



Multidisciplinary Health Education Journal

EDITORIAL COMMITTEE FOR THIS ISSUE:

Dra. Myriam Vilegas Berzunza / Dr. J. Jesús Padilla Frausto
Editorial Managers
journalmhe@gmail.com

AREA COEDITORS:

National associate editors:

- Microbiology / clinical toxicology area
Dr. Joaquin L. Urquidez Galicia
Cinvestav. México
- Immunology and medical area
Dr. Daniel Rojas Castro
Universidad de Colima, México
- Education and learning sciences area
Dra. Claudia Luz Navarro Villarruel
Universidad de Guadalajara, México
- Biotechnology and food sciences area
Dra. Martha María Arévalo Sánchez
Universidad Autónoma de Chihuahua,
México

International associate editors:

- Epidemiology area
Dra. Myriam Vilegas Berzunza
Universidade Estadual Paulista, Brasil
- Legal area
Dra. Herminia Gutiérrez Rojas
Universidad de Granada, España
- Health education area
Yu George Ph.D.
University of Texas at Austin, EEUU

GUEST CO-EDITORS / REVIEWERS FOR THIS ISSUE:

- Dr. José Agustín Navarro Gómez, Universidad de Colima, México
- Dr. Eduardo Picand Torrijo, Universidad de las Palmas de Gran Canaria, España
- Dr. Ernesto Lagos Llamas, Universidad Autónoma de Sinaloa, México
- Dra. Rosa María Martínez López, Universidad Autónoma de Querétaro, México
- Phyllis N. Della, Ph.D., Haverford College, Pennsylvania, EEUU
- Dr. Juan Ignacio Pereyra Roldan, Universidad Nacional de Rosario, Escuela de Ciencias de la Educación, Provincia de Santa Fe, Argentina
- Dra. Francisca González Gil, Universidad de Salamanca, España
- Dr. Oscar Silva Marrufo, Universidad Tecnológica de Rodeo, Durango, México
- Dra. Eladia Marcano de Blanco, Caracas, Venezuela.
- Dr. Jaime Padilla Anzaldo, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador
- Dra. Mónica Herrero Vázquez, Universidad de Oviedo, España
- Christopher Miller, Ph.D., University of North American Global Studies, Texas, EEUU
- Dra. Danny Francis Gómez Romero, University Johnson & Wales, Venezuela
- Dr. Iván Gómez Samudio. Fundación Social, Educativa y Cultural del Claustro Gómez, Panamá
- Dra. María Elena Mamani Choque, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia
- Dr. Franklin Jesús Pacheco Coello, Universidad de Carabobo, Venezuela
- Dra. Claudia Luz Navarro Villarruel, Universidad de Guadalajara, México
- Dr. Diego Paul Moreno Parra Ceo, Asuntos Regulatorios, Ecuador
- Dra. Elvia Cecilia Freire Cedillo, Universidad Central del Ecuador, Ecuador
- Dr. Joaquin L. Urquidez Galicia, Cinvestav. México
- Rebecca Johnson, Ph.D., Pacific International Education Center, California, EEUU
- Dr. Andrés Felipe Gallego Hurtado, Corporación Universitaria Minuto de Dios, Colombia
- Dra. Melissa García Condori, Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia

ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

Fracción de Exhalación de Óxido Nítrico (FENO) como biomarcador de inflamación de la vía aérea en adultos asmáticos de Valencia, Venezuela, 2025

Exhalation Fraction of Nitric Oxide (FENO) as a biomarker of airway inflammation in asthmatic adults from Valencia, Venezuela, 2025

Nóbrega de Maggi Milagro, Pérez Osneilyn, Martínez Andrea y Malpica Nestor

Universidad de Carabobo, Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela de Ciencias Biomédicas y Tecnológicas.
Centro Policlínico "La Viña". Servicio de Neumología. Valencia, Venezuela

Article history:

Received May 1, 2026
Received in revised form
May 2, 2026
Accepted May 2, 2026
Available online
June 15, 2026

* *Corresponding author:*
Milagro Nóbrega de Maggi
Electronic mail address:
miracle4jc@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4502-0676>

ABSTRACT

Background. Asthma is a heterogeneous disease characterized by chronic airway inflammation, the diagnosis of which is critical for the patient's favorable outcome. Since it can be confused with other conditions, recently, the determination of Fractional Exhaled Nitric Oxide (FeNO) has been used to identify the asthma subtype or to evaluate the therapy in place. Objective: To determine FeNO levels in a cohort of adult asthmatic patients seen at the Pulmonology clinic at the "La Viña" Polyclinic Center, Valencia, during the period September-October 2025. Material and Methods: Descriptive, observational, and cross-sectional study. Seventeen asthmatic patients were evaluated (61% women, 39% men) with ages ranging from 18 to 80 years. Measurements were carried out using the portable electrochemical device NObreath® following international standards. FeNO levels were categorized as: Low (<25 ppb), Intermediate (25-50 ppb), and High (>50 ppb). Results: 100% of patients had FeNO levels above 25 ppb. 35% (n=6) were in the intermediate range, while 65% (n=11) had high levels (>50 ppb), indicative of a significant eosinophilic inflammatory response. Conclusions: The high frequency of elevated FeNO levels in the sample suggests a persistence of airway inflammation, highlighting its usefulness for clinical monitoring and therapeutic adjustment in asthmatic patients in our setting.

Keywords: Asthma, Nitric Oxide, Biomarkers, Inflammation, FeNO

RESUMEN

Antecedentes. El asma es una enfermedad heterogénea caracterizada por inflamación crónica de la vía aérea de cuyo diagnóstico depende la buena evolución del paciente. Como puede confundirse con otras patologías, recientemente, se ha utilizado la determinación de la Fracción de Exhalación de Óxido Nítrico (FeNO) para identificar el subtipo de asma o para evaluar la terapéutica instaurada. Objetivo: Determinar los niveles de FeNO en una cohorte de pacientes adultos asmáticos atendidos en la consulta de Neumonología en el Centro Policlínico "La Viña", Valencia, durante el período Septiembre-Octubre 2025. Material y Métodos: Estudio descriptivo, observacional y transversal. Se evaluaron 17 pacientes asmáticos (61% mujeres, 39% hombres) con edades comprendidas entre 18 y 80 años. Las mediciones se realizaron mediante el dispositivo electroquímico portátil NObreath® siguiendo los estándares internacionales. Los niveles de FeNO se categorizaron en: Bajo (<25 ppb), Intermedio (25-50 ppb) y Alto (>50 ppb). Resultados: El 100% de los pacientes presentó niveles de FeNO superiores a 25 ppb. El 35% (n=6) se ubicó en el rango intermedio, mientras que el 65% (n=11) presentó niveles altos (>50 ppb), indicativos de una respuesta inflamatoria eosinofílica significativa. Conclusiones: La elevada frecuencia de niveles altos de FeNO en la muestra sugiere una persistencia de la inflamación de la vía aérea, lo que resalta la utilidad de esta para el monitoreo clínico y ajuste terapéutico en pacientes asmáticos de nuestro medio.

