



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DELEGACION NORTE, CIUDAD DE MÉXICO

UMAE UNIDAD DE CONSULTA EXTERNA "DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA".

# T E S I S

**"VALORES ESPIROMÉTRICOS EN PACIENTES CON COMORBILIDADES  
ATENDIDOS EN CONSULTA EXTERNA DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL LA  
RAZA".**

PARA OPTAR EL GRADO DE

**ESPECIALISTA EN NEUMOLOGÍA**

PRESENTA:

**DRA. KARLA LILIANA HEREDIA FLORES**

DIRECTOR DE TESIS

**DR. GABRIEL SEVERINO ESCOBEDO ARENAS**

ASESOR ESTADÍSTICO

**DRA ZAIRA ROMERO LOPEZ**

**NO. REGISTRO CLEIS: R-2019-3502-173**

Ciudad de México, 2020





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.

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
**UMAE HOSPITAL GENERAL "DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA"**

**DRA. MARÍA TERESA RAMOS CERVANTES.**  
**DIRECTORA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD**  
**DE LA UMAE DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA CMN "LA RAZA"**

**DRA. MARÍA DOLORES OCHOA VÁZQUEZ.**  
**PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN DE NEUMOLOGÍA UNAM.**  
**DE LA UMAE DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA CMN "LA RAZA".**

**DR. GABRIEL SEVERINO ESCOBEDO ARENAS.**  
**MÉDICO ADSCRITO DE NEUMOLOGÍA ADULTOS.**  
**DE LA UMAE DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA CMN "LA RAZA".**

**DRA. KARLA LILIANA HEREDIA FLORES.**  
**MÉDICO RESIDENTE DE NEUMOLOGÍA.**



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



**Dictamen de Aprobado**

Comité Local de Investigación en Salud **3502**,  
HOSPITAL GENERAL Dr. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA, CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA

Registro COFEPRIS **18 CI 09 002 001**  
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 09 CEI 027 2017101**

FECHA **Martes, 26 de noviembre de 2019**

**M.E. GABRIEL SEVERINO ESCOBEDO ARENAS**

**PRESENTE**

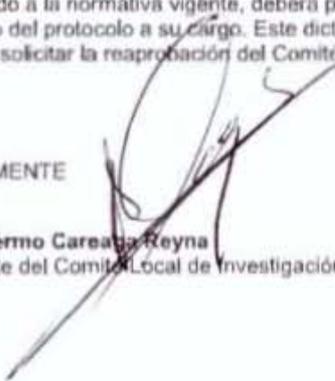
Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Valores espirometricos en pacientes con comorbilidades atendidos en la consulta externa del Centro Médico Nacional La Raza** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **APROBADO**.

Número de Registro Institucional

R-2019-3502-173

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

  
Dr. Guillermo Careaga Reyna  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3502

[Imprimir](#)

**IMSS**

SECRETARÍA DE SALUD

## INVESTIGADORES

Dr. Gabriel Severino Escobedo Arenas

Investigador principal. Médico Adscrito con Especialidad en Neumología

Hospital General Dr. Gaudencio González Garza del Centro Médico la Raza

Matrícula: 6722652

Dirección: Avenida Vallejo esquina Jacarandas, sin número, Colonia La Raza, Delegación Azcapotzalco, CP 02990, Ciudad de México.

Correo electrónico: [gabriel.escobedo@hotmail.com](mailto:gabriel.escobedo@hotmail.com) Teléfono: 55-54-54-70-05

Dra. Zaira Romero López

Investigador asociado. Médico Adscrito con Especialidad en Neumología

Hospital General Dr. Gaudencio González Garza del Centro Médico la Raza

Matrícula: 99323683

Dirección: Avenida Vallejo esquina Jacarandas, sin número, Colonia La Raza, Delegación Azcapotzalco, CP 02990, Ciudad de México.

Correo electrónico: [zaira\\_doctora@yahoo.com.mx](mailto:zaira_doctora@yahoo.com.mx) Teléfono: 55-32-32-78-77

Dra. Karla Liliana Heredia Flores

Tesista. Residente de cuarto año de la Especialidad de Neumología

Hospital General Dr. Gaudencio González Garza del Centro Médico la Raza

Matrícula: 98369984

Dirección: Avenida Vallejo esquina Jacarandas, sin número, Colonia La Raza, Delegación Azcapotzalco, CP 02990, Ciudad de México.

Correo electrónico: [karlaaliliana5@gmail.com](mailto:karlaaliliana5@gmail.com) Teléfono: 66-81-96-82-82

## **AGRADECIMIENTOS**

Con esta tesis quiero agradecer en primera instancia a DIOS, por haberme dado la oportunidad de llegar a realizar mi especialidad, por nunca abandonarme en situaciones difíciles, llevarme por el camino indicado y guiar mis manos y mi mente con cada paciente.

Sin duda agradecer a MIS PADRES, por siempre ser mi brazo fuerte, mi brazo de apoyo y por inculcarme los valores con los que he crecido y me he formado.

A MIS HERMANOS, por creer en mi desde un inicio y apoyarme a lo largo de mi especialidad.

A la Dra. OCHOA Y MÉDICOS ADSCRITOS DEL SERVICIO DE NEUMOLOGÍA, por cada granito de arena del inmenso reloj, con el que contribuyeron para llegar a este punto en el que me encuentro y sobre todo por su paciencia, enseñanza y guía.

A mis COMPAÑEROS DE ESPECIALIDAD, por todos los momentos malos, buenos y regulares que vivimos, por las risas, enojos, abrazos, frases motivacionales, golpes y consejos que nunca me faltaron.

## INDICE

<b>INDICE DE TABLAS.....</b>	<b>4</b>
<b>LISTADO DE ABREVIATURAS .....</b>	<b>5</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>6</b>
<b>RESUMEN. ....</b>	<b>7</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>8</b>
<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>11</b>
<b>JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>21</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>22</b>
<b>HIPÓTESIS. ....</b>	<b>24</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>25</b>
<b>OBJETIVO GENERAL. ....</b>	<b>25</b>
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS. ....</b>	<b>25</b>
<b>MATERIAL Y MÉTODOS .....</b>	<b>26</b>
<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>34</b>
<b>ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....</b>	<b>35</b>
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>36</b>
<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>41</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>44</b>
<b>RECURSOS HUMANOS.....</b>	<b>45</b>
<b>ASPECTOS ÉTICOS .....</b>	<b>46</b>
<b>CRONOGRAMA .....</b>	<b>47</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>48</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>53</b>
<b>CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO .....</b>	<b>53</b>
<b>RECOLECCIÓN DE DATOS.....</b>	<b>54</b>

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características demográficas expresado en frecuencia y porcentajes. La edad se expresa en media y DE .....	37
Grafico 1. Distribución de los diferentes grados de obesidad en relación con los cambios espirométricos.....	38
Grafico 2. Se muestran los porcentajes en relación de las comorbilidades con los cambios en los valores espirométricos.....	39
Grafico 3. Se muestra la correlación de Spearman y R de Pearson de las comorbilidades con los valores espirométricos de obstrucción.....	40
Grafico 4. Se muestra la correlación de Spearman y R de Pearson de las comorbilidades con los valores espirométricos de restricción pulmonar....	41

## **LISTADO DE ABREVIATURAS**

IMC: índice de masa corporal

SD: desviación estándar

EPOC: Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.

Biomasa: Exposición a humo de combustión de leña, carbón o petróleo.

IT: Índice tabáquico

IB: Índice de exposición a biomasa

DM2: Diabetes Mellitus tipo 2.

HAS: Hipertensión Arterial Sistémica.

ICC: Insuficiencia Cardíaca Congestiva.

CVF: Capacidad Vital Forzada.

VEF1: Volumen Espiratorio Forzado del primer segundo.

LIN: Límite inferior de la normalidad

## ABSTRACT

### "SPIROMETRIC VALUES IN PATIENTS WITH COMORBILITIES TAKEN IN EXTERNAL CONSULTATION OF THE NATIONAL MEDICAL CENTER LA RAZA".

**INTRODUCTION:** Pulmonary diseases are responsible for significant morbidity and mortality worldwide. Pulmonary function tests play a fundamental role in the diagnosis and treatment of lung diseases. Spirometry is performed to diagnose or rule out obstructive, restrictive or mixed ventilatory defects. The associations between comorbidities and lung diseases are not well established. Patients with COPD have more associated diseases than the general population. Few studies have investigated the comorbidity and risk factor pattern for subjects with a restrictive spirometric pattern. Patients with a history of comorbidities could be detected with spirometric changes using this method.

**OBJECTIVE:** To determine spirometric values in patients with comorbidities treated in an outpatient clinic of the National Medical Center La Raza ". **MATERIAL AND METHODS:** observational, prospective, cross-sectional and descriptive study, in a population with comorbidities, without a history of diagnosed lung diseases, or previous spirometry studies, who went to an outpatient office of the La Raza National Medical Center. Prior informed consent, spirometry was performed under the problems of the Latin American Thoracic Society. **RESULTS:** The procedure to carry out this study through the evaluation of simple spirometry with the post-bronchodilator test found the following frequency of spirometric values: restrictive 21.9%, obstructive 6.3%, normal 65.6%. A correlation between the degree of Obesity and restriction was specified being higher in grade 3 obesity with 33.3% in a negative way with Pearson's index of -0.109 that is, a lower obesity is lung function. It has a restrictive pattern of 23.7%, with an inversely proportional correlation with respect to HAS of -0.141. Dyslipidemia with 25% restriction with a very significant correlation 0.024. Restriction hypothyroidism of 16.7%, related to an association of -0.079 measured with Pearson's test. DM2 restriction by 38.5%. with a low correlation of 0.313. **CONCLUSIONS:** It was found that changes in spirometric values vary according to comorbidities, finding a significant percentage of pulmonary restriction data in patients with hypothyroidism, DM2, HAS and dyslipidemia.

**KEY WORDS:** lung diseases, comorbidities, spirometry.

## RESUMEN.

### “VALORES ESPIROMÉTRICOS EN PACIENTES CON COMORBILIDADES ATENDIDOS EN CONSULTA EXTERNA DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA.”

**INTRODUCCIÓN:** Las enfermedades pulmonares son responsables de una importante morbilidad y mortalidad en todo el mundo. Las pruebas de función pulmonar desempeñan un papel fundamental en el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades pulmonares. Las asociaciones entre comorbilidades y enfermedades pulmonares no están bien establecidas. Los pacientes con EPOC presentan más frecuentemente que la población general otras enfermedades asociadas. Pocos estudios han investigado la comorbilidad y el patrón de factor de riesgo para sujetos con un patrón espirométrico restrictivo. Pacientes con antecedentes de comorbilidades podrían ser detectados con cambios espirométricos mediante este método. **OBJETIVO GENERAL:** Determinar valores espirométricos en pacientes con comorbilidades atendidos en consulta externa del Centro Médico Nacional la Raza.” **MATERIAL Y MÉTODOS:** estudio observacional, prospectivo, transversal y descriptivo, en población con comorbilidades, sin antecedente de enfermedades pulmonares diagnosticadas, ni estudios de espirometría previas, que acudían a Consulta Externa del Centro Médico Nacional La Raza. Previo consentimiento informado, se realizará espirometría bajo los estándares de la Sociedad Latinoamericana del Tórax. **RESULTADOS:** Se procedió a la realización de este estudio a través de valoración de espirometría simple con prueba posbroncodilatador encontrándose la siguiente frecuencia de los valores espirométricos: restrictivos 21.9%, obstructivos 6.3%, normal 65.6%. Se encontró una correlación entre el grado de Obesidad y restricción siendo mayor en obesidad grado 3 con el 33.3% de forma negativa con índice de Pearson de -0.109 es decir a mayor obesidad menor es la función pulmonar. HAS patrón restrictivo de 23.7%, con una correlación inversamente proporcional con respecto a HAS de -0.141. Dislipidemia con restricción 25% con una correlación muy significativa 0.024. Hipotiroidismo restricción de 16.7%, encontró con una asociación de -0.079 medido con prueba de Pearson. DM2 restricción en un 38.5%. con una correlación baja de 0.313. **CONCLUSIONES:** Se encontró que los cambios de los valores espirométricos varían de acuerdo a las comorbilidades, encontrándose un porcentaje importante de datos de restricción pulmonar en pacientes con hipotiroidismo, DM2, HAS y dislipidemia.

