

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE MEDICINA



**CONTAMINACIÓN INTRAMUROS, EXTRAMUROS Y SU ASOCIACIÓN
CON LAS MANIFESTACIONES CLÍNICAS DEL SÍNDROME DEL EDIFICIO
ENFERMO**

Por

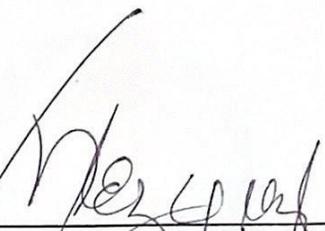
Dra. Grecia Jaqueline Hernández Salcido

**Como requisito para obtener el Grado de
ESPECIALISTA EN ALERGIA E INUNOLOGÍA CLÍNICA**

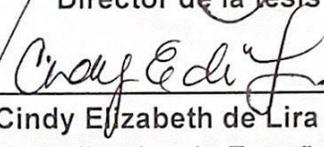
Diciembre, 2022

“CONTAMINACIÓN INTRAMUROS, EXTRAMUROS Y SU ASOCIACIÓN
CON LAS MANIFESTACIONES CLÍNICAS DEL SÍNDROME DEL EDIFICIO
ENFERMO”

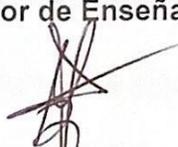
Aprobación de la Tesis:



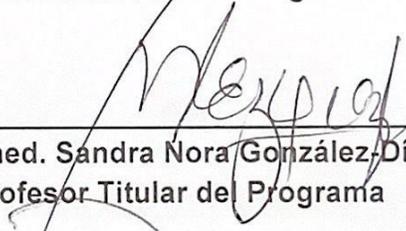
Dra. med. Sandra Nora González Díaz
Director de la tesis



Dra. Cindy Elizabeth de Lira Quezada
Coordinador de Enseñanza



Dra. Carlos Macouzet Sánchez
Coordinador de Investigación



Dra. med. Sandra Nora González Díaz
Profesor Titular del Programa



Dra. med. Felipe Arturo Morales Martínez
Subdirector de Estudios de Posgrado

DEDICATORIA Y/O AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres Yaquelin y Javier, por su apoyo incondicional a lo largo de mi vida, por comprenderme, motivarme y depositar su confianza en mí, gracias a su cariño, sus enseñanzas y los valores con que me han educado he logrado realizarme como profesionista y como mujer. Agradezco a mis hermanos que con su cariño y apoyo me han impulsado a cumplir mis sueños. A mis maestros del Centro Regional de Alergia e Inmunología Clínica por sus enseñanzas durante estos dos años, especialmente a la Dra. Sandra Nora González Díaz, mi directora de tesis y jefa del servicio, por la oportunidad y por su guía para lograr esta meta. A mi co-directora Dra. Cindy Elizabeth de Lira Quezada por la paciencia y cariño con que ha sabido enseñarnos y su apoyo incondicional para la realización de este trabajo.

A mis compañeras de generación que más que amigas se convirtieron en mi familia y me acompañaron en cada momento de este recorrido.

Dra. Grecia Jaqueline Hernández Salcido

TABLA DE CONTENIDO

Capítulo I	
Página	
1. RESÚMEN	9
Capítulo II	
2. INTRODUCCIÓN	11
Capítulo III	
3. HIPÓTESIS	23
Capítulo IV	
4. OBJETIVOS	19
Capítulo V	
5. MATERIAL Y MÉTODOS	24
Capítulo VI	
6. RESULTADOS	35
Capítulo VII	
7. DISCUSIÓN	48
Capítulo VIII	

8. CONCLUSIÓN	55
---------------------	----

Capítulo IX

9. ANEXOS	57
-----------------	----

9.1 Hoja de recolección de datos	44
--	----

Capítulo X

10.BIBLIOGRAFÍA	57
-----------------------	----

Capítulo XI

11.RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO	60
---------------------------------	----

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Análisis descriptivo de las características demográficas y de factores de contaminación intramuros por género	36
Tabla 2: Asociación entre factores personales con sintomatología positiva vs negativa del síndrome del edificio enfermo	38
Tabla 3: Análisis descriptivo sobre sitio de presentación de las manifestaciones clínicas del síndrome del edificio enfermo por género.....	40
Tabla 4: Asociaciones entre factores personales y las manifestaciones clínicas del síndrome del edificio enfermo	40
Tabla 5: Asociación entre los síntomas del edificio enfermo y las características físicas del edificio.....	41
Tabla 6: Asociaciones de exposición a la contaminación intramuros (humedad/moho y mascotas) y las manifestaciones clínicas del síndrome del edificio enfermo.....	42
Tabla 7: Asociaciones de exposición a la contaminación intramuros (plantas, humo de tabaco y sistema de ventilación) y las manifestaciones clínicas del síndrome del edificio enfermo	43
Tabla 8: Asociaciones de exposición a la contaminación intramuros (ventilación, tipo de piso y tipo de combustible) y las manifestaciones clínicas del síndrome del edificio enfermo	44
Tabla 9: Asociaciones de exposición a la contaminación intramuros y las manifestaciones clínicas del síndrome del edificio enfermo	45
Tabla 10: Asociaciones de exposición a la contaminación extramuros, parámetros meteorológicos y niveles de pólen y esporas con las manifestaciones clínicas del síndrome del edificio enfermo en un modelo de regresión logística multivariada	46

INDICE DE FIGURAS

Figura		Pagina
Gráfica 1.	Historia personal de atopia por género	37
Gráfica 2.	Tabaquismo activo o pasivo en la población de Monterrey y área metropolitana.....	37
Gráfica 3.	Enfermedades alérgicas por género	38
Gráfica 4.	Distribución de manifestaciones clínicas del síndrome del edificio enfermo	39

LISTA DE ABREVIATURAS

SIMA: Sistema Integral de Monitoreo Ambiental

OMS: Organización Mundial de la Salud

PM 2.5: Partículas Menores de 2.5 micras

PM 10: Partículas Menores de 10 micras

NO: Óxido nítrico

NO₂: Dióxido Nítrico

NO_x: dióxidos de nitrógeno

CO: Monóxido de Carbono

O₃: Ozono

CO₂: Dióxido de Carbono

SO₂: Dióxido de Azufre

CAPITULO I

RESUMEN

Introducción: El Síndrome del Edificio Enfermo se define como los síntomas experimentados por los ocupantes de ambientes interiores específicos. Otros factores pueden influir en este síndrome, como los contaminantes interiores y exteriores.