Palabras clave: Asma, Óxido Nítrico, Biomarcadores, Inflamación, FeNO

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, el asma es considerada, como uno de los trastornos crónicos más frecuentes, que puede afectar todas las etapas de la vida. En la actualidad, las personas con asma grave representan del 5 a 10% de los diagnosticados, cuyos síntomas pueden ser frecuentes e intensos. Debido a su impacto en la discapacidad y cronicidad, el asma ocupa el decimocuarto lugar en la carga global de enfermedad, representando un riesgo significativo de mortalidad y un reto real para los programas de salud pública^{1,2}. A pesar de las variaciones en los registros epidemiológicos del asma, las cifras de prevalencia mundial son contundentes. Según el estudio de Carga Global de las Enfermedades para el 2019, se estimaron 262 millones de personas afectadas, lo que equivale a una tasa de 3.416 casos por cada 100.000 habitantes y para el año 2023, esta cifra se incrementa a 339 millones de personas, representando un aumento del 29% respecto al reporte previo³⁻⁵. De acuerdo con el *Global Asthma Report*, los síntomas de asma afectan a 1 de cada 10 niños y a 1 de cada 15 adultos. Para el año 2022, la prevalencia fue de 9% en niños, 11% en adolescentes y 6% en adultos; destacando el caso de Europa, donde la prevalencia alcanzó 20%, superando a otras regiones^{2,5}.

Esta tendencia creciente sugiere que el crecimiento poblacional, los cambios climáticos y los factores ambientales y genéticos incrementarán significativamente la incidencia en los próximos años. De hecho, las guías de la Sociedad Europea de Enfermedades Respiratorias (ERS) advierten un aumento del 50% en la prevalencia de asma por década, estimando que para el año en curso (2025) cerca de 400 millones de personas padecerán la enfermedad^{5,6}.

En Latinoamérica, cerca de la mitad de los países tienen una prevalencia de asma en la infancia por encima del 15%⁷. Maspero et al (2023), estiman un 17% de prevalencia, señalando un probable subregistro, debido a que la mayoría de los pacientes no tienen un diagnóstico preciso y por eso, un menor control en su tratamiento, por lo que el porcentaje podría ser mayor al reportado⁸.

Se puede suponer que, con el crecimiento poblacional, los cambios en las condiciones climáticas, factores ambientales, genéticos, etc., para los próximos años se predice que la incidencia se incremente en millones de personas.

En Venezuela, según revisiones provenientes de estudios ISAAC (International Study of Asthma and Allergies in Childhood) la situación no difiere mucho del panorama internacional, siendo la prevalencia de 20% en escolares y de 15% en adolescentes, existiendo hasta 600.000 mil casos al año^{9,10}.

Internacionalmente aceptada, el asma se define como:

“un síndrome caracterizado por limitación variable del flujo de aire espiratorio, hiperreactividad de las vías respiratorias e inflamación crónica de las mismas” sin embargo, algunos autores la describen sólo como una *“condición crónica inflamatoria de las vías aéreas inferiores”*¹¹.

Mims (2015) enfatiza que es necesario entender, que como patología multifactorial y heterogénea, presentará una gran variabilidad de presentación entre individuos, debido a la diferente interacción de factores genéticos, ambientales, mecanismos biológicos y distintas respuestas al tratamiento; lo que hace que su manejo en la práctica clínica diaria, sea complejo, pudiendo ser confundida con otra patología y por lo tanto, no ser tratada adecuadamente¹².

El asma puede subdividirse en varios subtipos: asma alérgica, eosinofílica, inducida por el ejercicio, inducida por aspirina, obstrucción de flujo aéreo e inducida por virus^{13,14}. De todas estas, el asma eosinofílica, es considerada un fenotipo grave que requiere atención especializada, ya que se asocia a mayor número de exacerbaciones y limitación crónica del flujo aéreo, si no se trata adecuadamente¹⁴.

De todo esto se deriva la necesidad de realizar un buen diagnóstico inicial a cada paciente, lo que sería imprescindible para instaurar un tratamiento óptimo, evitando o disminuyendo las recaídas. Por ello, los investigadores han explorado otras pruebas diagnósticas, que puedan arrojar luz al proceso fisiopatológico, que contribuyan a decidir la mejor alternativa terapéutica, personalizada para cada uno. En cuanto a esto, la prueba de determinación del FeNO (Fracción Exhalada de Óxido Nítrico), es una herramienta sencilla, no invasiva y de resultado inmediato, que permite identificar con alta probabilidad esta inflamación subyacente. Al confirmarse la presencia de inflamación eosinofílica, se seleccionaría el tratamiento más efectivo (corticoides inhalados o fármacos biológicos) o se evaluaría, la respuesta del paciente al tratamiento o la adherencia al mismo, racionalizando el uso de corticoides y ayudando a predecir el riesgo de futuras crisis¹⁵. La inclusión formal de esta prueba en guías de práctica clínica internacionales (como GINA o ATS) para diagnóstico y manejo del asma y la necesidad de fenotipar el asma, han impulsado su uso clínico de forma notable, considerándose un biomarcador valioso que complementa la información clínica y funcional tradicional¹⁵.

En pacientes con “asma refractaria” (que representa el 3 a 6%), es decir, con síntomas persistentes, exacerbaciones frecuentes y pruebas de función pulmonar alteradas a pesar del tratamiento, sería favorable realizar una prueba de FeNO, para esclarecer el diagnóstico¹⁶.

En el 2014, se identifican 3 subtipos de asma, utilizando la determinación de FeNO, el conteo de eosinófilos y los neutrófilos, clasificándose en: 1) Inflamación Eosinofílica Severa: principalmente mujeres con VEF1/CVF post broncodilatador en $85,6 \pm 15,5$, con niveles altos de FeNO y aumento de eosinófilos en esputo; 2) Sin Eosinofilia asociado a obesidad con síntomas frecuentes (71%), exacerbaciones (54%) y hospitalizaciones (32%) y 3) Asma leve a moderada bien controlada: 90 pacientes (45%); principalmente hombres de origen caucásico y con sensibilidad a la aspirina, bajo número de exacerbaciones (29%) y hospitalizaciones (5,6%) en el último año¹⁷.

Hanania et al, (2018) mide el impacto de la medición de FeNO en el manejo del asma en la práctica clínica, evidenciando que la evaluación clínica concordó con la medición de FeNO en 56% de los casos, (64% con baja inflamación y 34% con alta inflamación), pero posterior a la misma, los médicos modificaron su plan de tratamiento en 31% de los pacientes, cambiando las prescripciones de corticosteroides inhalados en 90% de ellos y 66% de los pacientes con alta inflamación inició tratamiento con corticosteroides inhalados, mientras que 9% disminuyó o suspendió el tratamiento¹⁸.

