moderadas o vigorosas logrando al menos 600 Met-min/semana.</li></ul>
Bajo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se define cuando el nivel de actividad física del sujeto no esté incluido en las categorías alta o moderada.</li></ul>

---

Met: Unidad de medida del test.

---

## ANEXO 6 – CONCORDANCIA DE LAS FÓRMULAS DE ESTIMACIÓN INDIRECTA DE LA VVM

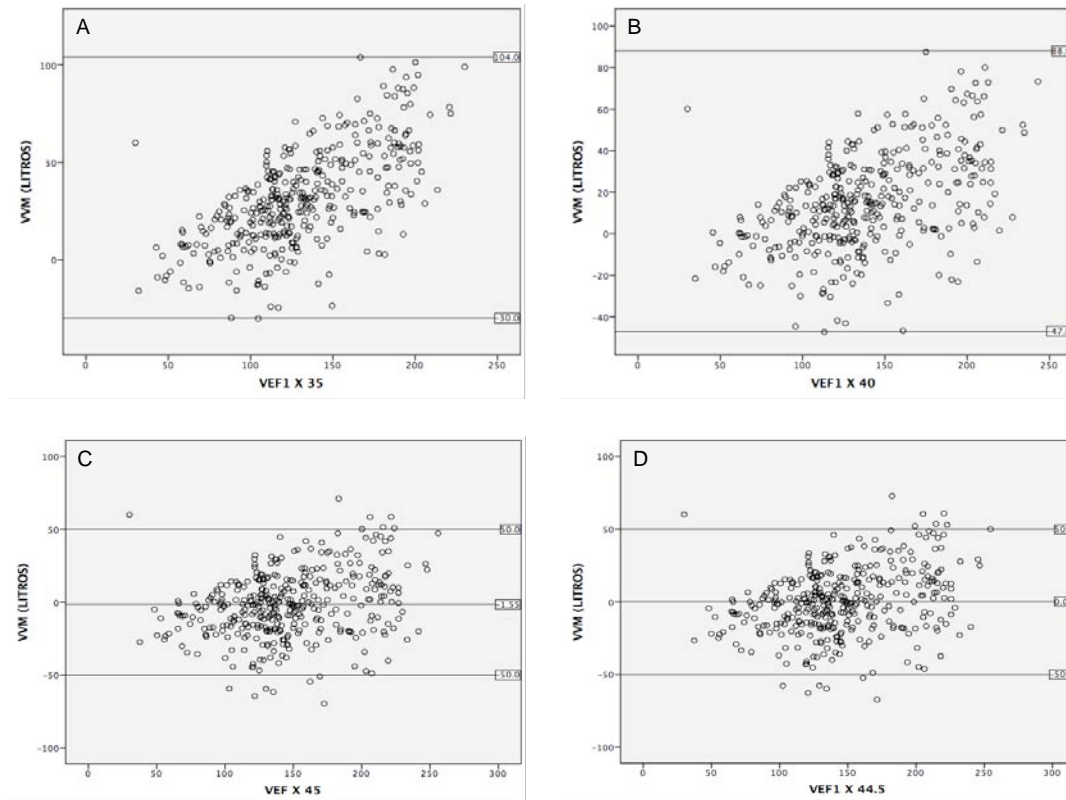


Figura 6. Concordancia de las formulas de estimación indirecta de la VVM. Los cuadros A y B corresponden a las formulas sugeridas actualmente. Sin embargo no ajustan a los resultados de la población observada. En base a esto se obtiene una formula ajustando adecuadamente VEF1 x 44.5 en cuadro D aunque con importante variabilidad en los resultados.