El objetivo del estudio fue determinar la asociación de las manifestaciones clínicas del síndrome del edificio enfermo con el polen, los contaminantes interiores y exteriores del ambiente domiciliario.

Métodos: Fue un estudio observacional, transversal y descriptivo que se realizó de noviembre de 2021 a abril de 2022. Incluyó sujetos >18 años que completaron una encuesta en línea sobre el síndrome del edificio enfermo (síntomas generales, síntomas nasales, oculares, orofaríngeos y cutáneos) presentado en casa, información de vivienda e historial personal. Pollen Sense Sensor se utilizó para obtener datos sobre el polen en el aire y el sistema local de monitoreo de la contaminación para obtener información sobre los contaminantes. Para el análisis estadístico se utilizó SPSS versión 24.

Resultados: Se incluyeron un total de 402 encuestas; El 91% de los sujetos

reportaron tener al menos 1 síntoma, (fatiga 16%) el más frecuente. La humedad en el hogar se asoció con síntomas nasales ($p=0.006$) y oculares ($p=0.001$). Las mujeres ($p=0.034$), el tabaquismo ($p=0.045$), el historial de alergias ($p<0.001$) y vivir en un apartamento ($p=0.006$) se relacionaron con los síntomas nasales.

La fatiga se asoció a los óxidos de nitrógeno ($p<0.01$), el SO_2 se asoció a la picazón en cuero cabelludo ($p<0.05$) y síntomas cutáneos en manos ($p>0.01$). El nivel elevado de pólen de *Quercus* se asoció a los síntomas óculo-nasales ($p<0.01$) y a picazón en cuero cabelludo. El nivel elevado de pólen de *Fraxinus* se asoció a síntomas cutáneos en cara ($p>0.05$). Los niveles elevados de esporas de *Aspergillus* se asociaron a síntomas óculo-nasales ($p>0.05$) y picazón de cuero cabelludo ($p<0.01$).

Conclusiones:

El síndrome del edificio enfermo se asoció con el polen transportado por el aire y los contaminantes interiores y exteriores. El género femenino, el antecedente de atopia personal y la presencia de humedad/moho dentro del hogar son los principales factores de riesgo para el desarrollo de manifestaciones del síndrome del edificio enfermo. El dióxido de azufre, los óxidos de nitrógeno y los niveles elevados de pólen de *Quercus*, *Fraxinus* y *Aspergillus* parecen influir en la presencia de los síntomas.

CAPITULO II

INTRODUCCIÓN

En la actualidad las personas que habitan las zonas conurbadas pasan alrededor del 90% del tiempo en el interior, ya sea en casa o en el trabajo, de ahí radica la importancia de analizar la calidad del aire interior en estos espacios (OMS).

Desde el smog que se cae sobre las ciudades hasta el humo dentro de las casas, la contaminación del aire representa una gran amenaza para la salud y la calidad del aire. La contaminación del aire ambiental representa aproximadamente 4.2 millones de muertes por año debido a accidentes cerebrovasculares, enfermedades cardíacas, cáncer de pulmón y enfermedades respiratorias agudas y crónicas. (OMS).

La contaminación puede tener un impacto en el desarrollo y evolución de las enfermedades respiratorias sobre todo aquellas de origen alérgico y puede ser modulada por ciertas actividades en interiores o enfermedades relacionadas con el edificio, entre otros.¹⁸

Existen distintos tipos de reacciones humanas al ambiente interior, dentro de los efectos más comunes a la contaminación intramuros engloba las quejas

secundarias a la mala calidad del aire como el malestar térmico, aire seco o malos olores. Otra reacción son enfermedades específicas secundarias a factores intramuros como el síndrome del edificio enfermo, neumonitis por hipersensibilidad, asma y legionelosis asociadas a edificios. Por último, la presencia de síntomas médicos sin causa clara¹.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), en 1982, definió el síndrome del edificio enfermo como un conjunto de molestias y enfermedades originadas o estimuladas por la mala ventilación, descompensación de temperaturas, entre otros agentes causales identificados, que se produce en al menos un 20% de los ocupantes, son un conjunto de síntomas inespecíficos, sin que sus causas estén perfectamente definidas. Es característico que los síntomas desaparezcan al abandonar el edificio¹.

La incidencia real de este síndrome es desconocida, aunque la OMS estima que afecta al 30% de los edificios modernos causando síntomas entre el 10 y el 30% de sus ocupantes (OMS). Este término se considera un fenómeno de grupo más que un síndrome como se define en medicina¹⁶.