Por su parte, Denton et al (2021), caracteriza la expresión de biomarcadores en adultos con asma, analiza el Registro Internacional de Asma Severa (ISAR), con datos provenientes de 10 países en Norte América, Europa y Asia, con umbrales preestablecidos para la positividad de los biomarcadores (IgE sérico ≥ 75 kU/L, eosinófilos sanguíneos ≥ 300 cells/ μ L, y niveles de FeNO ≥ 25 ppb). De los umbrales preestablecidos, 59% fueron IgE positivos, 57% positivos para eosinófilos y 58% tuvieron valores de FeNO positivos y 59% dió positivo para dos biomarcadores simultáneamente, identificándose 5 grupos: G1: (61%, biomarcadores de bajo a medio) mujeres mayores, muy sintomáticas, con IMC elevado y exacerbaciones frecuentes; G2: (18%, eosinófilos y FeNO elevados) mujeres mayores con IMC más bajo

y exacerbaciones frecuentes; G3: (14%, FeNO muy alto) personas mayores, muy sintomáticas, con IMC bajo y función pulmonar conservada; G4: (6%, IgE muy alta) jóvenes, con larga duración del asma, IMC elevado y función pulmonar deficiente; G5: (1,2%, eosinófilos extremadamente altos) hombres jóvenes con IMC bajo, función pulmonar deficiente y alta carga de enfermedad sinusal y poliposis¹⁹.

Más recientemente, Hossain et al (2025), evalúa el uso y la estabilidad de los umbrales de FeNO como biomarcadores pronósticos de futuras exacerbaciones, analizando los niveles de FeNO inicial y la evolución de los pacientes en 4 semanas, realizándose predicciones en base a niveles de FeNO, eosinófilos en sangre (≥ 300 células/uL, < 300 células/uL) y corticosteroides inhalados + Agonista B-2 de acción prolongada (baja-media-alta), para identificar el nivel de FeNO que predecía un aumento en futuras exacerbaciones, evidenciándose que los pacientes con placebo con un FeNO inicial de ≥ 50 ppb y un FeNO de seguimiento de ≥ 35 ppb demostraron estabilidad del mismo y tasas elevadas de exacerbación anualizada en poblaciones con asma grave y no grave²⁰. Teóricamente, existen diversos fenotipos de asma, de los cuales, la prueba del FeNO nos permite diferenciar el Asma Eosinofílica tipo 2 de los demás subtipos²¹.

En esta investigación, se planteó como objetivo general: Determinar los niveles de FeNO en población adulta de pacientes asmáticos que acudieron al Centro Policlínico “La Viña” y como objetivos específicos: relacionar los valores de FeNO obtenidos con las variables: edad y sexo.

En Venezuela, aunque el asma es bastante común en nuestro medio (Venezuela) el acceso a biomarcadores como el FeNO es limitado (debido a los costos operativos), por lo que existen pocas publicaciones que aborden el tema, por lo que este trabajo se convierte en un estudio piloto, o de primera aproximación al tema en Valencia, Estado Carabobo, o un punto de referencia para investigaciones futuras.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, observacional y de corte transversal, ya que, el objetivo principal fue analizar los niveles de FENO detectados en un grupo de pacientes seleccionados, distribuyéndolos, según sexo y grupo etario.

La población estuvo conformada por todos los pacientes adultos diagnosticados con asma bronquial que acudieron a la consulta de neumología atendidos en el Centro Policlínico "La Viña" durante los meses Septiembre – Octubre del 2025.

La muestra fue de tipo No Probabilística por conveniencia. Se tomaron los pacientes que cumplían con los criterios de selección y que aceptaron participar en el estudio durante el período de recolección de datos. El tamaño de la muestra estuvo constituido por el total de pacientes que cumplieron con los criterios de selección durante el período establecido:

- *Criterios de Inclusión:* pacientes mayores de 18 años, con diagnóstico confirmado de asma bronquial según guías clínicas (GINA), que firmaron el Consentimiento Informado para participar, entendiendo los objetivos de la investigación (Anexo Nro 1).

- *Criterios de Exclusión:* Pacientes con diagnóstico de enfermedades pulmonares que puedan confundir o alterar los resultados de la prueba (EPOC grave, fibrosis pulmonar, infecciones recientes), pacientes con incapacidad para realizar de manera adecuada la prueba (impedimento físico o mental para cooperar), pacientes que no hubieran cumplido con los requisitos establecidos previamente.

- *Variables de Estudio:*

- Variables Demográficas: (Edad y Sexo).

- Variables Clínicas: Mediciones de la Fracción Exhalada de Óxido Nítrico (FeNO), clasificación del paciente en base a los Niveles de FeNO hallados (Ver Anexo Nro 2).

Para obtener información sobre el diagnóstico de asma, se realizó la revisión de historias clínicas de los pacientes, donde se confirmó el diagnóstico basado en la espirometría y examen físico. Esta evaluación de la función pulmonar se hizo a través de un espirómetro previamente calibrado y en cuanto a los valores obtenidos, el diagnóstico se confirmó, cuando el paciente presentó un cociente VEF_1/CVF menor a 0,70 o por debajo del Límite Inferior de Normalidad y un VEF_1 disminuido, clasificándose de la siguiente manera: un $VEF_1 > 80\%$ fue considerado obstrucción leve, 60–80% fue considerado moderado y $< 60\%$ se tomó como obstrucción grave. La reversibilidad de la obstrucción debió demostrarse en una mejoría observable de un aumento mayor o igual al 12% del valor basal y un aumento del flujo de aire mayor o igual de 200mL, después de la administración de un broncodilatador, como el Salbutamol.

Se identificó a los pacientes elegibles y se les solicitó la firma del Consentimiento Informado previa explicación del procedimiento y objetivos de la investigación, siendo la participación de los mismos, de manera voluntaria y sin coacción por parte de los investigadores. Se realizó la determinación de los niveles de FeNO, siguiendo los estándares internacionales: con el paciente sentado, se le explicó que hiciera una exhalación lenta y constante, luego, que inhalara completamente a través de la boquilla, lo más que pudiera, hasta alcanzar su capacidad máxima. Después, debía exhalar de acuerdo a una guía visual mostrada por el dispositivo, de manera continua (aprox 50ml/s) durante 10 segundos. Antes de la prueba, los pacientes no debían haber fumado ni haber realizado ejercicios de ningún tipo. Los valores fueron interpretados según las especificaciones del fabricante, clasificándose al paciente como Bajo (cuando los valores < 25 ppb), Intermedio (cuyos valores oscilaron entre 25 a 50ppb) o Alto (cuando fueron > 50 ppb). Para la determinación de los valores de FeNO, se utilizó un dispositivo electroquímico portátil analizador de la fracción de Óxido Nítrico (NOBreath®) marca comercial. Se recolectaron los datos a través de la Ficha de Recolección de Datos (Anexos Nro 1, 2 y 3).