**PALABRAS CLAVE:** enfermedades pulmonares, comorbilidades, espirometría.

## INTRODUCCIÓN

Las comorbilidades repercuten sobre el estado general de salud, la utilización de recursos sanitarios, las hospitalizaciones y la mortalidad de los pacientes con EPOC. En efecto, mientras la causa más frecuente de muerte en pacientes con enfermedad avanzada es respiratoria, entre los individuos con EPOC de leve a moderada la mortalidad está asociada a comorbilidades cardiovasculares y cáncer de pulmón. Barr y cols. en 2009 evaluaron la prevalencia y la distribución de comorbilidades en pacientes con EPOC por medio de una encuesta telefónica. Más de la mitad de los sujetos encuestados presentaron hipertensión o hipercolesterolemia y un tercio o más depresión, cataratas u osteoporosis. En una muestra poblacional de 14.828 sujetos ( $\geq 45$  años) y 995 individuos con diagnóstico médico de EPOC, Schnell y cols en 2012 encuentran que las condiciones comórbidas son la regla y no la excepción en estos pacientes. Más del 90% de los pacientes con EPOC tienen al menos una condición que puede complicar el tratamiento. PLATINO es un estudio poblacional en el 2013, sobre prevalencia de EPOC en 5 ciudades de Latinoamérica. El diagnóstico de EPOC se realizó según el criterio de GOLD ( $FEV_1/FVC < 0,70$  post-broncodilatador). Se recogió información sobre las siguientes comorbilidades: cardíaca, hipertensión, diabetes, accidente cerebrovascular, úlcera y asma. El estado general de salud se evaluó mediante el cuestionario SF-12, con la pregunta: «En general ¿diría usted que su salud es: excelente, muy buena, buena, regular o pobre?». Sumando las comorbilidades, se elaboró un índice de comorbilidad. En población no seleccionada los individuos con EPOC presentan más comorbilidades. La edad, el sexo femenino y mayor IMC son los principales factores asociados a comorbilidad en estos pacientes. Independientemente de la condición de EPOC, un mayor número de comorbilidades se asocia a peor estado general de salud <sup>30</sup>.

En varios estudios recientes, se informó que, entre los cambios en la función pulmonar, el deterioro se relaciona con la hipertensión, la diabetes tipo 2, el colesterol de lipoproteínas

de baja densidad, la obesidad general, la obesidad abdominal y la resistencia a la insulina. Entre los factores enumerados anteriormente, se incluyen la hipertensión, la diabetes y la obesidad abdominal como criterios de diagnóstico para el síndrome metabólico, por lo que se puede inferir que identificar la relación entre el síndrome metabólico y el deterioro de la función pulmonar es significativo. Según un estudio realizado por Leone y cols en el 2009, tanto hombres como mujeres mostraron una correlación inversa entre todos los componentes diagnósticos del síndrome metabólico y la función pulmonar. Al igual que en este estudio, la obesidad abdominal se informó como el predictor más poderoso de la función pulmonar deficiente. Además, Chen y cols en el 2001 descubrieron que tanto los hombres como las mujeres mostraron una correlación negativa entre el FEV<sub>1</sub> / FVC y la circunferencia de la cintura, incluso después de la edad, la factoría, el peso, la carga de trabajo, el consumo de energía y el consumo de tabaco. Así, mientras más grande sea la circunferencia de la cintura, mayor su impacto en la función pulmonar, teniendo finalmente un impacto parcial en los movimientos del diafragma y el torax. Canoy y cols en el 2004 tomó el índice de circunferencia cintura / cadera como indicador de obesidad abdominal para verificar que tanto el FEV<sub>1</sub> como la FVC muestran una correlación inversa entre hombres y mujeres<sup>31</sup>.

La primera demostración de un déficit en la función pulmonar en la diabetes fue hace unos 35 años. Schuyler y cols en 1976 mostró que, en un pequeño número de pacientes jóvenes con diabetes tipo 1, el retroceso elástico del pulmón se redujo en comparación con los controles sanos. Los autores atribuyeron este hallazgo a los efectos de la diabetes en las estructuras elásticas del pulmón. La reducción del retroceso elástico del pulmón en pacientes diabéticos se confirmó más tarde en otro estudio transversal por Sandler en 1987. También se demostró que los pacientes diabéticos tenían una capacidad de difusión pulmonar reducida para el monóxido de carbono (DLCO). Este efecto se atribuyó a la lesión vascular de los capilares pulmonares relacionada con la microangiopatía diabética Mori en 1992, Strojek 1992 y Innocenti en 1994<sup>32</sup>.

Muchas enfermedades de la tiroides pueden causar problemas pulmonares, como hipotiroidismo, hipertiroidismo, bocio nodular y cáncer de tiroides. Tanto el hipotiroidismo como el hipertiroidismo causan debilidad muscular respiratoria y disminuyen la función pulmonar. El estudio realizado por Valjevac, Hadzovic-Dzuvo y cols en el 2011, demostraron una disminución de la FVC y el FEV1 entre los pacientes con hipotiroidismo y sugirieron que el grado y la duración de los trastornos de la tiroides conducen a una reducción de la función pulmonar en pacientes con disfunción tiroidea . Cakmak y cols en el 2010 y Siafakas y cols en 1992. observó una reducción significativa en FVC, FEV1, FEV1%, FEF 25-75 y FEF 25-75%. Sharifi, Amari y cols en el 2005 informaron que aproximadamente el 87% de las anomalías restrictivas variaron de grado leve a moderado entre los pacientes con hipotiroidismo, lo que mejoró significativamente con el tratamiento. Ellos atribuyeron dicha disminución en el FEV1 y la FVC a la hipoventilación alveolar y la debilidad de la potencia muscular inspiratoria<sup>33</sup>.

## MARCO TEÓRICO

Si bien la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y las enfermedades pulmonares restrictivas son causas importantes de morbilidad y mortalidad en los Estados Unidos, una gran proporción de la morbilidad y la mortalidad no es pulmonar. Esto plantea la posibilidad de que la enfermedad pulmonar pueda ser un indicador de susceptibilidad al desarrollo de otras enfermedades o se pueda asociar a una inflamación sistémica que conduzca a otras enfermedades <sup>1</sup>.

Las pruebas de función pulmonar han sido el estándar para el diagnóstico y la estadificación de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. El uso original de la tasa de disminución del FEV<sub>1</sub> como un marcador de la progresión de la enfermedad respiratoria crónica fue desarrollado por Fletcher y colaboradores hace casi tres décadas. Más recientemente, las publicaciones de Anthonisen y sus colegas y Burrows y sus colegas abordaron los factores pronósticos en la EPOC, incluidos la edad, el FEV<sub>1</sub>, los síntomas de disnea, la respuesta deficiente del broncodilatador, la capacidad de reserva funcional, la tolerancia al ejercicio, la frecuencia cardíaca durante el ejercicio, el consumo de tabaco y la disminución del FEV<sub>1</sub>. Más trabajo contemporáneo ha examinado factores adicionales, tales como el asma, la dieta y las enfermedades comórbidas, que son importantes en la disminución de la función pulmonar <sup>2</sup>.

Las comorbilidades extrapulmonares influyen en el pronóstico de los pacientes con EPOC. El tabaquismo es un factor de riesgo común para muchas comorbilidades, como la enfermedad coronaria, la insuficiencia cardíaca y el cáncer de pulmón. Las comorbilidades como la enfermedad de la arteria pulmonar y la desnutrición son causadas directamente por la EPOC, mientras que otras, como el tromboembolismo venoso sistémico, la ansiedad, la depresión, la osteoporosis, la obesidad, el síndrome metabólico, la diabetes, los trastornos del sueño y la anemia, no tienen una relación fisiopatológica evidente con la EPOC. El terreno común entre la mayoría de estas manifestaciones extrapulmonares es la inflamación sistémica crónica. Todas estas enfermedades potencian la morbilidad de la EPOC, lo que lleva a un aumento de las hospitalizaciones y los costos de atención médica <sup>3</sup>.

La investigación epidemiológica ha revelado una parte sustancial de la población general con resultados anormales de espirometría que se caracterizan por una disminución del FEV<sub>1</sub> y la FVC, pero una relación FEV<sub>1</sub>/FVC conservado. Este patrón de espirometría restrictiva se define de manera inconsistente en la literatura y no está bien abordado por las pautas actuales; sin embargo, hay un cuerpo de evidencia acumulativo de que el patrón espirométrico restrictivo prevalece en un grado similar a la obstrucción del flujo de aire. Los factores genéticos y otros factores de riesgo para el patrón espirométrico restrictivo, como las lesiones por inhalación y las exposiciones tempranas en la vida, continúan siendo descritos activamente. Aunque parece que estrechamente asociada con el síndrome metabólico, la diabetes y la inflamación sistémica, no es un marcador simple de obesidad. El patrón espirométrico restrictivo se asocia con resultados cardiovasculares adversos, así como con la mortalidad, y puede ser una causa poco apreciada de deficiencias funcionales y síntomas respiratorios.<sup>4</sup>

Las enfermedades pulmonares son responsables de una importante morbilidad y mortalidad en todo el mundo. Las pruebas de función pulmonar desempeñan un papel fundamental en el diagnóstico y tratamiento. La espirometría se realiza para diagnosticar o descartar defectos ventilatorios obstructivos, restrictivos o mixtos<sup>5</sup>.

Las asociaciones entre comorbilidades y enfermedades pulmonares no están bien establecidas. La morbilidad por enfermedades respiratorias crónicas incluye no solo hospitalizaciones y visitas al departamento de emergencias, sino también actividades restringidas y limitaciones funcionales. Se sabe que tanto la enfermedad pulmonar obstructiva diagnosticada como la no diagnosticada están asociadas con una mayor limitación funcional<sup>6</sup>.

la función pulmonar es un predictor a largo plazo para las tasas de supervivencia general en ambos sexos y podría utilizarse como una herramienta en la evaluación general de la salud<sup>7</sup>.

## **Enfermedad pulmonar obstructiva crónica**

La Sociedad Americana de Tórax y la Sociedad Europea Respiratoria definen a la enfermedad pulmonar obstructiva crónica como una enfermedad que se distingue por la limitación del flujo aéreo, no reversible y que produce consecuencias sistémicas relacionadas con una reacción inflamatoria, cuyo factor causal más común es el tabaquismo. La obstrucción al flujo aéreo se determina por espirometría cuando el cociente FEV1/FVC pos broncodilatador es menor de 0.7 o está por debajo de los límites inferiores normales en sujetos mayores de 60 años. Las dificultades para establecer un diagnóstico oportuno radican en que la fase inicial se distingue por un periodo durante el cual los pacientes permanecen asintomáticos, en un estado subclínico o logran adaptarse a la pérdida de capacidad pulmonar. Muchos pacientes en un estadio temprano pueden desconocer su enfermedad o rehusarse a acudir con un médico. Varios estudios, como el DIDASCO, el PLATINO y uno realizado en la Universidad de Corea, revelaron la existencia de algún grado de deterioro de la función pulmonar en fumadores sanos y aparentemente asintomáticos; sin embargo, se realizaron en población de 35 a 70 años de edad. En estos estudios se corroboró la utilidad de la espirometría en la detección de las etapas tempranas de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica<sup>8</sup>.

## **EPOC y comorbilidades**

Las comorbilidades afectan a una gran proporción de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), y se estima que más del 80% de los pacientes con EPOC tienen al menos una afección crónica comórbida<sup>9</sup>.