El síndrome del edificio enfermo incluye un espectro de síntomas como cefalea, fatiga e irritación del tracto respiratorio superior, nariz, garganta, ojos, manos o piel facial. Este término apareció en 1970 cuando notaron que existía una alta prevalencia de síntomas relacionados con la estancia en edificios que dependían de sistemas de ventilación mecánica para la circulación del aire fresco, el control térmico y la humedad, además del mayor uso de materiales sintéticos en la construcción de edificios, el aumento en el número de trabajadores empleados en entornos de oficina y la automatización del trabajo

de oficina con mayor reglamentación y estrés que también contribuían al aumento del síndrome de edificio enfermo. Este fenómeno no se limita a los edificios, también se puede presentar en el entorno del hogar.⁴

Un concepto imprescindible para comprender este fenómeno es la calidad del aire interior, la cual se define como la exposición humana total a los contaminantes químicos del aire, teniendo en cuenta que existe superposición de la contaminación interior y exterior en algunos contaminantes, sobre todo en la materia particulada (PM) y los contaminantes gaseosos (compuestos orgánicos volátiles).¹⁸ Esta situación se agrava de manera continua por la presión que el humano ejerce sobre el ambiente a través de sus actividades cotidianas e industriales. Aunado a esto, se encuentran otras fuentes importantes de contaminación que afectan la calidad del aire que respiramos.²⁰ La calidad del aire interior se puede ver alterada mediante la infiltración de aire exterior, ventilación de aire y contaminantes interiores, además de las interacciones entre el sistema de construcción, técnicas de construcción y los ocupantes. Los nuevos diseños de construcción de edificios urbanos destinados a la conservación de la energía en interiores mediante la construcción de residencias herméticas (climatización) dieron como resultado una reducción del flujo de aire exterior hacia el hogar o una reducción del intercambio de aire entre los entornos interiores y exteriores con el consiguiente aumento de los niveles de contaminantes interiores (2 -5 veces), en comparación con los niveles ambientales exteriores.¹⁸

Algunos de los factores internos involucrados en la aparición de sintomatología del síndrome del edificio enfermo son los factores químicos,

como la exposición a sustancias químicas que se volatizan de los materiales de construcción, muebles y productos domésticos; factores biológicos, como moho, garrapatas y bacterias; factores físicos, como calor, luz, ruido y radiación; y factores sociales y psicológicos de los residentes³. Hoy en día ningún factor ambiental o grupo de factores se han establecido como la causa única de síndrome del edificio enfermo⁴.

Se sugiere que algunos factores personales y ambientales se asocian con el síndrome del edificio enfermo. Algunos factores personales, como el sexo femenino, antecedentes de enfermedades alérgicas y tabaquismo, se han relacionado con el desarrollo de este síndrome¹.

Recientemente se ha estudiado la contaminación intramuros en relación con el síndrome del edificio enfermo, especialmente para entornos de oficina. Sin embargo, existen pocos estudios que evalúen el síndrome del edificio enfermo en relación con el entorno del hogar, su importancia radica en que actualmente las personas pasan la mayor parte del tiempo en casa. La mayor parte de los estudios se centran en la evaluación de la contaminación intramuros sin considerar la contaminación extramuros y los cambios climáticos. Sin embargo, el avance en el desarrollo económico y el rápido crecimiento urbano ha traído consigo un incremento de la contaminación ambiental la cual es cada vez más grave y prevalente. Además, el calentamiento global ha provocado climas extremos, trayendo consigo problemas de salud en la población general⁵. Los altos niveles de contaminantes atmosféricos tienen efectos tanto a corto como a largo plazo en la salud humana, lo que puede provocar un aumento en la morbilidad³. La

contaminación del aire ambiental (exterior) puede resultar de sustancias químicas o contaminantes de origen biológico modificados por el cambio climático o la actividad humana, como bioaerosoles y aeroalergenos.¹⁷ Estas partículas contaminantes pueden ingresar a los edificios o viviendas y contaminar el aire interior, algunos ejemplos pueden incluir los contaminantes emitidos por los escapes de vehículos motores y algunos productos de combustión, estos pueden ingresar a los edificios a través de las ventanas o conductos de ventilación⁶.

Los alérgenos son otra fuente que pueden contribuir a la contaminación intramuros y extramuros y agravar las enfermedades respiratorias alérgicas. Los contaminantes alérgicos de interior pueden derivarse de escamas de piel de mascotas (por ejemplo, gatos, perros), orina de roedores, mohos o de materia fecal de artrópodos como ácaros del polvo doméstico y cucarachas. Los alérgenos al aire libre son aeroalérgenos que se originan en pastos, árboles, malezas o mohos. El polen exterior también modula la concentración de aeroalérgenos en interiores. La concentración de aeroalérgenos en el ambiente interior se rige por una compleja dinámica de bioaerosoles.¹⁷ Resulta interesante ver como influyen estos factores sobre la contaminación ambiental o exterior y tener un impacto negativo en la salud de las personas.

Alrededor del 91% de la población mundial vive en lugares donde los niveles de calidad del aire superan los límites de la OMS. Si bien la contaminación del aire ambiental afecta tanto a los países desarrollados como a los países en desarrollo, los países de ingresos bajos y medianos experimentan la carga más alta.

La calidad del aire está estrechamente relacionada con el clima y los ecosistemas de la tierra a nivel mundial. Muchos de los impulsores de la contaminación del aire (es decir, la combustión de combustibles fósiles) también son fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero.

En muchos casos, la contaminación del aire urbano tiene un componente importante que está relacionado con los altos niveles de partículas en suspensión en el aire¹⁴. El material particulado es un contaminante de especial preocupación. Muchos estudios han demostrado una relación directa entre la exposición a PM y los impactos negativos en la salud. Las partículas de diámetro más pequeño (PM_{2.5} o más pequeñas) son generalmente más peligrosas y las partículas ultrafinas (de una micra de diámetro o menos) pueden penetrar tejidos y órganos, lo que representa un riesgo aún mayor de impactos sistémicos en la salud¹⁰. En México, la Norma Oficial Mexicana (NOM) NOM-025-SSA1-2014 establece los valores límite permisibles para concentraciones de PM₁₀ y PM_{2.5} partículas en suspensión en el ambiente un límite medio de 24 h de 75 $\mu\text{m} / \text{m}^3$ y 45 $\mu\text{m} / \text{m}^3$ respectivamente⁷.