En base a los valores obtenidos, se clasifica a los pacientes en tres grupos: (< 25 ppb: BAJO, de 25 a 50ppb: INTERMEDIO y > 50 ppb: ALTO) (Anexo Nro 4). Posteriormente, los datos fueron incluidos en una base de datos, realizándose la distribución y caracterización de las variables. Se realizó una distribución porcentual para comparar ambos sexos, un histograma para la edad y un gráfico de dispersión para niveles de FENO junto con la distribución porcentual según clasificación de los pacientes por hallazgos de FENO. También se elaboró un cuadro de asociación entre grupos etarios y sexo junto con los niveles de FENO, utilizándose el paquete estadístico (Statistica, versión 8.0).

Los datos faltantes o mediciones que no cumplieron con los criterios de repetibilidad (variación > 10 ppb o $> 20\%$) fueron excluidos del análisis final. Solo se incluyeron los pacientes que completaron exitosamente el protocolo de exhalación y obtuvieron al menos dos mediciones válidas para promediar, asegurando la integridad de la base de datos.

Con relación a los aspectos éticos, como se mencionó anteriormente, además del consentimiento informado (de acuerdo a la Declaración de Helsinki de 1975 con respecto a pruebas en seres humanos), se les aseguró a los pacientes la confidencialidad de los datos, manejándolos de forma codificada (utilizando un código para cada paciente en lugar de nombres) que sólo eran accesibles para el equipo de investigación y que sólo se utilizaría con fines investigativos. El protocolo del estudio fue revisado y aprobado por el Comité de Ética Institucional del Centro Policlínico "LV". Todos los participantes otorgaron su consentimiento informado por escrito antes de su inclusión, de acuerdo con la Declaración de Helsinki.

En cuanto a las limitaciones, se incluyó un número pequeño de pacientes, en primer lugar, debido a que, aunque el asma es frecuente en nuestro medio, el acceso a los biomarcadores (al sistema de salud privado) se limita a un pequeño sector de la población que puede costear las consultas en este tipo de centros, y de los cuales, no todos, cuentan con equipos como consecuencia de los elevados costos de los mismos; en segundo lugar, a la renuencia de los pacientes a someterse a una prueba considerada como “nueva” para ellos y en tercer lugar, a la preparación que debían tener los pacientes para poder ser incluidos en el estudio.

Para minimizar los posibles sesgos de selección e información, se aplicaron criterios de inclusión y exclusión rigurosos basados en las guías GINA. El sesgo de medición se controló mediante la calibración previa del espirómetro y el uso de un analizador de FeNO (NOBreath®) siguiendo estándares internacionales de exhalación constante (50ml/s). Para garantizar la repetibilidad, como ya se mencionó anteriormente, se realizaron entre 2 y 4 mediciones por paciente, aceptando solo aquellas con una variación menor a 10ppb o 20%, y utilizando el valor promedio final. Además, se controlaron variables confusoras externas instruyendo a los pacientes a evitar el tabaco y el ejercicio físico antes de las pruebas, como se mencionó en los criterios de exclusión.

Además, no se realizaron análisis de sensibilidad adicionales, dado que los criterios de clasificación de los niveles de FeNO (Bajo, Intermedio, Alto) se mantuvieron fijos de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante y los estándares internacionales, sin variar los puntos de corte durante el análisis.

RESULTADOS

En la Figura 1, se evidencia la distribución de la muestra estudiada según sexo, la cual, estuvo conformada por un total de 17 pacientes (n= 17), mayormente del sexo femenino (61%) con respecto al sexo masculino (39%).

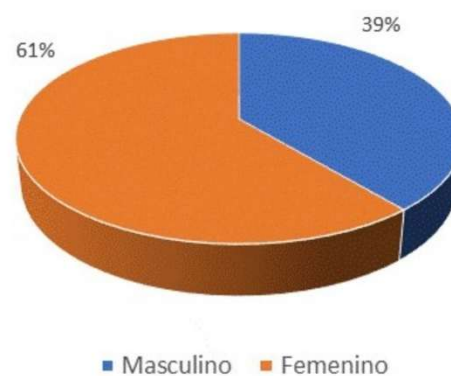


Figura 1. Distribución de pacientes asmáticos adultos valencianos evaluados en el Centro Policlínico “LV” según sexo

Figure 1. Distribution of Adult Asthmatic Patients from Valencia Evaluated at the “LV” Polyclinic Center by Sex

Fuente: Nóbrega y cols (2025)

En la Figura 2, se muestra entonces la distribución de los pacientes, según la edad, la cual, no siguió una distribución normal, hallándose que, el mayor número de casos se ubicó en las edades comprendidas entre los 50 a 60 años, es decir, que la muestra en su mayoría era de mayores a 40 años, lo que quiere decir, que se trataba de personas en etapa productiva, seguida de los grupos de tercera edad.

En cuanto a los valores de FENO, estos no se distribuyeron de manera normal, presentando una mediana de 68 ppb (RIC: 107,5-43,5 ppb, rango: 35–222 ppb), situándose por encima del punto de corte de la ATS (>50 ppb).

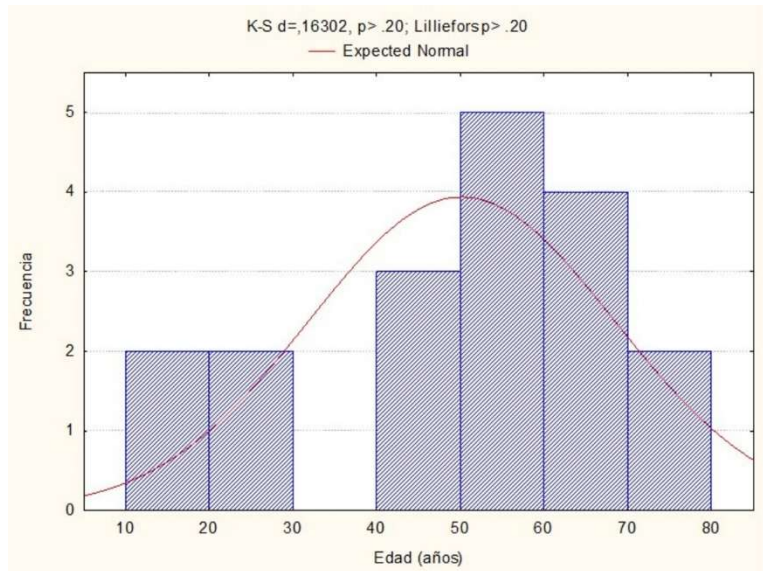


Figura 2. Distribución de pacientes asmáticos adultos valencianos evaluados en el Centro Policlínico “LV” según edad