Las comorbilidades asociadas a la enfermedad pulmonar obstructiva crónica son el conjunto de alteraciones y trastornos que pueden encontrarse asociados, por uno u otro motivo, a esta enfermedad. Pueden ser causales (otras enfermedades de las que también el tabaquismo es la causa, como la cardiopatía isquémica o el cáncer de pulmón), una complicación (una hipertensión pulmonar o una insuficiencia cardíaca), una coincidencia (un trastorno relacionado con la edad avanzada como la hipertensión arterial, la diabetes

mellitus, la depresión o la artrosis) o una intercurrentia (un proceso agudo, generalmente limitado en el tiempo, como una infección respiratoria). De todas ellas, las que se asocian a la EPOC con una mayor frecuencia son la hipertensión arterial, la diabetes mellitus, las infecciones, el cáncer y las enfermedades cardiovasculares. Las comorbilidades en la EPOC no sólo contribuyen a aumentar la repercusión social y el coste anual de la enfermedad, sino que también constituyen un factor pronóstico de mortalidad en los pacientes en los que existen <sup>10</sup>.

El síndrome metabólico se ha evaluado como un factor de riesgo para otras enfermedades pulmonares crónicas, como la EPOC y la enfermedad pulmonar restrictiva. Existe abundante evidencia clínica y epidemiológica para respaldar el importante vínculo entre síndrome metabólico y el deterioro de la función pulmonar, pero la naturaleza exacta de esta relación sigue siendo desconocida y, por lo tanto, merece más investigación.

La exposición a niveles elevados de insulina, ya sea durante la maduración pulmonar fetal o más tarde en la vida, puede inducir cambios morfológicos o funcionales o potenciar la capacidad de respuesta de las vías aéreas a la estimulación parasimpática, lo que podría reducir la función pulmonar o mejorar la hiperreactividad bronquial. En adultos, los niveles de insulina elevados crónicamente se asocian con una función pulmonar reducida en pacientes con o sin diagnóstico de DM. Una variedad de mecanismos puede estar en juego entre los componentes de síndrome metabólico y el deterioro de la función pulmonar y probablemente involucre la interacción entre las alteraciones inducidas por la adiposidad en múltiples niveles y las vías respiratorias en el pulmón <sup>11</sup>.

### **Comorbilidades asociadas a la espirometría restrictiva**

El diagnóstico de enfermedades pulmonares restrictivas requiere espirometría estática. Sin embargo, la espirometría dinámica puede identificar sujetos con un patrón restrictivo. Pocos estudios han investigado la comorbilidad y el patrón de factor de riesgo para sujetos con un patrón espirométrico restrictivo <sup>12</sup>.

Un patrón restrictivo en espirometría es relativamente común y representa una parte importante de morbilidad y mortalidad relacionada con el deterioro de la función

pulmonar. Los estudios epidemiológicos han encontrado que, en la población general, entre el 7% y el 13% de los adultos tienen valores de FVC por debajo del 80% de lo esperado para su sexo, edad y altura en presencia de una relación  $FEV1 / FVC \geq 70\%$  y que estas personas tienen un mayor riesgo de muerte cardiovascular por todas las causas. Este patrón espirométrico restrictivo también se asocia con un deterioro funcional significativo y varias afecciones comórbidas, como diabetes, síndrome metabólico, hipertensión, accidente cerebrovascular y enfermedad cardiovascular. Los valores bajos de FVC evaluados por espirometría también se pueden encontrar en una proporción de sujetos normales que completan la espirometría utilizando esfuerzos inspiratorios sub-máximos y en sujetos con atrapamiento de aire asociado con enfermedades pulmonares obstructivas, como asma y EPOC. Aunque la evaluación de la capacidad pulmonar total, como el uso de un pletismógrafo, es la única prueba concluyente para diferenciar sujetos realmente restringidos de individuos con obstrucciones y normales mal clasificados, esta prueba, a diferencia de la espirometría, requiere mucho tiempo, es costosa y debe completarse en un entorno especializado, excluyendo su uso potencial en programas de cribado en grandes poblaciones <sup>13</sup>.

### **Diabetes mellitus y función pulmonar**

Las complicaciones pulmonares de la diabetes mellitus (DM) han sido mal caracterizadas. Algunos autores han informado funciones pulmonares normales e incluso han llegado a la conclusión de que la espirometría no es necesaria en absoluto en los pacientes diabéticos. Algunos estudios han mostrado parámetros respiratorios anormales en pacientes con DM. Además, la duración de la DM y el control glucémico han variado el impacto en las funciones pulmonares.

La DM es una enfermedad sistémica, que también afecta a los pulmones y causa cambios de tipo ventilatorio restrictivos, probablemente debido a la glicosilación de los tejidos conectivos, disminución del retroceso elástico pulmonar, disminución del volumen pulmonar, disminución del rendimiento de los músculos respiratorios, cambios inflamatorios en los pulmones, disminución de la capacidad de difusión pulmonar para el monóxido de carbono, neuropatía autonómica que involucra músculos respiratorios.

A pesar de la naturaleza incierta, la relación entre la DM y las pruebas de función pulmonar sigue siendo importante debido a las posibles implicaciones epidemiológicas y clínicas. La pérdida de la reserva pulmonar puede llegar a ser clínicamente importante <sup>14</sup>.

### **Enfermedad cardiovascular y función pulmonar**

Se desconoce la prevalencia de la hipertensión arterial sistémica en el paciente neumópata, pero es probable que sea similar al resto de la población. La prevalencia de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) en pacientes con hipertensión arterial sistémica (HAS) fue reportado en el estudio MOS (del inglés, Medical Outcome Study), encontrando una prevalencia de HAS del 37.3% como entidad aislada. Al cruzarlo en pacientes con EPOC, la prevalencia de ambas enfermedades fue del 7.4% y la asociación con asma e hipertensión arterial del 7.8%

El tabaquismo y la HAS potencian el riesgo de cardiopatía isquémica; incluso, estudios epidemiológicos demuestran que la limitación del flujo aéreo es un indicador independiente de eventos cardiovasculares futuros <sup>15</sup>.

La relación entre la EPOC y las enfermedades cardiovasculares, ligada a un componente inflamatorio sistémico, se ha detectado incluso en los pacientes que presentan una obstrucción leve o moderada. De hecho, se ha evidenciado que pequeñas reducciones del flujo respiratorio pueden ya incrementar en 2 o 3 veces la morbimortalidad cardiovascular. La inflamación no sólo es un factor etiológico primordial en el desarrollo de la EPOC, sino que también se reconoce como un elemento fisiopatológico importante en el origen de la aterosclerosis <sup>16</sup>.

### **Dislipidemia y función pulmonar**

En sujetos con síndrome metabólico e hiperlipidemia, pero sin enfermedad pulmonar obvia, se observó un patrón de función pulmonar espirométrica restrictiva, pero esto no se ha verificado, por ejemplo, mediante pletismografía corporal. La relación de la hiperlipidemia

con la función pulmonar en la EPOC no está clara, pero sí de interés debido a los hallazgos fisiológicos. Las lipoproteínas pueden influir en la reología de la sangre, incluida la viscosidad plasmática, la agregación y deformación de los eritrocitos. Por lo tanto, se ha planteado la hipótesis de que un mayor volumen de glóbulos rojos capilares conduciría a un aumento en la capacidad de difusión de monóxido de carbono (TLCO). Sin embargo, al menos en sujetos con pulmón sano, no hubo diferencia en la TLCO entre sujetos con y sin hiperlipidemia. Si esto también se aplica a los pacientes con EPOC no se conoce <sup>17</sup>.

### **Hipotiroidismo y función pulmonar**

Las hormonas tiroideas desempeñan un papel fundamental en la regulación de la función de los diferentes sistemas del cuerpo humano, incluidos los cardiovasculares, respiratorios, renales, la homeostasis, el tono vascular y el sistema nervioso central a través de su efecto sobre el metabolismo. El hipotiroidismo tiene una amplia gama de consecuencias respiratorias que van desde la disnea leve hasta la insuficiencia respiratoria manifiesta. Disnea asociada con hipotiroidismo muy probablemente relacionado con reserva cardíaca, además de una disminución de la fuerza muscular inspiratoria y espiratoria. Incluso en pacientes asintomáticos con hipotiroidismo puede ser afectadas peligrosamente e insidiosamente, muchos estudios investigaron el efecto del hipotiroidismo en la función pulmonar y el efecto de la terapia de reemplazo hormonal. Algunos de estos estudios documentaron una disminución de la función pulmonar en el hipotiroidismo que mejoró con el reemplazo hormonal <sup>18</sup>.

### **Obesidad y función pulmonar**

Al hablar de obesidad es importante el comprender las repercusiones que este presenta a nivel de los diferentes órganos y sistemas de una persona, con respecto a este trabajo vale la pena el hablar de forma general acerca de la relación del mismo con respecto al pulmón. De manera inicial la obesidad presenta un efecto mecánico sobre las propiedades del pulmón y la pared torácica, a través de la acumulación de grasa a nivel mediastinal, abdomen y en la cavidad torácica, esto eleva el diafragma y limita su adecuada expansión

ocasionando un incremento en la presión pleural y una disminución en la capacidad funcional residual; Este decremento puede llegar a ser hasta del 33% en los pacientes con obesidad, este efecto mecánico también ocasiona una disminución en la distensibilidad pulmonar todo traduce la aparición de una condición a restricción pulmonar <sup>19</sup>.

Ahora por otro lado el papel que tienen los mediadores recordando que en los pacientes con obesidad su tejido adiposo tiene la capacidad de liberar mediadores pro inflamatorios a través de hormonas y citosinas que presentan acción a nivel pulmonar, estos incluyen a la leptina, factor de necrosis tumoral alfa, IL-6, IL-8, proteína C reactiva y proteína 1 quimioatrayente de monocitos; Además del hecho de que todo ello conlleva a un incremento en la cantidad de linfocitos T CD4 y CD8 a nivel de tejido adiposo, incluso en algunos estudios siendo demostrado la presencia de infiltración por macrófagos a nivel de tejido adiposo en pacientes con Asma y EPOC lo cual puede connotar el papel de la misma en la fisiopatología de dichas enfermedades; Con relación a la leptina es prudente comentar que los pacientes con obesidad presentan una resistencia a la acción de la misma, recordado el papel de la leptina a nivel pulmonar promoviendo el desarrollo pulmonar, así como la producción de la proteína A del surfactante pulmonar, con lo que puede genera limitación en la resistencia al colapso pulmonar, además de implicación en el tono colinérgico a nivel bronquial, en relación a la adiponectina esta se encuentra en niveles bajos en pacientes con obesidad siendo demostrado el efecto que esta presenta como regulador negativo en la actividad del reclutamiento de Eosinofilos principales implicados en la respuesta alérgica, además de ser establecido el papel de la misma como ruta fisiopatología en pacientes con obesidad que desarrollan SIRA, además de comentarse el hecho de que la deficiencia de la misma se encuentra en relación a la aparición de enfermedades con implicación a vasculatura, parénquima y vía aérea a nivel pulmonar; Con respecto al factor de Necrosis Tumoral alfa se ha demostrado su implicación al presentar sobreexpresión en la aparición de enfisema y fibrosis pulmonar; La IL-6 se ha visto asociada con un peor pronóstico en pacientes con EPOC, además de proponerse como marcador de daño pulmonar, así como de alteración metabólica <sup>20,21,22</sup>.

El papel de la resistencia a la insulina además de la dislipidemia, se ha establecido una relación entre la presencia de resistencia a la insulina con respecto a la aparición de hipertensión pulmonar, por su parte la dislipidemia se ha relacionado con la presencia de cambio en la respuesta TH1 hacia TH2 la cual se encuentra asociada a asma en niños,

además de encontrarse en relación a alteración en la vasculatura pulmonar, así como la presencia de hiperreactividad bronquial independiente de la presencia de obesidad <sup>23,24</sup>.