Es común observar los grandes edificios como parte del paisaje, sin embargo, estos tienen una gran repercusión en la calidad del aire de las grandes urbes, ya que ésta se encuentra influenciada tanto por emisiones como por transformaciones químicas y por el estado físico de la atmósfera que varía tanto temporal como espacialmente. Los grandes edificios generan fuertes corrientes ascendentes y descendentes que afectan los campos de flujo a nivel de la calle. Cuando una columna de contaminación del aire fluye sobre edificios cercanos u otras estructuras, se forman remolinos turbulentos

en el lado opuesto al viento del edificio. Esos remolinos hacen que una columna de una fuente de chimenea ubicada dentro de aproximadamente cinco veces la altura de un edificio o estructura cercana sea forzada al suelo mucho antes de lo que lo haría si un edificio o estructura no estuviera presente. El efecto puede aumentar en gran medida las concentraciones de contaminantes a nivel del suelo¹.

Debido a la situación actual de pandemia, la OMS lanzó políticas de salud contra el SARS-CoV-2 en países de todo el mundo. Una de las medidas más importantes fue el aislamiento siguiendo el lema de "quedarse en casa" de la OMS para cortar la cadena de transmisión de este virus. Esta política puede tener efectos sobre la contaminación tanto interior como exterior y generar riesgos individuales y ambientales sobre el ambiente interno de las casas por el tiempo que se pasa dentro de este entorno, de modo que las personas pueden estar expuestas inadvertidamente a las causas de las manifestaciones clínicas del síndrome del edificio enfermo⁹.

Existen estudios que han investigado las asociaciones entre las manifestaciones clínicas del síndrome del edificio enfermo (SBS) y la contaminación extramuros, éstos evaluaron la participación de moléculas como el SO₂, NO₂, O₃ y PM₁₀, algunos factores climáticos como la temperatura, humedad y la velocidad del viento, así como exposiciones a contaminantes intramuros (moho / humedad, renovaciones, factores microbiológicos, una sensación de aire seco y condiciones de ventilación) (Wang et al., 2013; Lin et al., 2014; Zhang et al., 2014; Lu et al., 2016; Huo et al., 2020). Estos estudios observaron que la contaminación del aire exterior

también podría aumentar la prevalencia y la incidencia de síndrome del edificio enfermo¹¹.

También se han estudiado factores personales como potenciadores de la sintomatología del síndrome del edificio enfermo. En 2017 en Taiwán, Chung-Yen Lu y colaboradores realizaron un estudio con 389 participantes de 20 a 65 años de 16 instituciones para examinar si los factores personales, el estrés psicosocial relacionado con el trabajo y los entornos laborales estaban asociados con cinco grupos de síntomas del síndrome del edificio enfermo, se incluyeron síntomas de los ojos, vía respiratoria superior e inferior, la piel, y sistemas no específicos. Se monitorearon las condiciones ambientales interiores. El estudio concluyó que los factores psicosociales tenían relaciones más fuertes con los síntomas respiratorios inferiores que con otros tipos de síntomas del síndrome del edificio enfermo y que una buena ventilación podría reducir los factores de riesgo y aliviar los síntomas del síndrome del edificio enfermo¹².

La pobre calidad del aire interior también se encuentra asociada al desarrollo de sintomatología característica del síndrome del edificio enfermo en especial con las manifestaciones del tracto respiratorio.

Un estudio longitudinal en China realizado por Zhang y asociados en 2014 investigó las asociaciones entre contaminación del aire exterior en las escuelas (SO₂, NO₂, O₃ y PM₁₀) y el síndrome del edificio enfermo entre los alumnos, y descubrió que la contaminación del aire exterior podría aumentar la prevalencia e incidencia de SBS y disminuir la tasa de remisión⁴.

En 2021 Hou y colaboradores realizaron un estudio sobre las

asociaciones de las concentraciones de dióxido de carbono en interiores, la temperatura del aire y la humedad con la calidad del aire percibida y los síntomas del síndrome del edificio enfermo en 165 hogares chinos, encontraron que una mayor concentración de CO₂ se asoció significativamente con un mayor porcentaje de olor congestionado percibido y síntomas de síntomas del edificio enfermo en la piel. Una humedad relativa más alta se asoció con un mayor porcentaje de percepción de olor a moho y aire húmedo, mientras que una menor humedad relativa se asoció con un mayor porcentaje de aire seco percibido. Los ocupantes que vivían en residencias con alta HR tenían menos probabilidades de tener síntomas de SBS en las mucosas y la piel³.

Lu y colaboradores realizaron un estudio en China en 2016 sobre las asociaciones entre el aire exterior contaminación, parámetros meteorológicos y exposición interior seleccionada y características del edificio en el hogar y síntomas semanales del síndrome del edificio enfermo en un estudio de cuestionario estandarizado entre 3485 adultos seleccionados al azar en China. Los factores externos incluyeron partículas con un diámetro de 10 µm (PM₁₀), dióxido de azufre (SO₂), dióxido de nitrógeno. (NO₂), temperatura exterior (T), humedad relativa del aire (RH) y velocidad del viento (WS) durante los últimos tres meses. El asma o la rinitis alérgica (atopia) se asoció con todos los tipos de síntomas del síndrome del edificio enfermo excepto la fatiga. Los factores internos jugaron un papel importante en los síntomas del síndrome del edificio enfermo. No se observaron asociaciones con síndrome del edificio enfermo para contaminantes del aire exterior o parámetros meteorológicos en los

modelos finales que combinan factores interiores y exteriores, aunque SO₂, T y RH se asociaron con algunos síntomas de SBS (síntomas de fatiga, ojos y nariz) en los modelos al aire libre. En conclusión, el moho / humedad en interiores, la contaminación del aire por la redecoración y las peores condiciones de ventilación en las viviendas pueden ser factores de riesgo para los síntomas del síndrome del edificio enfermo en una población china adulta, especialmente entre las mujeres⁴.