Figure 2. Age Distribution of Adult Asthmatic Patients from Valencia Evaluated at the “LV” Polyclinic Center

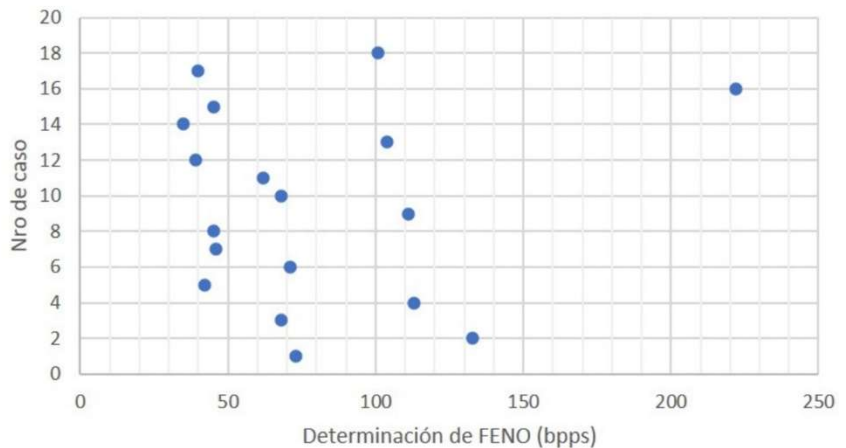
Fuente: Nóbrega y cols (2025)

La Figura 3 muestra, como en el eje X que representa el valor promedio para cada paciente hallado de las determinaciones de FENO, la muestra tiende a desplazarse hacia el lado derecho con valores por encima de 25ppb, que sería el primer punto de corte o umbral para valores de FENO, ubicándose en su mayoría en el tercer punto de corte, que estaría ubicado en valores por encima de 50ppb, lo que es un hallazgo importante de la investigación.

Figura 3. Distribución de los pacientes asmáticos adultos valencianos evaluados en el Centro Policlínico “LV” según valor promedio de determinación de FENO

Figure 3. Distribution of Adult Asthmatic Patients from Valencia Evaluated at the “LV” Polyclinic Center According to Mean FeNO Values

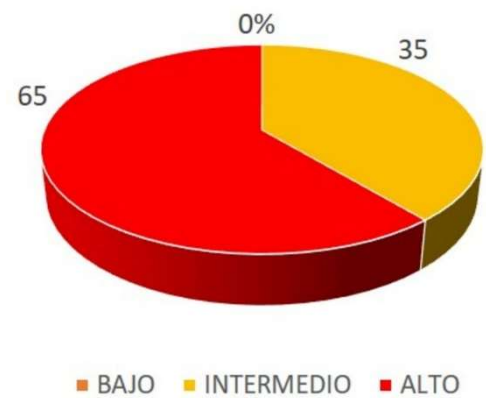
Fuente: Nóbrega y cols (2025)



En la Figura 4 se presenta la clasificación de los pacientes según su valor obtenido de FENO. Llama la atención, que ninguno tuvo valores menores o iguales a 25, sino que, en su mayoría (65 %) presentó valores altos, mientras que 35%, presentó valores intermedios.

Figura 4. Distribución de los pacientes asmáticos adultos valencianos evaluados en el Centro Policlínico “LV” según clasificación de determinación de valores de FENO

Figure 4. Distribution of Adult Asthmatic Patients from Valencia Evaluated at the “LV” Polyclinic Center According to FeNO Classification



Fuente: Nóbrega y cols (2025)

Cuando se realiza la comparación de los niveles de FENO entre sexos, mediante la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, debido a que la distribución de los datos mostró asimetría (2,0) y curtosis (2,51), con mediana en mujeres de 68 ppb (RIC: 113-40 ppb, rango: 35–222 ppb) y en los hombres de 73ppb (RIC: 105,7-57,5 ppb, rango: 45–111 ppb), con una diferencia de 5 y un valor de U (17), pero sin que esta diferencia sea estadísticamente significativa (Nivel de significancia. $p= 0,366$).

En la Figura 5, se evidencian los valores porcentuales según niveles de FeNO según sexo, se pueden comparar estos valores porcentuales, donde se evidencia un predominio de valores altos en sexo masculino (71,4%) en comparación con 54,5% en el sexo femenino, lo que contrasta con valores intermedios en la minoría de los hombres (28,5%) en comparación con 45,4% en mujeres.



Figura 5. Comparación entre sexos de la determinación de FENO en pacientes asmáticos adultos valencianos evaluados en el Centro Policlínico “LV”

Figure 5. Comparison of FeNO Determination Between Sexes in Adult Asthmatic Patients from Valencia Evaluated at the “LV” Polyclinic Center

Fuente: Nóbrega y cols (2025)

Cuando se asocian los niveles de FENO con la edad, lo que se presenta en la Tabla 1, se observa que los niveles altos predominan a partir de los 51 años, pero especialmente en las edades de 61 a 70 años; mientras que los niveles intermedios predominaron en el grupo de 51 a 60 años; sin embargo, debido a que la muestra es pequeña, los grupos de edades no muestran variaciones importantes entre los porcentajes, sino que todos los grupos son similares.

Tabla 1. Distribución de los pacientes asmáticos adultos valencianos evaluados en el Centro Policlínico “LV” según edad y determinación de FENO

Table 1. Distribution of Adult Asthmatic Patients from Valencia Evaluated at the “LV” Polyclinic Center According to Age and FeNO Determination

EDAD (años)	NIVELES DE FENO (ppb)			Total
	BAJO f (%)	INTERMEDIO f (%)	ALTO f (%)	
<20	-	-	2 (11,76 %)	2 (11,76 %)
20 - 30	-	-	2 (11,76 %)	2 (11,76 %)
31 - 40	-	-	-	-
41 - 50	-	1 (5,88 %)	1 (5,88 %)	2 (11,76 %)
51 - 60	-	3 (17,64 %)	2 (11,76 %)	5 (29,41 %)
61 - 70	-	1 (5,88 %)	3 (17,65 %)	4 (23,53 %)
>70	-	1 (5,88 %)	1 (5,88 %)	2 (11,76 %)
Total	0 (0%)	6 (35,29%)	11 (64,71%)	17 (100%)

Fuente: Nóbrega y cols (2025).