Con respecto al papel de la respuesta celular innata, existen 2 enfermedades prototipo para explicar esta implicación con respecto al incremento en la actividad celular en estos pacientes las cuales son el SIRA y la Neumonía en los cuales existe una evidente deficiencia en la actividad quimiotáctica de los mismos, por lo que son más susceptibles al desarrollo de infecciones bacterianas, con respecto a la inmunidad adaptativa existe una evidente cambio en relación a la activación de rutas alternas para desarrollo de activada inmune específica por el efecto de la regulación negativa de la leptina, quien se ha visto implicada su ausencia en la activación de la ruta de la rapamiocina, ello explica que se tiene un efecto en la activación de la respuesta de linfocitos TH2 con la sobreexpresión de Eosinófilos siendo más frecuente la presencia de asma o alguna entidad del complejo de Eosinofilia pulmonares <sup>25,26</sup>.

## **Espirometría**

La espirometría es una prueba fisiológica que mide cómo un individuo inhala o exhala volúmenes de aire en función del tiempo. La señal primaria medida en espirometría puede ser volumen o flujo. La espirometría es invaluable como prueba de detección de la salud respiratoria general, de la misma manera que la presión arterial proporciona información importante sobre la salud cardiovascular general <sup>27</sup>.

La Espirometría Forzada es la Prueba de Función Pulmonar más difundida y la de mayor utilidad clínica. Es una prueba funcional que provee una medición objetiva, cualitativa y cuantitativa de la función pulmonar. Mide como inhala o exhala un individuo el gas que pasa a través de una pieza bucal en función del tiempo durante una espiración y/o inspiración forzadas (cambio de volumen del pulmón). La señal primaria obtenida puede ser volumen o flujo, según el tipo de espirómetro utilizado. La práctica espirométrica ya se halla normatizada en varias guías de difusión internacional, entre las que se destaca la elaborada conjuntamente por la Sociedad Americana del Tórax (ATS) y la Sociedad Respiratoria Europea (ERS) <sup>28</sup>.

Desde el Departamento Fisiopatología de la Asociación Latinoamericana del Tórax (ALAT) desde hace años llevamos adelante un programa a fin de lograr resultados más confiables en las diversas pruebas del LP, fundamentalmente la espirometría.

Para una interpretación adecuada es preferible limitarse a mirar solamente los parámetros espirométricos básicos: Capacidad Vital Forzada (FVC), Volumen Espiratorio Forzado en 1 segundo (FEV1), y la relación entre ambos, Cociente FEV1/ FVC (o FEV1/SVC cuando se mide Capacidad Vital Lenta). Para realizar la interpretación el valor que observamos primero es el índice FEV1/FVC. Si el mismo está disminuido, estamos ante un Defecto Ventilatorio Obstructivo. Observamos seguidamente el valor de FEV1 y calificamos en base a éste el grado de obstrucción de la vía aérea. Seguidamente realizamos la prueba con broncodilatadores (BD) aguda, aplicando a través de una cámara espaciadora 400µg de salbutamol en aerosol. Esperamos entre 15 y 60 minutos y efectuamos una nueva espirometría. Consideramos una respuesta significativa a la prueba broncodilatadora aguda si hay una mejoría mayor o igual al 12% y 200 ml (ambos criterios deben estar presentes) de diferencia entre el FEV1 o la FVC pre y post BD. En los casos en que el índice FEV1/FVC es superior al LIN, observamos la FVC. Si ésta es inferior al LIN, caracterizamos un Defecto Ventilatorio No Obstructivo, lo que en muchas ocasiones es compatible con una restricción ventilatoria. Sólo puede diagnosticarse restricción ventilatoria midiendo Capacidad Pulmonar Total (TLC), por lo que la FVC por debajo del LIN no nos permite por sí sola hablar de restricción. La FVC disminuida puede corresponder a una verdadera restricción o ser manifestación de atrapamiento aéreo, tanto en espirometrías con Defecto Ventilatorio Obstructivo como No Obstructivo <sup>29</sup>.

El objetivo de este trabajo fue identificar cambios en los valores espirométricos a pacientes con comorbilidades, sin antecedentes de enfermedad pulmonar diagnosticada, ni estudios de espirometría previos.

## JUSTIFICACIÓN

La existencia de comorbilidades como diabetes mellitus, obesidad, enfermedades cardiovasculares, hipotiroidismo se ha asociado con repercusión en la función pulmonar, incrementado su efecto con el consumo del tabaco, sin embargo, actualmente no se encuentran bien establecidos. De algunos de los cuales se ha asociado a mediadores pro inflamatorios a través de hormonas y citocinas que presentan acción a nivel pulmonar.

La asociación de comorbilidades y enfermedades pulmonares, la falta de tratamiento oportuno o mal apego, incrementa el riesgo de ingresos hospitalarios, mala calidad de vida y mal pronóstico. Incrementando el mayor número de gastos hospitalarios.

La realización de espirometría en pacientes con comorbilidades como diabetes mellitus, obesidad, enfermedades cardiovasculares e hipotiroidismo podría ofrecerles tratamiento de forma oportuna y evitar un mayor deterioro funcional pulmonar.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las comorbilidades afectan a una gran proporción de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), y se estima que más del 80% de los pacientes con EPOC tienen al menos una afección crónica comórbida. Las pautas para el tratamiento, están incorporando comorbilidades a sus recomendaciones de manejo de la EPOC, y es cada vez más claro que la multimorbilidad y las comorbilidades específicas tienen fuertes asociaciones con la mortalidad y los resultados clínicos, incluidas la disnea, la capacidad de ejercicio, la calidad vida, utilización sanitaria y riesgo de exacerbación.

Si bien fumar puede provocar comorbilidades concomitantes, se reconoce cada vez más que los pacientes con EPOC también tienen una alta carga de comorbilidades que pueden ser independientes de fumar. Además, se está volviendo claro que estas comorbilidades contribuyen a empeorar los resultados centrados en el paciente y a una mayor utilización de la atención médica y la mortalidad.

El patrón espirométrico restrictivo identifica una afección pulmonar que se distingue de la enfermedad pulmonar obstructiva y se asocia con un mayor riesgo de comorbilidades potencialmente mortales. Los estudios epidemiológicos han encontrado que, en la población general, entre el 7% y el 13% de los adultos tienen valores de FVC por debajo del 80% de lo esperado para su sexo, edad y altura en presencia de una relación  $FEV1 / FVC \geq 70\%$  y que estas personas tienen un mayor riesgo de muerte cardiovascular por todas las causas. La restricción espirométrica representa una proporción sustancial de la asociación entre el deterioro de la función pulmonar y comorbilidades como diabetes, síndrome metabólico, hipertensión, accidente cerebrovascular y enfermedad cardiovascular, aunque la naturaleza de estos enlaces aún está por determinar. Algunos estudios han documentado una disminución de la función pulmonar en el hipotiroidismo.

El determinar los valores de la función pulmonar mediante espirometría en la población de pacientes que acuden a la consulta externa del Centro Médico La Raza asociada a comorbilidades en nuestro país, en el cual existe un alta incidencia y prevalencia de obesidad, diabetes mellitus, enfermedades cardiovasculares e hipotiroidismo, en quienes no se busca intencionalmente un componente de afectación de vía aérea e independiente del consumo del tabaco, tiene la finalidad de tener una detección temprana y un tratamiento

oportuno. Con lo que se pretende el buscar la incidencia de cambios espirométricos en pacientes con comorbilidades en nuestra población y de esta forma una vez conociendo la magnitud del problema el poder realizar una búsqueda intencionada de la enfermedad.

Con lo anterior surge la siguiente pregunta de investigación:

#### **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

**¿CUÁLES SON LOS VALORES ESPIROMÉTRICOS DE PACIENTES CON COMORBILIDADES ATENDIDOS EN LA CONSULTA EXTERNA DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA?**

**VALORES ESPIROMÉTRICOS EN PACIENTES CON COMORBILIDADES ATENDIDOS  
EN CONSULTA EXTERNA DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA**

**HIPÓTESIS.  
POR SE UN ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO NO REQUIERE FORMULACIÓN DE  
HIPÓTESIS**

## **VALORES ESPIROMÉTRICOS EN PACIENTES CON COMORBILIDADES ATENDIDOS EN CONSULTA EXTERNA DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA**

### **OBJETIVOS.**

#### **OBJETIVO GENERAL.**

- Determinar el rango de valores espirométricos en pacientes con comorbilidades atendidos en la consulta externa.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Determinar cuáles son los cambios espirométricos más frecuentes en paciente con comorbilidades.
- Establecer la asociación con el tabaquismo o exposición a biomasa en pacientes con comorbilidades con cambios en los valores espirométricos.
- Determinar la asociación de obesidad, dislipidemia, diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial sistémica, hipotiroidismo con enfermedades pulmonares crónicas.
- Determinar valores espirométricos de manera individual de acuerdo a la edad, genero, IMC y a la comorbilidad.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### **DISEÑO DEL PROYECTO**

Descriptivo.

### **TIPO DE ESTUDIO**

- Por la participación del investigador: observacional.
- Por la temporalidad del estudio: transversal.
- Por la direccionalidad: Prospectivo.
- Por la información obtenida: Prolectivo.
- Por la institucionalidad: Unicéntrico
- Por el tipo de población: homodémico.

### **UBICACIÓN ESPACIO-TEMPORAL**

En este trabajo se realizará con el uso de la infraestructura y recursos humanos de la unidad de consulta externa del Centro Médico Nacional La Raza, así como también se utilizará recursos físicos por el área del servicio de Neumología, en pacientes con comorbilidades atendidos en la consulta externa del Centro Médico Nacional La Raza.

### **UNIVERSO DE TRABAJO**

#### **POBLACIÓN FUENTE**

Pacientes con comorbilidades valorados en la Consulta Externa del Centro Médico Nacional La Raza.

#### **POBLACIÓN ELEGIBLE**

En este trabajo se estudiarán a los pacientes con comorbilidades atendidos en la consulta externa Centro Médico Nacional La Raza, sin antecedente de diagnóstico previo de enfermedades pulmonares, ni espirometría previa.

**Periodo de estudio:** Noviembre de 2019.

## **CALCULO DE LA MUESTRA**

Para el cálculo del tamaño de la muestra se utilizó muestra por conveniencia, se integrarán a todos los pacientes que acudan a consulta externa del centro médico nacional la raza y acepten el estudio, dado la heterogeneidad del grupo de pacientes, además de que no se cuenta con un registro poblacional de la misma.

## **TIPO DE MUESTREO**

Discrecional

## **INDICADOR**

Se realizará interrogatorio directo para la obtención de los siguientes datos demográficos: edad, sexo, tabaquismo, índice tabáquico, exposición a biomasa, lugar de origen, comorbilidades como diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial sistémica, hipotiroidismo, dislipidemia y obesidad. Sin antecedente de diagnóstico previo de enfermedad pulmonar crónica o espirometría.

## **CRITERIOS DE SELECCIÓN**

## **CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Pacientes con comorbilidades como diabetes mellitus, obesidad, hipertensión arterial sistémica, dislipidemia e hipotiroidismo.
- Pacientes mayores a 18 años que acuden a consulta externa de CMNR
- Pacientes con o sin antecedente ex posicional positivo (Tabaquismo o Biomasa).
- Consentimiento informado firmado para pertenecer a este estudio.

## **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Pacientes que no acepten pertenecer al estudio
- Pacientes con diagnóstico de enfermedades pulmonares previo
- Pacientes con espirometría previa
- Que se contraindique la realización de espirometría.

## **CRITERIOS DE ELIMINACIÓN**

- Que el paciente no desee continuar con el estudio.
- Calidad de espirometría E.