En 2017, en Londres, Aristodemou y colaboradores llevaron a cabo estudios de túneles para evaluar el efecto de estos edificios de gran altura en la dispersión de la contaminación del aire en sus alrededores. Los resultados mostraron claramente cómo los edificios de gran altura afectaron los flujos de aire circundantes y los patrones de dispersión, con la generación de "zonas muertas" y alta concentración, así como "puntos críticos" en áreas donde estos no existían previamente⁸.

En 2018 en Turquía, Arikán y colaboradores realizaron un estudio acerca de la relación entre el síndrome del edificio enfermo y la calidad del aire interior entre el personal hospitalario, en este estudio se encontró que la prevalencia del síndrome del edificio enfermo fue del 20.9%, y que el riesgo de esta patología era 2.9 veces mayor para las mujeres, 2.8 veces mayor para las personas que describían el ambiente de trabajo como "polvoriento", y 2.6 veces mayor para los sujetos que se quejaban de aire seco y un olor desagradable¹³.

Actualmente en nuestro país no existen estudios que evalúen el impacto del edificio enfermo en el entorno del hogar, sin embargo, existe evidencia del

efecto negativo que tiene la contaminación ambiental sobre las enfermedades respiratorias.

En 1997 en la Ciudad de México se realizó un estudio sobre la correlación entre la presencia de infecciones respiratorias altas y bajas con la exposición a ozono y bióxido de nitrógeno. Se utilizaron modelos de riesgo lineal y no lineal con periodos de latencia entre las mediciones ambientales y la consulta de uno, dos y tres días, así como el promedio de las mediciones de los tres, cinco y siete días previos a la consulta. Los autores encontraron que modelo utilizado estima que un incremento de 50 ppb en el promedio horario de ozono de un día ocasionaría, al día siguiente, un incremento del 9.9% en las consultas de urgencias por infecciones respiratorias altas en el periodo invernal, pudiendo incrementarse hasta en un 30% si el incremento se diera en cinco días consecutivos como promedio. Sus resultados sugieren que la exposición de los menores de 15 años al ozono y bióxido de nitrógeno inciden significativamente sobre el número de consultas ocasionadas por motivos respiratorios. ¹⁹

JUSTIFICACIÓN

Actualmente la ciudad de Monterrey y el área metropolitana son consideradas como unas de las zonas urbanas más pobladas del país, así como el lugar con mayor contaminación debido a su crecimiento industrial y el incremento del tráfico vehicular lo cual nos abre un amplio campo de investigación acerca de las posibles implicaciones de la contaminación en el desarrollo de enfermedades en los seres humanos.

Se encontraron múltiples estudios acerca de la relación entre la contaminación intramuros y el desarrollo del síndrome de edificio enfermo en áreas laborales o escuelas, sin embargo, existe poca información acerca de la relación de ésta con el entorno del hogar, la literatura revisada se enfoca en las grandes urbes del mundo, sin embargo, en nuestro país existe poca información.

El presente estudio tiene como finalidad investigar cuál es el impacto que tiene la contaminación intramuros y extramuros sobre las manifestaciones del síndrome del edificio enfermo en el entorno del hogar, ya que debido a la situación actual de pandemia los habitantes de la ciudad pasan la mayor parte del tiempo en sus casas.

La identificación de factores de riesgo específicos que incrementan las manifestaciones clínicas del síndrome del edificio enfermo nos permitirá realizar cambios en el control ambiental de los sujetos afectados y de esta manera mejorar su calidad de vida.

CAPITULO III

HIPÓTESIS

Hipótesis alterna

La contaminación extramuros e intramuros son factores agravantes de las manifestaciones clínicas de los pacientes con síndrome del edificio enfermo

Hipótesis nula

La contaminación extramuros e intramuros no influyen en las manifestaciones clínicas de los pacientes con síndrome del edificio enfermo.

CAPITULO IV

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Determinar la asociación de las manifestaciones clínicas del síndrome del edificio enfermo con los contaminantes intra y extramuros en el entorno del hogar.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar la frecuencia de los síntomas del síndrome del edificio enfermo en el entorno del hogar y laboral.
- Descripción de los contaminantes intramuros de las viviendas de los sujetos con síntomas del síndrome del edificio enfermo.
- Describir la relación entre las manifestaciones clínicas del síndrome del edificio enfermo y los contaminantes intramuros del entorno laboral.
- Describir la relación entre las manifestaciones clínicas del síndrome del edificio enfermo con los factores personales: género, antecedentes de atopía y tabaquismo activo.

- Describir la asociación entre los niveles de pólen y las manifestaciones clínicas del síndrome del edificio enfermo

CAPITULO V

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño metodológico

Se realizó un estudio observacional descriptivo y prospectivo en sujetos mayores de 18 años residentes de Monterrey y área metropolitana. La investigación fue realizada por el Departamento de Alergia e Inmunología Clínica del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” en Monterrey, Nuevo León, México. El estudio fue aprobado por el comité de ética de esta institución (código de aprobación AL21-00015). El periodo de realización del estudio fue del 01 de noviembre de 2021 al 30 de abril de 2022.

Lugar de referencia y método de reclutamiento

Se aplicó una encuesta prediseñada en línea a través de la plataforma “Google forms”, por médicos residentes de Alergia e Inmunología Clínica y pasantes de medicina. La encuesta se aplicó a sujetos dentro de las salas de espera de la consulta externa del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” utilizando una tableta electrónica previa explicación y consentimiento de los participantes por medio de la encuesta electrónica. Por último, se difundió a

través de redes sociales con el apoyo del servicio de relaciones públicas del hospital.

Criterios de inclusión

- Sujetos mayores de 18 años, de género indistinto.
- Sujetos que habiten en Monterrey y zona metropolitana (Apodaca, Cadereyta Jiménez, El Carmen, García, San Pedro Garza García, General Escobedo, Guadalupe, Juárez, Salinas Victoria, San Nicolás de los Garza, Santa Catarina, Santiago y Zuazua).
- Sujetos que accedan a participar y contesten la encuesta en línea sobre los factores de riesgo y manifestaciones clínicas del síndrome del edificio enfermo.