DISCUSION

Aunque el tamaño muestral es limitado, debido a que se trata de un Centro de salud privado, al que no accede todo el mundo por motivos financieros, los resultados ofrecen una visión preliminar del comportamiento del FeNO en nuestro medio local, lo que lo hace valioso desde el punto de vista como investigaciones piloto en Valencia, sin embargo, no se puede extrapolar a la población en general. Las mujeres superaron a los hombres, representando un 61% de la muestra estudiada, lo que coincide con lo obtenido por otros autores, como Denton y colaboradores quienes reportan 64% de mujeres con asma, donde la prevalencia de asma es mayor con respecto a los hombres, existiendo una clara diferencia entre sexos¹⁹.

Según lo reportado por Chowdhury et al (2021) esta diferencia se debe a múltiples factores, entre los que se puede mencionar, la influencia de las hormonas sexuales, ya que, en la mujer, las fluctuaciones del estrógeno y la progesterona a lo largo de las diferentes etapas de la vida (embarazo, perimenopausia o menopausia), puede influir en la inflamación de las vías respiratorias y la reactividad bronquial, lo que no sucede en los hombres debido a que las hormonas masculinas (testosterona) parece tener un efecto protector. También se cree que pudieran influir las diferencias genéticas, anatómicas o fisiológicas entre ambos sexos²². Otros factores, aunque no menos importantes, pudieran influir en este hecho, como, por ejemplo, ocupación, hobbies, hábitos psicobiológicos, entorno, social, etc²³.

En cuanto al grupo etario más afectado por asma, en esta investigación se evidenció que fue más frecuente en las edades de 50 a 60 años; lo que no es igual a lo obtenido por otros autores, donde la prevalencia

mayor o la carga de la enfermedad se ubica más bien en mayores de 60 años, sin embargo, según las cifras reportadas por Wang, la carga de la enfermedad comenzaría a incrementarse a partir de la mediana y tercera edad, lo que se debería a diversas razones como factores de riesgo acumulados, cambios propios del envejecimiento y la presencia de otras enfermedades que se presentan de manera simultánea^{24,25}.

Recientemente, el uso de la determinación de FeNO, se ha extendido en pacientes asmáticos, porque se ha evidenciado que permite diferenciar entre otros tipos de asma, al asma eosinofílica tipo 2 ya que se ha visto que existe una relación estadísticamente significativa de manera directa con el grado de inflamación en las vías respiratorias. Este tipo de inflamación, activa a las citoquinas (interleucina 3 y 4), las que, a su vez, activan a los eosinófilos que se encuentran en el epitelio bronquial, produciendo un exceso de óxido nítrico a través de la enzima óxido nítrico sintasa inducible, lo que básicamente es un mecanismo de defensa o respuesta al estrés de la vía aérea^{17,26}.

En este estudio, llama la atención que ningún paciente presentó niveles bajos (<25 ppb) y más bien un 58,82% presentó niveles altos (>50 ppb) lo que es un hallazgo clínico significativo que sugiere una alta prevalencia de inflamación de tipo eosinofílica no controlada en esa muestra específica del Centro Policlínico evaluado, deduciéndose que al momento del estudio, 61% tuvieron una inflamación activa, lo que pudiera deberse a la severidad del asma o a una falta de adherencia al tratamiento en estos pacientes. Price y cols (2015), analizó cómo el FeNO elevado es mucho más prevalente cuando hay comorbilidades alérgicas, observando como en adultos con rinitis alérgica persistente y sin diagnóstico de asma, los valores de FeNO>25ppb alcanzaron cifras superiores al 50% en temporadas de alta exposición a alérgenos, lo que también se traduce en factores ambientales que pudieran estar involucrados en la producción de la inflamación bronquial²⁷.

Aquellos pacientes de nivel intermedio, probablemente se encontraban recibiendo corticosteroides y estos, regularon la inflamación disminuyendo la respuesta celular presentada a nivel bronquial, no obstante, este grupo debe ser interpretados con cautela, realizándoles seguimiento, ya que las mediciones podrían cambiar o ser debidas a otros factores.

También se ha reportado que la atopia, las comidas ricas en nitrato, los virus y ciertas enfermedades, podrían producir niveles altos de FeNO²⁸. Por ello, para interpretar correctamente la prueba de FENO es necesario evaluar de manera individual a cada paciente, incluyendo otras variables que no fueron abordadas en este estudio, pero que son claves para poder determinar la condición del paciente como la espirometría, si son fumadores o no, o descartar entre otras patologías, ya que la prueba no es específica solo para asma. De hecho, Hanania et al, evidenciaron en su trabajo que los resultados de FENO solo concordaron con la evaluación clínica en un 56% de los pacientes que estudiaron, es decir, que los niveles se pudieran elevar por otros motivos diferentes a la inflamación bronquial. Estos mismos autores reportaron niveles altos solo en 34% de sus pacientes estudiados¹⁸.

Como parte de lo obtenido en los resultados en esta investigación, llama la atención que a pesar de que la muestra de hombres era más pequeña en número, cuando se compara en proporción, se observa mayor cantidad de hombres con niveles altos de FeNO en comparación con las mujeres, lo que concuerda con lo obtenido por varios autores, incluyendo a Riemann (2004) quién menciona la necesidad de tener valores de referencia estratificados por sexo de FENO, debido a esta relación^{29,30}. Este hecho se da, debido a factores anatómicos, ya que, generalmente, los hombres poseen mayor altura lo que significa mayor superficie epitelial y por lo tanto, mayor cantidad de óxido nítrico exhalada. Otro factor vendría

dado por la hormona testosterona, que ocasionaría la estimulación o una mayor producción de niveles de óxido nítrico²².

Siguiendo con el análisis de las variables estudiadas, la relación entre niveles de FeNO y edad, ha sido ampliamente estudiada, sin embargo, no hay una correlación directa entre ellas. Algunos autores describen una ligera disminución en los niveles en personas de la tercera edad³¹, mientras otros, describen niveles altos de FeNO. Pareciera que fuera una contradicción, pero lo que se puede afirmar es que según la literatura internacional, la relación no está claramente establecida que sea por la edad o el proceso de envejecimiento, sino más bien, porque efectivamente existe una inflamación activa o porque en este grupo etario, son más frecuentes las co-morbilidades, antecedentes de ocupaciones o exposiciones a factores ambientales no favorables, hábito de fumar, etc³².

CONCLUSIONES

Se recomienda tomar esta investigación como referencia preliminar para otros estudios del tema. A pesar del tamaño muestral de esta investigación se observó una tendencia en el comportamiento de los valores de FENO, demostrando que puede ser un marcador sensible incluso en cohortes de grupos pequeños, lo que justifica la realización de estudios con mayor potencia e incluyendo otras variables.