## DEFINICIÓN DE VARIABLES.

<b>Variable</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala de medición</b>
Género	Nominal Dicotómica	Término técnico específico que alude al conjunto de características diferenciadas que cada sociedad asigna a hombres y mujeres. Grupo taxonómico de especies que poseen uno o varios caracteres comunes.	Género del paciente identificado al momento de realizar espirometría atendidos en la consulta externa del Centro Médico Nacional "La Raza".	Mujeres Hombres Espirometría Consulta externa del Centro Médico Nacional "La Raza".	1= Mujer. 2= Hombre.
Edad	Cuantitativa discreta	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento de la consulta.	Edad del paciente identificada al momento de la espirometría	Edad Espirometría Consulta externa CMNR	Años cumplidos

			en la Consulta externa.		
índice de masa corporal (IMC)	Numérica continúa.	Medida que asocia el peso de una persona con su talla o estatura. Sirve para evaluar si determinado peso corporal es excesivo o no para la estatura de la persona a quien se examina. Se calcula dividiendo el peso en kilogramos por el cuadrado de la altura en metros (kg/m <sup>2</sup> )	Medida que asocia el peso de una persona con su talla o estatura. Sirve para evaluar si determinado peso corporal es excesivo o no para la estatura de la persona a quien se examina. Se calcula dividiendo el peso en kilogramos por el cuadrado de la altura en metros (kg/m <sup>2</sup> )	Peso Talla Obtenidos en la consulta externa CMNR	Se gradúa el resultados en: Sobrepeso: 25-29.9 Kg/m <sup>2</sup> y obesidad Grado I: 30- 34.9 Kg/m <sup>2</sup> , Grado II: 35- 39.9 Kg/m <sup>2</sup> y Grado III: $\geq$ 40Kg/m <sup>2</sup> .
Obesidad	Cualitativa nominal dicotómica	Persona con IMC > 30 Kg/M <sup>2</sup>	Se midió Peso y Talla del paciente y a través de la formula se estimó el IMC; Graduando al	Peso Talla Obtenidos en la consulta externa CMNR Grados de IMC	1= Si tiene 2= No tiene

			paciente en 3 categorías: Grado 1: 30-34.9 Kg/M2; Grado 2: 35-39.9 Kg/M2 y Grado 3: > 40 Kg/M2.		
Diabetes mellitus tipo 2	Cualitativa Nominal Dicotómica	Concentración de glucosa en ayuno > 126 mg/dl	Pacientes con determinación de glucosa sérica en ayuno > 126 mg/dl o >200 mg/dl en una determinación al azar. Sin tratamiento médico.	Valores de glucosa sérica sin tratamiento medico	1= Si tiene 2= No tiene
Hipertensión arterial sistémica	Cualitativa Nominal Dicotómica	Registro en 2 ocasiones de cifras tensionales > 140/90 mmHg	Pacientes a los que se les determino en al menos en 2 ocasiones de cifras tensionales > 140/90 mmHg. Sin tratamiento médico.	Cifras tensionales > 140/90 mmHg en dos ocasiones	1= Si tiene 2= No tiene
Hipotiroidismo	Cualitativa Nominal Dicotómica	Concentración sérica de TSH > 4.5m UI/L	Pacientes con determinación de TSH > 4.5m UI/L y	Valores de TSH	1= Si tiene 2= No tiene

		T4 L baja	T4 L baja		
Tabaquismo	Cualitativa nominal dicotómica.	Adición que un sujeto experimenta por el tabaco, generado por nicotina.	Se realizara bajo interrogatorio directo el antecedente de tabaquismo.	Antecedente de tabaquismo	Se realizara bajo interrogatorio directo el antecedente de tabaquismo.
Factor exposicional	Cualitativa nominal dicotómica	Se entiende bajo esta denominación la existencia de elementos, fenómenos, ambiente y acciones humanas que encierran una capacidad potencial de producir lesiones o daños materiales.	Se realizara bajo interrogatorio directo el antecedente de exposición.	Exposición a tabaquismo	1= Si tiene 2= No tiene
VEF1	Cuantitativa Continua	Volumen espiratorio forzado en el primer segundo	Esta es la cantidad de aire que puede sacar un individuo un segundo después de	Se realizó medición por medio de espirometría forzada.	Litros

			iniciar la exhalación teniendo los pulmones completamente inflados y haciendo su máximo esfuerzo.		
CVF	Cuantitativa Continua	Capacidad vital forzada	Al volumen de aire que se puede sacar de los pulmones totalmente inflados.	Se realizó medición por medio de espirometría forzada.	Litros
Relación VEF1/CVF	Cuantitativa Discreta	Cociente entre el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1) y la capacidad vital forzada (FVC).	Valor obtenido de la espirometría expresado en valor porcentual sobre un valor predicho establecido para una persona de las mismas características al estudiado	Se realizó medición por medio de espirometría forzada.	Porcentaje

## METODOLOGÍA

Para este protocolo se evaluarán a pacientes adultos con comorbilidades como diabetes mellitus, obesidad, hipertensión arterial sistémica, dislipidemia e hipotiroidismo, con o sin antecedentes de tabaquismo o exposición a biomasa, valorados en la consulta externa del Centro Médico Nacional La Raza, en quienes se realizará una espirometría simple con prueba pos broncodilatador, la maniobra consiste en inspiración completa seguida de espiración forzada, hasta sacar el aire de los pulmones por completo, cumplirán con criterios de aceptabilidad (inicio adecuado: volumen extrapolado  $<0.15$  L o 5% FVC, elevación abrupta y vertical en la curva flujo volumen, libre de artefactos: sin terminación temprana, tos, cierre glótico, esfuerzo variable, exhalaciones repetidas y sin obstrucción en boquilla o fuga alrededor de la misma) y repetibilidad (mayor coincidencia entre resultados obtenidos de mediciones sucesivas que implican mismo método, mismo observador, mismo instrumento, mismo lugar, misma condición, y repetidas sobre un periodo corto de tiempo, contar con tres maniobras de FVC aceptables y la diferencia entre los dos valores FEV<sub>1</sub>, FVC más altos debe ser  $<0.15$  l ) así como un grado de calidad A o B, se utilizará espirómetro Datospir Micro, el cual se encontrará calibrado de acuerdo a las condiciones atmosféricas. Se interpretará el estudio con fines a conocer primero la relación VEF<sub>1</sub>/FVC, FVC, VEF<sub>1</sub>, así como prueba pos broncodilatadora para conocer si presenta algún grado de obstrucción o restricción; Se informará al paciente sobre la utilidad en la interpretación de la prueba, así como la importancia y el poder ofrecerles un tratamiento de forma oportuna.

Se excluirán a aquellos pacientes con diagnóstico previo de enfermedad pulmonar crónica, que cuenten con espirometría previa y en aquellos que se contraindique la realización de espirometría. Se eliminarán a los pacientes que no autoricen su participación en el estudio.

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

El tamaño de la muestra será calculo por conveniencia, es una técnica de muestreo no probabilístico donde los sujetos son seleccionados dada la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos. Se realizará búsqueda de pacientes que cumplan los criterios de selección en consulta externa del centro médico nacional la raza, los cuales serán pacientes con comorbilidades como diabetes mellitus, obesidad, hipertensión arterial sistémica, dislipidemia e hipotiroidismo, mayores a 18 años, con o sin antecedente ex posicional positivo (Tabaquismo o Biomasa) y que cumplan con el consentimiento informado firmado para pertenecer a este estudio. Con ello realizara una estadística descriptiva para conocer la frecuencia de los valores espirométricos (restrictivos, obstructivos, normal) en pacientes con comorbilidades.

Se determinará frecuencia y promedios (expresados en porcentajes) de los siguientes datos demográficos: Edad, sexo, cambios espirométricos obstructivos, restrictivos, así como las principales comorbilidades asociadas obesidad, diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial sistémica, hipotiroidismo, además de antecedente tabáquico y/o biomasa.

El resultado obtenido mediante espirometría simple con prueba con broncodilatador, realizando adecuadas maniobras, cumpliendo con los criterios de aceptabilidad y repetibilidad, se determinará la presencia o no de enfermedades pulmonares (obstructivas o restrictivas).

La estadística descriptiva se realizará mediante medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y dispersión (desviación estándar, valores mínimos y valores máximos), todos los datos serán recolectados en hoja de cálculo de programa Excel 2018, la información se presentará en tablas y gráficas y serán analizados en el software SPSS.

## RESULTADOS

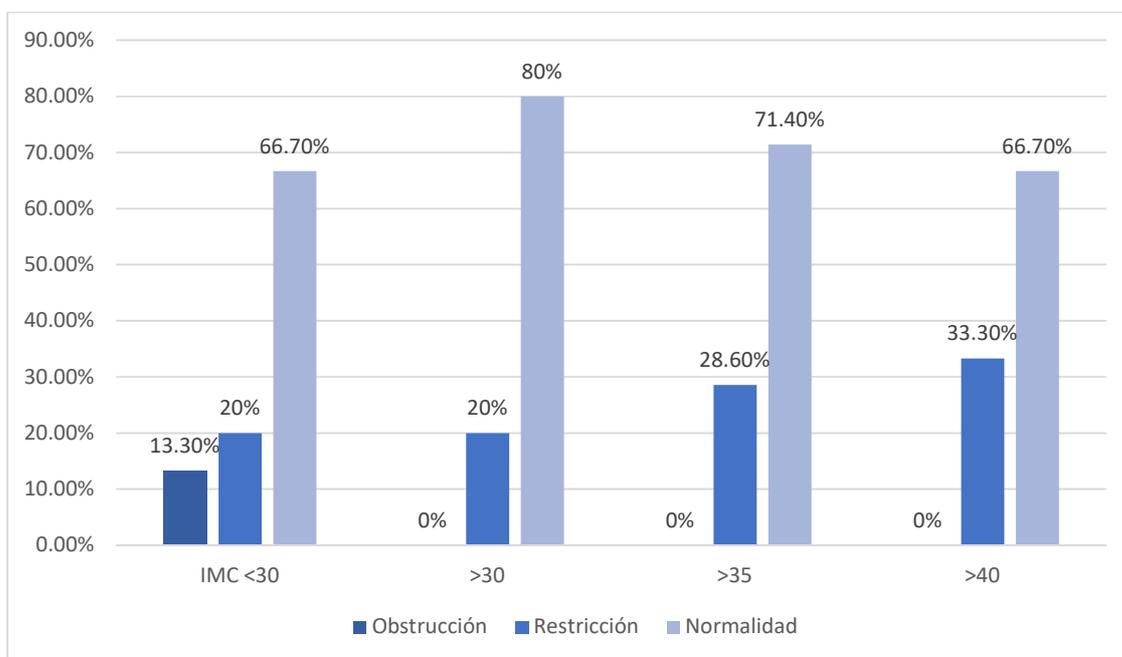
Se obtuvieron datos de pacientes con comorbilidades atendidos en la consulta externa del Centro Médico Nacional La Raza, a través de reporte de espirometría simple con prueba posbroncodilatador de los mismos comprendido en Noviembre del 2019 de los cuales 30 cumplieron los criterios de selección para el estudio, con la siguientes distribución como se muestra en la tabla 1: 9 (28.1%) son hombres y mujeres 21 (65.6%), con media de edad 57.93 años ( $D\pm 9.72$ ). Todos los pacientes presentaron espirometría simple con prueba posbroncodilatador para conocer la frecuencia de los valores espirométricos: restrictivos con un total de 7 (21.9%), obstructivos 2 (6.3%), normal 21 (65.6%).