Criterios de exclusión

- Sujetos que se nieguen a participar en el estudio.
- Sujetos que no habiten en Monterrey o zona metropolitana (Apodaca, Cadereyta Jiménez, El Carmen, García, San Pedro Garza García, General Escobedo, Guadalupe, Juárez, Salinas Victoria, San Nicolás de los Garza, Santa Catarina, Santiago y Zuazua)

- Sujetos menores de 18 años

Criterios de eliminación

- Sujetos que no concluyan en su totalidad el formulario establecido.

Los participantes en este estudio fueron voluntarios que dieron su consentimiento para llenar la encuesta prediseñada a través de la plataforma “Google Forms”. Antes de solicitar el consentimiento, se les explicó a los participantes los propósitos, objetivos y beneficios de este estudio.

Evaluación de los síntomas del síndrome del edificio enfermo

Para la evaluación de los síntomas del síndrome del edificio enfermo, las preguntas se dividieron en 3 grupos: síntomas generales (fatiga y dolor de cabeza), síntomas de las mucosas (picazón, ardor o irritación de los ojos, irritación, congestión o secreción nasal y ronquera y piel) y síntomas de la piel (piel facial roja o seca, cuero cabelludo descamado/picazón, manos secas, piel roja o con picazón). Los participantes respondieron si estos síntomas aparecieron con frecuencia (diariamente), algunas veces (semanalmente) o nunca en el último mes.

Evaluación de factores personales

Para la evaluación de los factores personales se incluyeron preguntas sobre género, tabaquismo y antecedentes personales de atopia diagnosticada por un médico (rinitis/conjuntivitis/dermatitis atópica y asma). Los antecedentes de atopia, el género y el tabaquismo activo se consideraron como variables de confusión.

Evaluación de la exposición a contaminantes del aire interior

Se realizó una encuesta electrónica a través de la plataforma “Google forms”, la cual es una versión en español obtenida de Mentese, S., & Tasdibi, D. (2016), en una sola exhibición.

Se incluyeron preguntas sobre las características físicas de la vivienda: antigüedad del edificio, tamaño de la casa de acuerdo con el Código de edificación de vivienda en México, 2010, número de piso en el que habita (horizontalidad/verticalidad de la vivienda), número de personas que habitan en la vivienda, número de habitaciones.

Para la evaluación de los contaminantes intramuros en el entorno del hogar se preguntó sobre presencia de humedad/moho, sistema de climatización, tipo de piso, tipo de combustible utilizado para cocinar, tipo de sistema de calefacción y combustible, factores de ventilación (hábito de apertura de ventanas), tipo de iluminación, presencia de humo del tabaco.

Además, se incluyeron preguntas sobre la exposición a contaminantes intramuros en el área laboral: sistema de climatización, tipo de piso, presencia de humo del tabaco.

Evaluación de la exposición a contaminantes del aire exterior, factores meteorológicos y niveles de polen en el aire

Los datos para la evaluación de la contaminación exterior fueron adquiridos del Sistema de Monitoreo Ambiental (SIMA) de Nuevo León, incluyendo los siguientes parámetros meteorológicos (temperatura, humedad y velocidad del viento), y evaluadores de calidad del aire (material particulado menor a 10 micrómetros (PM10) , material particulado menor a 2.5 micrómetros (PM2.5), ozono (O3), dióxido de azufre (SO2), dióxido de nitrógeno (NO2) y monóxido de carbono (CO), que son consideradas las principales partículas contaminantes en Monterrey y el área metropolitana, según SIMA a través de las 13 estaciones que operan en 11 de los 12 municipios que conforman el área metropolitana de Monterrey, las mediciones se realizaron con los siguientes métodos: monóxido de carbono (CO) con fotometría infrarroja, ozono (O3) con espectrofotometría UV, para se usa dióxido de nitrógeno (NO2) quimioluminiscencia en fase gaseosa; dióxido de azufre (SO2) con fluorescencia UV pulsante; partículas menores a 10

micrómetros (PM10) Atenuación de rayos beta; partículas menores a 2.5 micrómetros (PM2.5) con atenuación de rayos Beta y dispersión de luz blanca. Los datos obtenidos en los equipos de la red de monitoreo SIMA son extraídos de cada una de las estaciones para realizar un proceso de validación automática, esto permite compararlos con los requisitos establecidos por las Normas Oficiales Mexicanas¹⁵. Se solicitaron reportes en un periodo de 3 meses previos a la contestación de la encuesta en línea.

Incluimos la dirección de cada participante para asignarlos a cada una de las estaciones de monitoreo ambiental. Se realizó un promedio mensual de los contaminantes exteriores al momento de contestar la encuesta y luego se comparó con la información de síntomas.

Para evaluar la asociación entre los niveles de polen en el aire y la presencia de manifestaciones clínicas de SBS, se utilizó el sistema Pollen Sense, que es un sensor de partículas de aire en tiempo real. Se incluyeron los siguientes pólenes: *Quercus*, *Fraxinus*, *Populus*, *Cupressaceae*, *Gramineae*, *Chenopodium/amaranthus*, *Alternaria*, *Cladosporium*, *Aspergillus spp*, *Penicillium*, desechos biológicos y otras partículas (partículas orgánicas e inorgánicas menores de 5 µm). Los datos se descargaron mensualmente a través de la aplicación "PollenWise".