No obstante, nuestros datos respaldan que sería útil en nuestro medio, la incorporación sistemática de la prueba del FeNO en la consulta externa para fenotipar al paciente asmático, ya que ofrece resultados inmediatos, pero considerando en su uso, la interpretación adecuada, entendiendo la influencia del sexo, la edad y otras variables involucradas. Además, un valor mayor de 50 ppb en más de la mitad de la muestra es una señal de alerta que obliga al clínico a revisar la estrategia terapéutica de manera inmediata. La prueba de FeNO, sigue siendo una herramienta para: diagnosticar, evaluar una condición de salud, realizar pronóstico de exacerbaciones o indicar un tratamiento más adecuado en pacientes asmáticos, ya que es una prueba poco invasiva y fácil de realizar, proporcionándonos información que no tendríamos, de no llevarla a cabo.

FINANCIACIÓN

El presente estudio fue financiado por los autores. La institución educativa no tuvo participación en el diseño del estudio, recolección de datos, análisis o interpretación de los resultados ni en la preparación del manuscrito.

Conflict of interests

The authors declare that they have no conflicts of interest that could affect the results and conclusions presented in this article.

REFERENCES

1. [Heffler E](#), [Girardi LN](#), [Ferrando M](#), [Puggioni F](#), [Racca F](#), [Malvezzi L](#) et al. Inhaled Corticosteroids Safety and Adverse Effects in Patients with Asthma. *J Allergy Clin Immunol Pract.* 2018; 6(3):776-781.
2. Global Asthma Network. The Global Asthma Report. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2022;26:S1–102.
3. GBD 2019 Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet.* 2020;396(10258):1204–22.
4. Diario Salud Redacción. Afirman asma afecta a 339 millones de personas en todo el mundo [Internet]. *Diario Salud.do*; 2 May 2023 [citado 24 Jul 2025]. Disponible en:

- <https://www.diariosalud.do/noticias/afirman-el-asma-afecta-a-339-millones-de-personas-en-todo-el-mundo/>
5. Global Asthma Network. Global Asthma Report 2025: Patient Stories [Internet]. 2025 May 6. [citado 12 Sep 2025]. Disponible en: <https://www.globalasthmanetwork.org/publications/gar.php>
 6. Chung KF, Wenzel SE, Brozek JL, Bush A, Castro M, Sterk PJ et al. International ERS/ATS guidelines on definition, evaluation and treatment of severe asthma. *Eur Respir J*. 2014; 43:343–373.
 7. Forno E, Gogna M, Cepeda A, Yañez A, Solé D, Cooper P et al. Asthma in Latin America. *Thorax*. 2015 September; 70(9): 898–905.
 8. Maspero JF, Cruz AA, Beltran CFP, Munive A, Montero-Arias F, Hernández Pliego R et al. The use of systemic corticosteroids in asthma management in Latin American countries. *World Allergy Organ J*. 2023; 3;16(4):100760.
 9. Tovar I, García M, Meza J, Romero J. Generalidades: El asma como problema de salud pública. Definición. Factores de riesgo. Fenotipos. *Arch Venez Puer Ped*. 2010;73 (2): 48-54.
 10. Capriles HA, Suárez MJ, Martínez J, García ME, Rodríguez C, Torres J et al. Asma en Venezuela: una narrativa epidemiológica. *Gac Méd Caracas*. 2025;133 (1):263-271.
 11. Global Initiative for Asthma. Guía de la Iniciativa Mundial para el Asma (GINA) para el control y la prevención del asma. Resumen elaborado sobre la base de: A Pocket Guide for Asthma Management and Prevention. Publicado por la Sociedad Iberoamericana de Información Científica (SIIC); 2021. Disponible en: <https://ginasthma.org>
 12. Mims JW. Asthma: definitions and pathophysiology. *Int Forum Allergy Rhinol*. 2015; 5(1):2-6.
 13. Martin JG, Panariti A. Fenotipos del asma, ¿son importantes?. *Arch Bronconeumol*. 2017; (53) 4: 177-179.
 14. American Academy of Allergy, Asthma & Immunology (AAAAI). Asthma is a disease of different phenotypes [Internet]. Milwaukee (WI): AAAAI; 2019. [citado 12 Sep 2025]. Disponible en: <https://www.aaaai.org/tools-for-the-public/conditions-library/asthma/asthma-is-a-disease-of-different-phenotypes>
 15. Dweik RA, Boggs PB, Erzurum SC, Irvin J, Leigh MW, Olin AC et al. (2011). An official ATS clinical practice guideline: interpretation of exhaled nitric oxide levels (FeNO) for clinical applications. *Am J Respir Crit Care Med* 2011; 184(5): 602–615.
 16. Ramos J. Asma de control difícil, refractaria, resistente al tratamiento. *Med Respir*. 2011; 4 (1):7-18.
 17. Hincapie GA. Tres fenotipos en el asma de inicio en el adulto por medio de algoritmos de agrupamiento (clusters). *Rev Colom Neum*. 2014; (26) 1: 54-56.
 18. Hanania NA, Massanari M, Jain N. Measurement of fractional exhaled nitric oxide in real-world clinical practice alters asthma treatment decisions. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 2018; 120(4):414-418.
 19. Denton E, Price DB, Tran TN, Canonica GW, Menzies-Gow A, FitzGerald JM et al. Cluster Analysis of Inflammatory Biomarker Expression in the International Severe Asthma Registry. *J Allergy Clin Immunol Pract*. 2021; 9(7):2680-2688. Epub 2021; Mar 18. Erratum in: *J Allergy Clin Immunol Pract* 2021; 9(11):4182.
 20. Hossain A, Hardin M, Zhu Y, Delvertir D, Warner A, Choi B et al. FeNO como biomarcador pronóstico de la respuesta clínica en el asma: una evaluación de los umbrales de respuesta. *Am J Respir Crit Care Med*. 2025; 211: A1343.
 21. Canadian Thoracic Society. Asthma phenotypes [Internet]. Ottawa (ON): Asthma Canada; [fecha desconocida]. [citado 12 Sep 2025]. Disponible en: <https://asthma.ca/get-help/understanding-asthma/asthma-phenotypes>
 22. Chowdhury NU, Guntur VP, Newcomb DC, Wechsler ME. Sex and gender in asthma. *Eur Respir Rev*. 2021; 30(162):210067.
 23. Moscato G, Apfelbacher C, Brockow K, Darsow U, De Blay F, De Jong N et al. Gender and occupational allergy: report from the task force of the EAACI Environmental and Occupational Allergy Interest Group. *Allergy*. 2020; 75: 2753–2763.
 24. Wang S, Fan J, Fu J, Zhang R, Liu Q. Global, regional, and national burden of asthma from 1990 to 2021: A systematic analysis of the global burden of disease study 2021. *Chin Med J (Engl) Pulm Crit Care Med*. 2025; [en prensa, disponible en línea].