Variable	Frecuencia	Porcentaje %
Total de pacientes	30	
Genero:		
Hombre	9	28.1
Mujer	21	65.6
Edad	Media 57.93 ( DE+/-9.72)	
Obesidad	15	46.9
IMC < 30	15	46.9
>30	5	15.6
>35	7	21.9
>40	3	9.4
HAS	22	68.8
DM2	13	40.6
Dislipidemia	8	25
Hipotiroidismo	6	18.8
Valor espirometría:		
Normal	21	65.6
Obstrucción	2	6.3
Restricción	7	21.9

**Tabla 1.** Características demográficas expresado en frecuencia y porcentajes. La edad se expresa en media y DE.

Con respecto a la distribución de la población 15 (46.9%) cumplieron con criterios para diagnóstico de obesidad con la siguiente distribución, Obesidad Grado 1 fueron 5 (15.6%), Obesidad Grado 2: 7 (21.9%) y Obesidad Grado 3: 3 (9.4%) (tabla 1), en relación con patrón obstructivo fue en total de 0%, con respecto a valores restrictivos fue de la siguiente manera en obesidad grado1: 1 (20%), grado 2 fueron 2 (28.6%)

y grado 3, 1 (33.3%), con valores normales en obesidad grado 1 fueron 4 (80%), grado 2: 5 (71.4%) y grado 3: 2(66.7%).



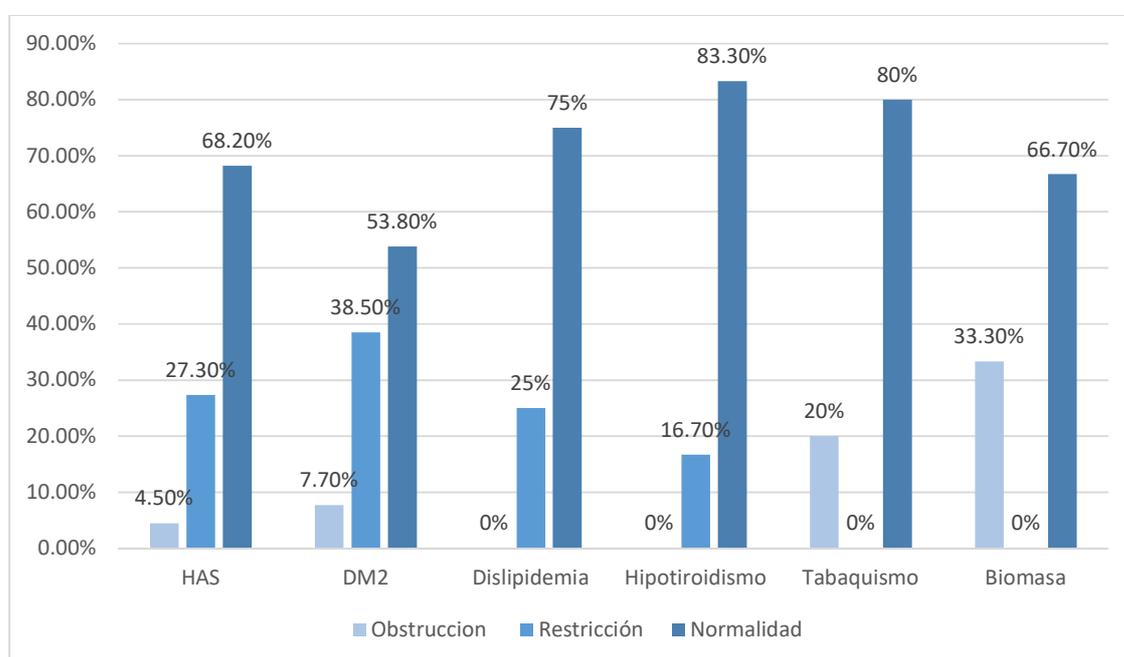
**Grafico 1.** Distribución de los diferentes grados de obesidad en relación con los cambios espirométricos.

Dentro de las comorbilidades la más frecuente encontrada fue Hipertensión Arterial Sistémica con un total de 22 (68.8%), posteriormente Diabetes Mellitus tipo 2 un total de 13 (40.6%), Dislipidemia 8 (25%), Hipotiroidismo un total de 6 (18.8%); Además de añadir el tabaquismo en un total de 5 (15.6%) y la exposición a biomasa 3 (9.4%) como factores agregados presente (tabla 1).

Se obtuvo una muestra de 30 pacientes con media de edad 57.93 años ( $D \pm 9.72$ ), obteniéndose una prevalencia de EPOC 6.3%, con valores espirométricos restrictivos 21.9% y patrón espirométrico normal 65.6% de manera global, distribuida de la siguientes manera en pacientes con Obesidad y obstrucción del 0%, valores restrictivos y Obesidad grado1 fue 20%, grado 2 28.6% y grado 3, 33.3%, con valores normales en Obesidad grado 1 fueron 80%, grado 2: 71.4% y grado 3: 66.7%; en pacientes con Hipertensión Arterial Sistémica y patrón

obstructivo de 4.5%, restrictivo 23.7%, normal 68.2%, Diabetes Mellitus tipo 2 y obstrucción de 7.7%, restricción 38.5%, normal 53.8%, Dislipidemia con patrón espirométrico obstructivo de 0%, restricción 25%, normal 75% e Hipotiroidismo encontrando obstrucción de 0%, restricción 16.7%, normal 83.3%.

En pacientes con antecedente de Tabaquismo se encontró obstrucción pulmonar en 20%, restricción 0% y valores dentro de la normalidad 80% y exposición a biomasa con patrón obstructivo de 33.3%, restrictivo 0% y de normalidad 66.7%.



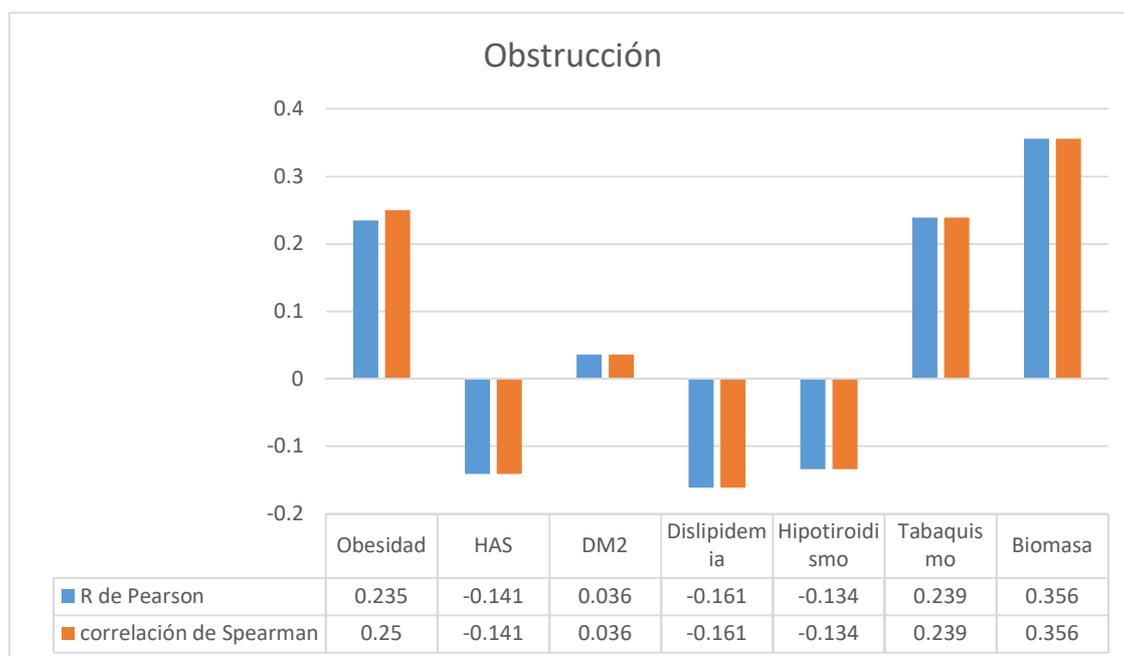
**Gráfico 2.** Se muestran los porcentajes en relación de las comorbilidades con los cambios en los valores espirométricos.

Mediante prueba de correlación paramétrica a través de prueba de Pearson y prueba no paramétrica de correlación de Spearman se buscó la correlación entre los valores espirométricos con las enfermedades Obesidad, Diabetes Mellitus tipo 2, Hipertensión Arterial Sistémica, Dislipidemia e Hipotiroidismo, así como también con el antecedente de tabaquismo y exposición a biomasa. Encontrando correlación baja con EPOC y obesidad la cual fue de 0.235, biomasa .356 y tabaquismo 0.239 de manera directa y una correlación inversamente proporcional con respecto a HAS

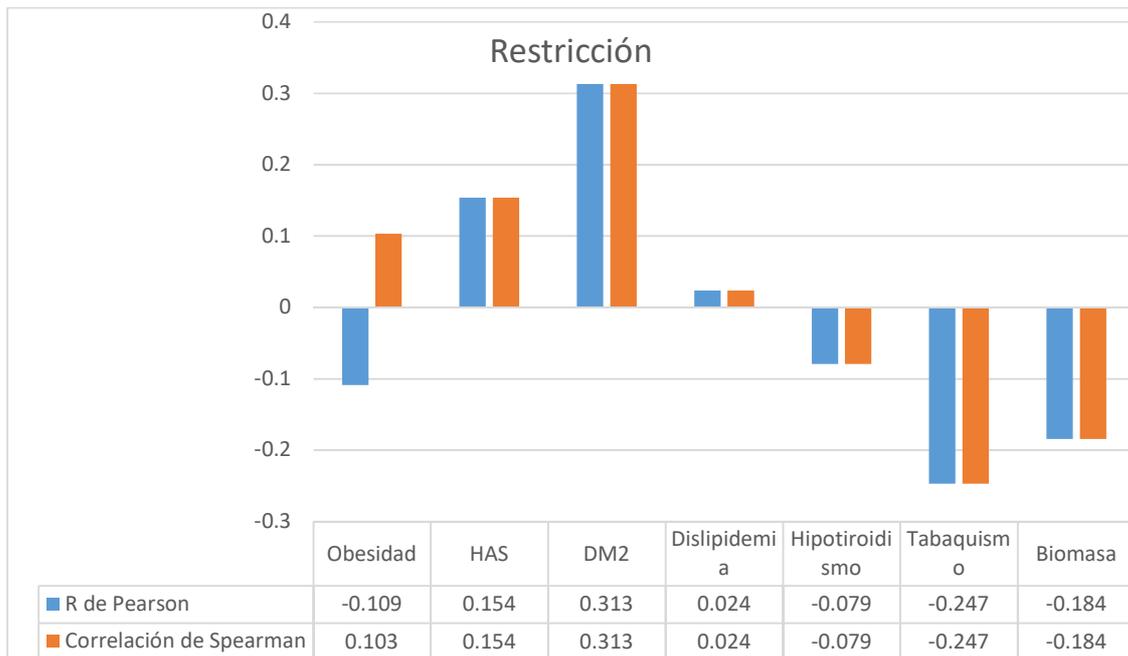
de - 0.141, Dislipidemia -0.161 e Hipotiroidismo -0.134, en el caso del DM2 se encontró una correlación de 0.36 muy significativa.

Con respecto a los valores espirométricos restrictivos encontrándose correlación baja con DM2 de 0.313, HAS de 0.154, una correlación inversamente proporcional con tabaquismo de -0.247, exposición a biomasa -0.184, Obesidad -0.109, Hipotiroidismo -0.079, y una correlación muy significativa con dislipidemia de 0.24.

Con los valores normales de la espirometría se encontró una correlación baja con Hipotiroidismo con 0.145, inversamente proporcional con DM2 -0.308, HAS -0.066, obesidad de -0.027 y exposición a biomasa -0.024, correlación significativa con dislipidemia de 0.66 y tabaquismo de 0.98.



**Grafico 3.** Se muestra la correlación de Spearman y R de Pearson de las comorbilidades con los valores espirométricos de obstrucción.



**Grafico 4.** Se muestra la correlación de Spearman y R de Pearson de las comorbilidades con los valores espirométricos de restricción pulmonar.