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó primeramente la prueba de Chi cuadrada en el caso de variables cualitativas para encontrar si la frecuencia esperada de los síntomas del síndrome del edificio enfermo es desigual, tomando un valor de $p < 0.005$ como significativo. Así mismo se obtuvo la razón de momios con el intervalo de confianza en cada variable. Posteriormente, se utilizó la prueba de T-students o la prueba de U de Mann-Whitney para encontrar diferencias en variables cuantitativas, esto dependiendo de si el conjunto de datos es paramétrico o no paramétrico. En variables paramétricos se reportaron la media y la desviación estándar, y en variables no paramétricas la media y los percentiles 25 y 75. La prueba de normalidad usada fue Kolmogorov-Smirnov. La prueba estadística utilizada para encontrar la relación de la presencia de síntomas en relación con los contaminantes y niveles de pólen en el ambiente fue un modelo de regresión logística multivariable donde se agregaron factores confusores que podrían influir en la aparición de síntomas como antecedente de atopia, tabaquismo activo o pasivo y precipitación. El paquete estadístico utilizado fue SPSS versión 24.

Mecanismo de confidencialidad

Los participantes de este estudio fueron voluntarios que otorgaron su consentimiento para llenar la encuesta prediseñada vía electrónica, previamente se les explicó de manera detallada cuáles son los propósitos, objetivos y beneficios de este estudio. Se protegió su confidencialidad al no solicitar nombre, se asignó un número a cada participante, los datos obtenidos sobre su domicilio quedaron resguardados bajo estricta confidencialidad para proteger su identidad. Se brindó un trato digno y respetuoso manteniendo las medidas de seguridad en la generación de información y almacenamiento, respetando la decisión de los participantes a colaborar como sujetos de estudio y de aportar libremente sus opiniones cuando lo consideraron conveniente. Se consideró el derecho de los participantes a conocer los resultados de nuestro protocolo de investigación.

El deber del médico es promover y velar por la salud, bienestar y derechos de los pacientes, incluidos los que participan en investigación médica. Los conocimientos y la conciencia del médico han de subordinarse al cumplimiento de ese deber.

Financiamiento

No existen conflictos de intereses, los gastos del material e instrumentos necesarios por el estudio fueron solventados por el investigador principal.

CAPITULO VI

RESULTADOS

Características demográficas

Se reclutaron 423 sujetos que completaron la encuesta en línea, sólo se incluyeron 402 que cumplieron los criterios de inclusión y accedieron a participar en el estudio. La edad media de los pacientes fue de 31.03 ± 12.26 con una mayor proporción de mujeres (269 [67%]) y en menor cantidad sujetos masculinos (133 [33%]). El promedio de habitantes por casa es de 3.63 ± 1.61 con predominio en el rango de edad de 19-40 años. La mayoría de los sujetos estudiados tenía habitando su casa menos de 5 años (40.7%). Una descripción detallada de las características demográficas de los pacientes se encuentra en la **Tabla 1**.

Características de la vivienda

La mayoría de las viviendas de los sujetos estudiados tenían una antigüedad mayor a 10 años y una superficie mayor a 75 m², con un promedio de 7.15 ± 3.13 habitaciones. El 59% de los sujetos habitaban en un segundo piso. El 62% de los sujetos refirió tener algún problema de humedad dentro de la vivienda expresado en su mayoría como condensación de los cristales. En cuanto al hábito de apertura de ventanas, el 68.4% refirió abrirlas diariamente, mientras que el 5.7% las mantiene siempre cerradas. El 71.1% cuenta con sistema de refrigeración (Minisplit) dentro

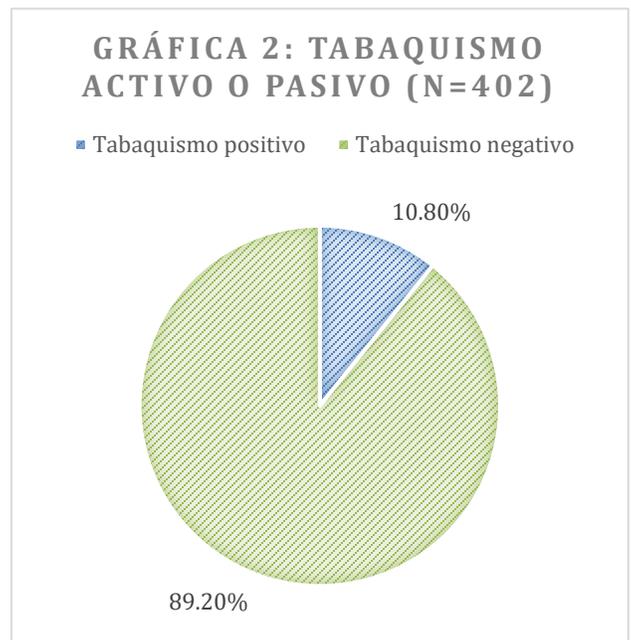
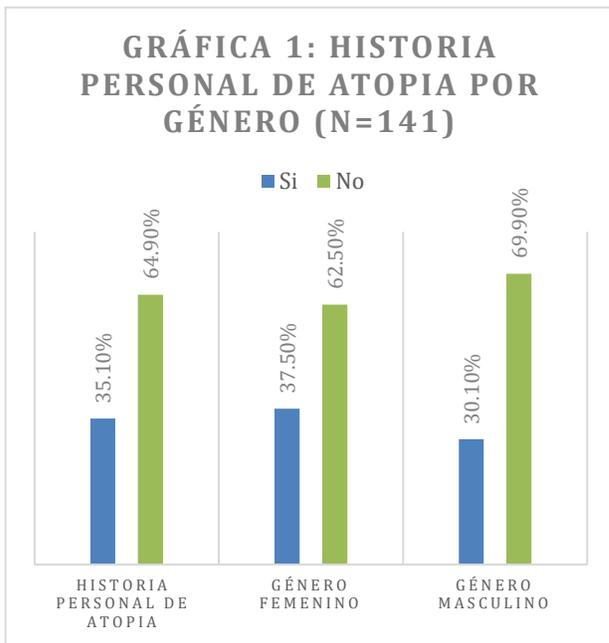
Tabla 1: Análisis descriptivo de las características demográficas y de factores de contaminación intramuros por género