25. Majak P, Smejda A, Jerzyńska J, Stelmach W. Prevalence, risk factors and underdiagnosis of asthma in the general population aged over 60 years. *Pneumonol Alergol Pol.* 2019; 87(3): 177-184.
26. Álvarez MJ, Uribe P, Echegoyen A, Almudévar E, Compte R, Fernández ML, et al. Eosinofilia en esputo versus óxido nítrico en aire exhalado: aplicación clínica en el asma. *An Sist Sanit Navar.* 2009;32(2):159–66.
27. Price DB, Rigazio A, Campbell JD, Bleecker ER, Corrigan CJ, Thomas M, et al. Blood eosinophil count and prospective annual asthma disease burden: a UK cohort study. *Lancet Respir Med.* 2015;3(11):849-58.
28. Silvestri M, Franchi S, Pistorio A. Exhaled nitric oxide (FENO): measurement, applications and limitations. *Curr Opin Allergy Clin Immunol.* 2017;17(2):118–23.
29. Zhang X, Wang K, Lu S, Wang Y. Sex differences of small airway function and fractional exhaled nitric oxide in patients with mild asthma. *Ann Allergy Asthma Immunol.* 2023;130(2):187–98.
30. Riemann S, Arinze JT, Malinowski A, Brusselle G. Need for sex-stratified reference values for exhaled nitric oxide as biomarker in chronic cough. *ERJ Open Res.* 2024;10(2):00202-2024.
31. Olin AC, Rosengren A, Toren K, Gislason T, Janson C. Reference values for exhaled nitric oxide in a population-based study of adults. *Thorax.* 2010;65(8):738–41.
32. Godinho Netto AC, Dos Reis TG, Matheus CF, Aarestrup BJ, Aarestrup FM. Fraction of exhaled nitric oxide measurements in the diagnoses of asthma in elderly patients. *Clin Interv Aging.* 2016;11: 623–9.



in being part of our community and accessing exclusive benefits. The first step is to obtain your membership. Join us and stay up to date with advances in health education.

MEMBERSHIP SUBSCRIPTION IS FREE. Request your membership to the <https://forms.gle/kVYBYRdRnYZff14y9>

Mexican Academy of Health Education A.C.

Membership: Our commitment is to keep professionals and students in training updated in this constantly evolving area. If you are interested



ANEXO 1

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____ CI _____

ACEPTO VOLUNTARIAMENTE someterme a que me realicen la prueba de FENO, la cual, se me fue explicada brevemente, para la cual, he cumplido con los siguientes requisitos:

- No fumar al menos 6 horas antes de la prueba.
- No haber ingerido bebidas alcohólicas, café o bebidas energéticas al menos 6 horas antes.
- No haber realizado ejercicio físico intenso al menos 12 horas antes de la prueba.
- No haber sufrido infecciones.

Estoy consciente de mi capacidad para realizar la prueba, sé que no es invasiva y no conlleva riesgos, como parte de los objetivos de la investigación titulada “IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS INFLAMATORIOS EN VÍAS AÉREAS MEDIANTE EL USO DE UNA PRUEBA DENOMINADA “FENO” A PACIENTES QUE ACUDIERON A LA CONSULTA DE NEUMONOLOGÍA EN EL CENTRO POLICLÍNICO "LA VIÑA” y como parte del protocolo de evaluación de mi condición clínica que presento al momento de acudir a esta institución para recibir atención médica. Acepto el uso de mis datos clínicos para fines educativos y de investigación.

Sin más a que hacer referencia,

Firma del Paciente

ANEXO 2

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DIMENSIÓN	DEFINICIÓN	SUB-DIMENSIÓN	INDICADOR
Demográficas	Sexo	Conjunto de características biológicas y fisiológicas que distinguen a los individuos como hombres o mujeres.	Femenino Masculino	F M
	Edad	Es el tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento.	Pacientes mayores de 18 años hasta los 80 años.	(años)
Clínicas	Determinación de FENO (Fracción de Óxido Nítrico Exhalado).	Se refiere a la concentración de Óxido Nítrico en el aire espirado del paciente.	Bajo <25 Intermedio (25-50) Alto >50	(ppb)

ANEXO 3

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

CÓDIGO de Paciente Nro ____

Sexo ____ Edad _____ (años)

DETERMINACIÓN DE FENO

Primera medida _____

Segunda medida _____

Tercera medida _____

Cuarta medida _____

INTERPRETACIÓN DE LA DETERMINACIÓN DE FENO _____

Evolución del Paciente _____

ANEXO 4



Figura 1: Monitor de óxido nítrico exhalado (FeNO) NObreath® (Bedfont Scientific Ltd., UK) utilizado en el estudio. La imagen muestra el dispositivo y su interfaz de usuario.

INTERPRETACIÓN DE NIVELES DE FENO (NObreath®)

Niveles de FeNO (ppb)	BAJO <25 ppb <20 ppb en niños	INTERMEDIO 25-50 ppb 20-35 ppb en niños	ALTO >50 ppb (>35 ppb en niños) ó haber alcanzado más de 40% de niveles anteriores de FeNO
Sintomático (Tos crónica y/o sibilantes y/o falta de aire durante las últimas 6 semanas)	Inflamación Eosinofílica de las vías aéreas poco probable Diagnóstico alternativo Poco probable que se beneficie de Corticosteroides Inhalados (CI)	Ser cauteloso. Evaluar el contexto clínico. Monitorear el cambio en los niveles de FeNO en el tiempo.	Inflamación Eosinofílica de las vías aéreas presente Es probable que se beneficie de los CI

*CI: corticosteroides inhalados.

Consideraciones Alternativas si el Asma alérgica ha sido descartada²:

- Asma no alérgica.
- Tos crónica.
- Disfunción de las cuerdas vocales.
- Enfermedad por Reflujo Gastroesofágico.

Monitoreo en pacientes (en pacientes con asma diagnosticada) utilizando el dispositivo NObreath®.

Niveles de FeNO (ppb)	BAJO <25 ppb <20 ppb en niños	INTERMEDIO 25-50 ppb 20-35 ppb en niños	ALTO >50 ppb (>35 ppb en niños) ó haber alcanzado más de 40% de niveles anteriores de FeNO
Sintomático (Tos crónica y/o sibilantes y/o falta de aire durante las últimas 6 semanas)	Posible diagnóstico alternativo. Poco probable que se beneficie de CI.	Exposición persistente a alérgenos Dosis inadecuada de CI. Pobre adherencia. Resistencia a los Esteroides.	Exposición persistente a alérgenos Dosis inadecuada de CI. Pobre adherencia ó técnica inadecuada Resistencia a los Esteroides.
Asintomático	Dosis adecuada de CI. Buena adherencia. Reducción progresiva de CI.	Dosis adecuada de CI. Buena adherencia. Monitorear el cambio en los niveles de FeNO	Riesgo de exacerbación La retirada de CI ó reducción de la dosis puede resultar en una recaída.

*CI: corticosteroides inhalados.