## DISCUSIÓN

La asociación de cambio en los valores espirométricos en pacientes con comorbilidades tanto en nuestro país como a nivel mundial se cuenta con un subdiagnostico por el desconocimiento así la presencia de la misma, además del impacto que esta tiene sobre la función pulmonar, además de fungir en el aumento de la morbilidad y mortalidad en este grupo de pacientes; Ya que como vimos en el marco teórico las comorbilidades extrapulmonares influyen en el pronóstico de los pacientes con EPOC, lo que lleva a un aumento de las hospitalizaciones y los costos de atención médica; el patrón espirométrico restrictivo también se asocia con un deterioro funcional significativo y varias afecciones comórbidas, como diabetes, síndrome metabólico, hipertensión, accidente cerebrovascular y enfermedad cardiovascular. A partir de este estudio se pudo lograr determinar los cambios espirométricos en pacientes con comorbilidades, resaltando la necesidad de búsqueda intencionada en todo paciente que sea valorado con un estudio inicial por espirometría con prueba posbroncodilatador, ya que en este estudio se logró encontrar una asociación importante entre estas entidades. Cabe resaltar el hecho de que inclusive pacientes que acudan a valoración por algún diagnostico diferente a los comentados que cuenten con factor exposicional a tabaquismo o biomasa se deberán buscar la presencia de enfermedad respiratoria crónica, si bien es conveniente resaltar el hecho de que se cuenta con un valor estandarizado de corte para considerar daño en estos pacientes, se recomienda el tomar como referente los predichos y el límite inferior de normalidad para fines de este estudio se procedió como corte un valor por debajo del 70%.

Se procedió a la realización de este estudio a través de valoración de espirometría simple con prueba posbroncodilatador encontrándose la siguiente frecuencia de los valores espirométricos: restrictivos 21.9%, obstructivos 6.3%, normal 65.6%.

Ubon Petters y cols (2018), describen los cambios en relación a la función pulmonar en pacientes con obesidad por efecto tanto mecánico en relación a la neumopatía restrictiva en los mismos (7,8,9). Encontrando en el estudio estos valores bastante considerables, además de encontrar una correlación entre el grado de Obesidad y

restricción siendo mayor en obesidad grado 3 con el 33.3% de forma negativa con índice de Pearson de -0.109 es decir a mayor obesidad menor es la función pulmonar.

Con relación lo publicado Barr y cols. en 2009 evaluaron la prevalencia y la distribución de comorbilidades en pacientes con EPOC por medio de una encuesta telefónica. Más de la mitad de los sujetos encuestados presentaron hipertensión o hipercolesterolemia y un tercio o más depresión, cataratas u osteoporosis. (30,31). Encontrándose en este estudio a pacientes con HAS patrón restrictivo de 23.7%, con una correlación inversamente proporcional con respecto a HAS de -0.141. Dislipidemia con restricción 25% con una correlación muy significativa 0.024.

Sharifi, Amari y cols en el 2005 informaron que aproximadamente el 87% de las anomalías restrictivas variaron de grado leve a moderado entre los pacientes con hipotiroidismo. Partiendo de estos datos es por ello que se procedió a conocer los cambios espirométricos de dicha condición en nuestra población, encontrándose cambio espirométrico de restricción de 16.7%, en este grupo lo cual supera por mucho lo reportado en la literatura internacional cabe resaltar el hecho de que muestra obtenida de estos pacientes es muy pequeña como para que esta tenga validez externa, ya que además se encontró con una asociación de -0.079 medido con prueba de Pearson.

Schuyler y cols en 1976 mostró que, en un pequeño número de pacientes jóvenes con diabetes tipo 1, el retroceso elástico del pulmón se redujo en comparación con los controles sanos. Encontrándose en este estudio cambios en los valores de espirometría de restricción en un 38.5%. con una correlación baja de 0.313.

Burgel PR y cols. (2011) publico la relación existente entre el antecedente tabáquico y el desarrollo de la EPOC (30,31,32). Por ello es que se decidió la búsqueda de forma intencionada de los cambios espirométricos de la misma en este grupo poblacional encontrada con EPOC en 20% de la población estudiada en el periodo comprendido en el mes de Noviembre lo que se asocia con una correlación del 0.239 establecida por el método de Pearson. En pacientes con exposición a biomasa se encontró con obstrucción en un 33.3% con una correlación baja de

0.356. Dentro de las fortalezas encontradas en este estudio destaca el hecho de que no se cuenta con la estimación previa de los cambios espirométricos en nuestra población además de que los estudios publicados a nivel internacional se presentan con un margen de la misma muy amplio, siendo este un parteaguas para el conocimiento de dicha enfermedad en la población en riesgo como lo son paciente con obesidad, HAS, DM2, hipotiroidismo, dislipidemia; Encontrándose la distribución de los cambios espirométricos como se describió previamente en restrictivos 21.9%, obstructivos 6.3%, normal 65.6%, además de que este estudio puede fungir como preámbulo hacia la búsqueda de cambios espirométricos en pacientes con alto riesgo para el desarrollo de los mismos, por el hecho de que como se comentó previamente este puede ser un marcador de daño de forma temprana. En las limitaciones encontradas en el estudio cabe resaltar el hecho de que al ser un estudio transversal no fue posible el conocer si se desarrolló una progresión del daño en aquellos pacientes que fueron detectados a través de este estudio dado que no se les realizó un mayor abordaje y de ser necesario un tratamiento oportuno lo cual valdría la pena realizar en un estudio a futuro. Además, otra de las limitaciones destaca la presencia de no confirmación del daño a través de estudios más sensibles como lo son una pletismografía una oscilometría de impulso o inclusive una tomografía de alta resolución, dado que el estudio por espirometría solo cuenta con una sensibilidad del 70% para establecer diagnóstico de restricción pulmonar. Otra limitación encontrada es el hecho de que, si bien la muestra es representativa, para el desarrollo del estudio la población correspondiente a paciente con patología obstructiva o restrictiva es bajo por lo que se considerara la continuidad de dicho estudio con este grupo poblacional en particular para incrementar la validez de los resultados obtenidos. Dentro de las perspectivas es de que en un futuro a aquellos pacientes que sean detectados de manera temprana con este tamizaje, se deberá proceder a complementación diagnóstico con los estudios de forma oportuna y de esta manera el lograr la confirmación o descarte diagnóstico de así serlo implementar estrategias para limitación del daño con un tratamiento oportuno.

## **CONCLUSIONES**

Se encontró que los cambios de los valores espirométricos varían de acuerdo a las comorbilidades, encontrándose un porcentaje importante de datos de restricción pulmonar en pacientes con hipotiroidismo, DM2, HAS y dislipidemia, y de obstrucción en pacientes con antecedente de tabaquismo y exposición a biomasa lo cual siendo esto último ya conocido.

## **RECURSOS HUMANOS**

### **Presenta.**

Karla Liliana Heredia Flores

Residente de cuarto año de la Especialidad de Neumología

Hospital General Dr. Gaudencio González Garza del Centro Médico la Raza

### **Investigador principal.**

Gabriel Severino Escobedo Arenas

Médico Adscrito con Especialidad en Neumología

Hospital General Dr. Gaudencio González Garza del Centro Médico la Raza

### **Investigador asociado:**

Romero López Zaira

Médico Adscrito con Especialidad en Neumología

Hospital General Dr. Gaudencio González Garza del Centro Médico la Raza

### **Recursos físicos**

El presente estudio se llevará a cabo en la consulta externa del Centro Médico Nacional la Raza "Dr. Gaudencio González Garza".

### **Recursos financieros**

Los gastos correrán a cargo del hospital ya que cuenta con los medios indispensables y necesarios para llevar a cabo el presente estudio.

## **ASPECTOS ÉTICOS**

Este trabajo de investigación se efectuará a pacientes con comorbilidades que son atendidos en la consulta externa, la información e identidad de pacientes será conservada bajo confidencialidad. “De acuerdo al reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud título segundo De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos CAPITULO I Disposiciones Comunes, artículo 17, esta investigación tiene un riesgo mínimo”.

### **Confidencialidad**

A cada paciente le será asignado un número de identificación y con este será capturado en una base de datos. La base de datos solo estará a disposición de los investigadores o de la instancia legalmente autorizadas en caso de así requerido. Los investigadores se comprometen a mantener de manera confidencial la identidad y datos de los pacientes participantes y a hacer un buen uso de las bases de datos que resulten de la investigación omitiendo los datos como nombre y número de seguridad social de cada uno de los pacientes.

### **Consentimiento informado**

El presenta trabajo corresponde a una investigación sin riesgo para el paciente con base en el artículo 17 de la Ley Federal de Salud en material de investigación para la salud en nuestro país, este (capítulo I/título segundo: de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos: se considera como un riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio). Debido a que solo tratándose de investigación documental prospectiva donde se realizada una maniobra a través de la realización de Espirometría a los individuos que acepten participar en el estudio, no implica riesgo para el paciente por lo que es categoría I. Investigación sin riesgo y se mantendrá la confidencialidad de los pacientes.

Este protocolo de investigación cumple con las consideraciones emitidas en el Código de Nuremberg, la Declaración de Helsinki, promulgada en 1964 y sus diversas modificación incluyendo la actualización de Fortaleza, Brasil 2013, así como las pautas internacionales para la investigación médica con seres humanos, adoptadas por la OMS y el Consejo de Organizaciones Internacionales para la Investigación con Seres Humanos en México, cumple con lo establecido por la Ley General de Salud y la IFAU, en materia de investigación para la salud y protección de datos personales.

## CRONOGRAMA

	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic	Enero
			2019							2020
Delimitación del tema	P E									
Recopilación y revisión bibliográfica	P	E								
Elaboración del protocolo de estudio		P	E	E	E					
Presentación al comité de Investigación						P E				
Autorización del protocolo							P	E		
Recolección de Información							P	E		
Análisis de resultados								P	E	
Escritura del reporte final								P	E	
Envío de publicación									P	E

**P(Programado) E (Ejecutado)**

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. [Mannino DM](#), [Ford ES](#), [Redd SC](#). Obstructive and restrictive lung disease and markers of inflammation: data from the third national health and nutrition examination. *Am J Med* 2003 114 758-762.
2. [Mannino DM](#), [Reichert MM](#), [Davis KJ](#). Lung function decline and outcomes in an adult population. *Am J Respir Crit Care Med*. 2006 May 1;173(9):985-90.
3. Arnaud Cavaille`s, Graziella Brinchault-Rabin, Adrien Dixmier, François Goupil, Christophe Gut-Gobert, Sylvain Marchand-Adam, Jean-Claude Meurice, Hugues Morel, Christine Person-Tacnet, Christophe Leroyer and Patrice Diot. Comorbidities of COPD. *Eur Respir Rev*. 2013 Dec;22(130):454-75.
4. [Godfrey MS](#)<sup>1</sup>, [Jankowich MD](#)<sup>2</sup>. The Vital Capacity Is Vital: Epidemiology and Clinical Significance of the Restrictive Spirometry Pattern *Chest Volume 149, Issue 1*, January 2016, Pages 238-251
5. [Amir Houshang Mehrparvar](#),<sup>1</sup> [Mohammad Javad Zare Sakhvidi](#),<sup>2</sup> [Mehrdad Mostaghaci](#), <sup>1</sup>[Mohmmal Hossein Davari](#),<sup>1</sup> [Seyed Hesam Hashemi](#),<sup>1</sup> and [Zohreh Zare](#)<sup>1</sup> Spirometry Values for Detecting a Restrictive Pattern in Occupational Health Settings. *Tanaffos*. 2014; 13(2): 27–34.
6. [D. M. Mannino](#) [E. S. Ford](#) [S. C. Redd](#). Obstructive and restrictive lung disease and functional limitation: data from the Third National Health and Nutrition Examination. *Journal of Internal Medicine* 2003; 254: 540–547
7. [Schünemann HJ](#)<sup>1</sup>, [Dorn J](#), [Grant BJ](#), [Winkelstein W Jr](#), [Trevisan M](#). Pulmonary function is a long-term predictor of mortality in the general population. *Chest*. 2000 Sep;118(3):656-64.

8. María José Muñoz-Pérez,<sup>1</sup> Damián Palafox,<sup>2</sup> José Palafox,<sup>2</sup> Miguel Ángel Vichido-Luna,<sup>3</sup> Natalia EspinosaVillaseñor,<sup>1</sup> Adrián Rivas-Chávez,<sup>1</sup> José Alejandro Varela-Cabrera,<sup>1</sup> Elena Soto-Vega Determinación de valores espirométricos en jóvenes fumadores y no fumadores. *Med Int Mex* 2013;29:553-557.
9. [Nirupama Putcha](#), MD, MHS,<sup>1</sup> [M. Bradley Drummond](#), MD, MHS,<sup>1</sup> [Robert A. Wise](#), MD,<sup>1</sup> and [Nadia N. Hansel](#), MD, MPH<sup>1</sup> Comorbidities and Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Prevalence, Influence on Outcomes, and Management. *Semin Respir Crit Care Med*. 2015 Aug; 36(4): 575–591.
10. Javier de Miguel Díez\*, Teresa Gómez García y Luis Puente Maestu, J. de Miguel Díez et al Comorbilidades de la EPOC *Arch Bronconeumol*. 2010; 46(Supl 11): 20-25
11. [Cynthia W. Baffi](#), MD,<sup>a</sup> [Lisa Wood](#), PhD,<sup>b</sup> [Daniel Winnica](#), PhD,<sup>a</sup> [Patrick J. Strollo, Jr.](#), MD,<sup>a</sup> [Mark T. Gladwin](#), MD,<sup>a</sup> [Loretta G. Que](#), MD,<sup>c</sup> and [Fernando Holguin](#), MD, MPH<sup>a,\*</sup> Metabolic Syndrome and the Lung. *Chest*. 2016 Jun; 149(6): 1525–1534.
12. Berne Eriksson, Anne Lindberg, Eva Rönmark, Bo Lundbäck Symptoms and comorbidities associated with restrictive spirometry. *European Respiratory Journal* 2014 44: P475
13. [Stefano Guerra](#),<sup>1,4</sup> [Duane L Sherrill](#),<sup>1,2</sup> [Claire Venker](#),<sup>1,2</sup> [Christina M Ceccato](#),<sup>1</sup> [Marilyn Halonen](#),<sup>1,3</sup> and [Fernando D Martinez](#)<sup>1</sup> Morbidity and Mortality associated with the Restrictive Spirometric Pattern: a Longitudinal Study. *Thorax*. 2010 Jun; 65(6): 499–504.
14. [Swati H. Shah](#), [Pranali Sonawane](#), [Pradeep Nahar](#), [Savita Vaidya](#), and [Sundeep Salvi](#)<sup>1</sup> Pulmonary function tests in type 2 diabetes mellitus and their association with glycemic control and duration of the disease. *Lung India*. 2013 Apr-Jun; 30(2): 108–112.

15. [Dart RA<sup>1</sup>](#), [Gollub S](#), [Lazar J](#), [Nair C](#), [Schroeder D](#), [Woolf SH](#). Treatment of systemic hypertension in patients with asthma and chronic obstructive pulmonary disease. *Rev. Inst. Nal. Enf. Resp Mex.* vol.20 no.1 México ene./mar. 2007
16. Felipe Villar Álvarez, Javier de Miguel Díe y José Luis Álvarez-Sal. EPOC y acontecimientos cardiovasculares. *Arch Bronconeumol.* 2008;44(3):152-9
17. Kathrin Kahnert ,Tanja Lucke, Rudolf M. Huber, Jürgen Behr, Frank Biertz, Anja Vogt, Henrik Watz, Peter Alter, Sebastian Fähndrich, Robert Bals, Rolf Holle, Stefan Karrasch, Sandra Söhler. Relationship of hyperlipidemia to comorbidities and lung function in COPD: Results of the COSYCONET cohort. *journals.plos.org.* May 15, 2017
18. [Samiaa Hamdy Sadek](#), [Walaa Anwar Khalifa](#),<sup>1</sup> and [Ahmad Metwally Azoz](#). Pulmonary consequences of hypothyroidism. *Ann Thorac Med.* 2017 Jul-Sep; 12(3): 204–208.
19. Ubong Peters, PhD; Benjamin T. Suratt, MD; Jason H. T. Bates, PhD, DSc; and Anne E. Dixon, MA, BM BCh; Obesity and Lung Disease; *CHEST* 2018; 153(3):702-709.
20. Bulló M, Garcia-Lorda P, Salas-Salvadó J. Plasma soluble tumor necrosis factor alpha receptors and leptin levels in normal-weight and obese women: effect of adiposity and diabetes. *Eur J Endocrinol.* 2002;146(3):325-331.
21. BastardJP, JardelC, BruckertE, et al. Elevated levels of interleukin 6 are reduced in serum and subcutaneous adipose tissue of obese women after weight loss. *J Clin Endocrinol Metab.* 2000;85(9): 3338-3342.
22. Roth CL, Kratz M, Ralston MM, Reinehr T. Changes in adipose- derived inflammatory cytokines and chemokines after successful lifestyle intervention in obese children. *Metabolism.* 2011;60(4): 445-452.
23. Meng Q, Lai YC, Kelly NJ, et al. Development of a mouse model of metabolic syndrome, pulmonary hypertension, and heart failure with preserved ejection fraction (PH-HFpEF). *Am J Respir Cell Mol Biol.* 2017;56(4):497-505.

24. Brittain EL, Nwabuo C, Xu M, et al. Echocardiographic Pulmonary Artery Systolic Pressure in the Coronary Artery Risk Development in Young Adults (CARDIA) study: associations with race and metabolic dysregulation. *J Am Heart Assoc.* 2017;6(4).
25. Ubags ND, Stapleton RD, Vernooij JH, et al. Hyperleptinemia is associated with impaired pulmonary host defense. *JCI Insight.* 2016;1(8).
26. UbagsND, BurgE, AntkowiakM, et al. A comparative study of lung host defense in murine obesity models. insights into neutrophil function. *Am J Respir Cell Mol Biol.* 2016;55(2):188-200.
27. M.R. Miller, J. Hankinson, V. Brusasco, F. Burgos, R. Casaburi, A. Coates, R. Crapo, P. Enright, C. P. M. van der Grinten, P. Gustafsson, R. Jensen, D. C. Johnson, N. MacIntyre, R. McKay, D. Navajas, O.F. Pedersen, R. Pellegrino, G. Viegi, J. Wanger Standardisation of spirometry, *European Respiratory Journal* 2005 26: 319-338
28. Dr. Orlando R. López Jové. Introducción a la Interpretación de la Espirometría Departamento Fisiopatología de la Asociación Latinoamericana del Tórax (ALAT). ALAT interpretaespiroolj2016.
29. Dr. Juan Carlos Vázquez García. Dr. Rogelio Pérez Padilla. Interpretación de la Espirometría en 10 pasos. Departamento de Fisiopatología de la Asociación Latinoamericana del Tórax (ALAT). *EspirometriaGuiaBolsillo ALAT* 2008.
30. Maria Victorina López Varela<sup>a</sup>, María Montes de Oca<sup>b</sup>, Ronald Halbert<sup>c</sup>, Adriana Muiño<sup>a</sup>, Carlos Tálamo<sup>b</sup>, Rogelio Pérez-Padilla<sup>d</sup>, José Roberto B. Jardim<sup>e</sup>, Gonzalo Valdivia<sup>f</sup>, Julio Pertuzé<sup>g</sup>, Ana María B. Menezes<sup>h</sup>, on behalf of the PLATINO Team Comorbidities and Health Status in Individuals With and Without COPD in Five Latin American Cities: The PLATINO Study. *Arch Bronconeumol.* 2013; 49(11):468–474.
31. [Myoung-Sook Bae](#), [Jee-Hae Han](#), [Jung-Hwan Kim](#), [Yeong-Ju Kim](#), [Kyung-Jin Lee](#), and [Kil-Young Kwon](#) The Relationship between Metabolic Syndrome and Pulmonary Function. [Korean J Fam Med.](#) 2012 Mar; 33(2): 70–78.

32. [Dario Pitocco](#),<sup>1,2</sup> [Leonello Fuso](#),<sup>2,3</sup> [Emanuele G. Conte](#),<sup>3</sup> [Francesco Zaccardi](#),<sup>1</sup> [Carola Condoluci](#),<sup>3</sup> [Giuseppe Scavone](#),<sup>1</sup> [Raffaele Antonelli Incalzi](#),<sup>4</sup> and [Giovanni Ghirlanda](#)<sup>1</sup> The Diabetic Lung - A New Target Organ? [Rev Diabet Stud](#). 2012 Spring; 9(1): 23–35.

33. Abo-Elhol St, El-Korba, Heliopolis, Cair. Assessment of functional lung impairment in patients with thyroid disorders. Department of Chest, Faculty of Medicine, Ain Shams University, Cairo. 2016 Volume : 10 Page : 337-347.

## ANEXOS CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN  
Y POLÍTICAS DE SALUD  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD  
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

CAF 01 - **CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN**

Nombre del estudio:	<b>VALORES ESPIROMÉTRICOS EN PACIENTES CON COMORBILIDADES ATENDIDOS EN CONSULTA EXTERNA DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA</b>
Patrocinador externo	No aplica
Lugar y fecha:	Calzada Vallejo y Paseo de las Jacarandas S/N La Raza, Azcapotzalco 02990, Ciudad de México.
Número de registro:	Pendiente
Justificación y objetivo del estudio:	Identificar inflamación en los pulmones en pacientes con enfermedades crónicas como diabetes mellitus, hipertensión arterial, obesidad, dislipidemia, hipotiroidismo.
Procedimientos:	Se realizará una prueba llamada espirometría en el cual va a soplar a través de un tubo de cartón conectado a un aparato que es el espirómetro y repetirá después de aplicar medicamento para sus bronquios.
Posibles riesgos y molestias:	Riesgo mínimo: puede presentar tos durante el procedimiento, cansancio, falta de aire.
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Conocer si presente inflamación en los bronquios y en caso de presentarla poderle ofrecer un tratamiento adicional
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Se le informará sobre los resultados y en caso necesario se le informará si es necesario realizar otros estudios o requiere que se le de otro tratamiento.
Participación o retiro:	Es libre de retirarse del estudio en cualquier momento, o de no aceptar participar.
Privacidad y confidencialidad:	Se permanecerá la privacidad y la identidad de los datos de los pacientes.

En caso de colección de material biológico (Si aplica):


- No autoriza que se tome la muestra.
- Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.
- Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.

Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):	No aplica
Beneficios al término del estudio:	La garantía de recibir respuesta a cualquier pregunta y aclaración a cualquier duda de los procedimientos, riesgos, beneficios y otros asuntos relacionados con la investigación y el tratamiento del sujeto.
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:	
Investigador Responsable:	Dr. Gabriel Escobedo Arenas Médico Adscrito al Servicio de Neumología.
Colaboradores:	Dra. Zaira Romero López. Médico Adscrito al Servicio de Neumología. Dra. Karla Liliana Heredia Flores Residente de Neumología

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse al Comité de Ética en investigación en Salud de UMAE Hospital Dr. Gaudencio González Garza La Raza, Av. Jacarandas s/n, col La Raza, Delegación Azcapotzalco, Ciudad de México. Y a la Dirección de Educación e investigación en Salud. Teléfono 57245900 extensión 24428, correo electrónico: [comision.etica@imss.gob.mx](mailto:comision.etica@imss.gob.mx)

Nombre y firma del sujeto	Heredia Flores Karla Liliana Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento
Testigo 1 Nombre, dirección, relación y firma	Testigo 2 Nombre, dirección, relación y firma

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio.

## RECOLECCIÓN DE DATOS

No.	NOMBRE	NSS	EDAD	SEXO	OCUPACION	TABAQUISMO	IT

BIOMASA	IB	OBESIDAD	IMC	DM2	HAS	HIPOTIROIDIS MO	DISLIPIDEMIA

VEF1	CVF	Relación VEF1/CVF