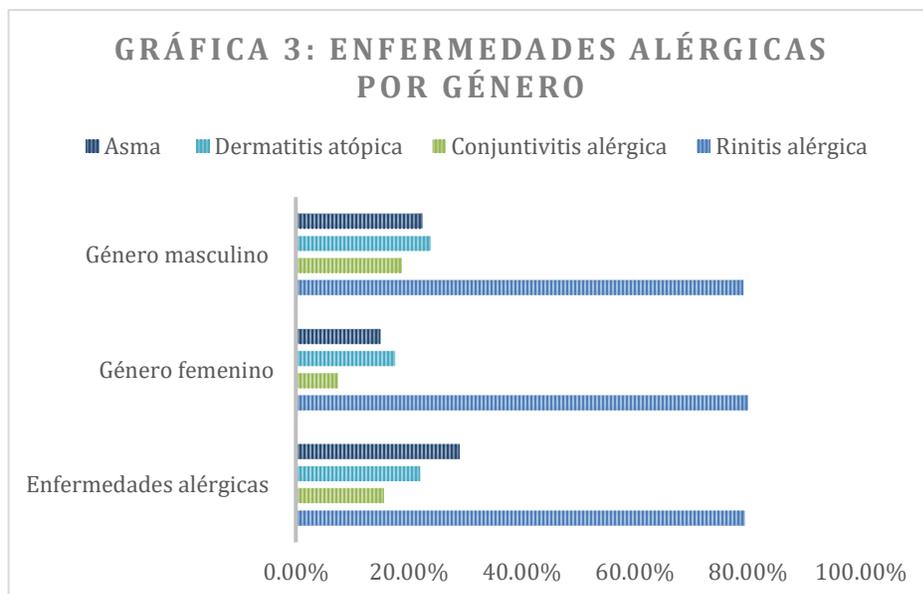
Características demográficas	General (n=402)	Masculino (n=133)	Femenino (n=269)
Edad	31.03±12.26	29.33±11.68	31.87±12.48
Número de habitantes	3.63±1.61	3.50±1.39	3.70±1.71
Habitantes de la vivienda			
0-18 años	162(1.60±0.81)	40(1.53±0.78)	122(1.63±0.82)
19-40 años	368(1.89±0.88)	122(1.96±0.99)	246(1.85±0.82)
41-60 años	238(1.68±0.58)	80(1.71±0.59)	158(1.66±0.58)
≥61 años	69(1.26±0.53)	21(1.24±0.43)	48(1.27±0.57)
Años habitando la casa			
0-5 años	164(40.8)	51(38.3)	113(42)
6-10 años	61(15.2)	16(12)	45(16.7)
11-20 años	80(19.9)	25(18.8)	55(20.4)
>20 años	97(24.1)	41(30.8)	56(20.8)
Antigüedad			
<10 años	120(29.9)	28(21.1)	92(34.2)
>10 años	280(69.7)	105(78.9)	175(65.1)
Vivienda			
Departamento (<75m2)	97(24.1)	30(22.6)	67(24.9)
Casa (>75m2)	305(75.9)	103(77.4)	202(75.1)
Número de habitaciones	7.15±3.13	6.62±3.11	7.42±3.11
Piso			
Primero	128(31.8)	43(32.3)	85(31.6)
Segundo	237(59)	85(63.9)	152(56.5)
Tercero	24(6)	4(3)	20(7.4)
Cuarto	6(1.5)	0(0)	6(2.2)
≥Quinto	7(1.7)	1(0.8)	6(2.2)
Problemas de humedad			
Condensación de cristales	109(27.1)	39(29.3)	70(26)
Daños en pared o techo	92(22.9)	32(24.1)	60(22.3)
Humedad de ropa o cama	7(1.7)	3(2.3)	4(1.5)
Manchas de moho	39(9.7)	8(6)	31(11.5)
Olor a moho	4(1)	1(0.8)	3(1.1)
Ninguno	151(37.6)	50(37.6)	101(37.5)
Hábitos de apertura de ventanas			
Nunca	23(5.7)	9(6.8)	14(5.2)
A veces	101(25.1)	31(23.3)	70(26)
Frecuentemente	275(68.4)	92(69.2)	183(68)
Sistema de climatización			
Ninguno	58(14.4)	20(15)	38(14.1)
Aire lavado	52(12.9)	14(10.5)	38(14.1)
Aire central	6(1.5)	4(3)	2(0.7)
Minisplit	286(71.1)	95(71.4)	191(71)
Horas en casa			
<12 horas	158(39.3)	73(54.9)	85(31.6)
12-18 horas	162(40.3)	43(32.3)	119(44.2)
19-24 horas	82(20.4)	17(12.8)	65(24.2)
Horas que permanece en el trabajo			
<12 horas	234(80.4)	89(81.7)	145(79.7)
12-18 horas	56(19.2)	20(18.3)	36(19.8)
19-24 horas	1(0.3)	0(0)	1(0.5)

de la vivienda y el 14.4% refiere no contar con algún sistema de climatización.

Factores personales

El 35.1% de los sujetos estudiados tienen antecedente personal de atopía, con predominio en el género femenino (71.6%) (**Gráfica 1**). La enfermedad alérgica más prevalente fue rinitis alérgica, representando el 79.4% de los casos (**Gráfica 2**). El 10.8% de los sujetos estudiados refirieron tabaquismo positivo, con predominio en el sexo masculino (**Gráfica 3**).





El 91% (n=366) de los sujetos refirieron presentar al menos 1 síntoma en los últimos 3 meses. El género femenino presentó mayor cantidad de síntomas de forma significativa respecto al género masculino ($p=0.003$), OR 2.79 (1.39-5.60) como se puede observar en la **tabla 2**.

Tabla 2: Asociación entre factores personales con sintomatología positiva vs negativa del síndrome del edificio enfermo

	Sintomatología (+) n(%) (n=366)	Sintomatología (-) n(%) (n=36)	<i>p</i>	OR(IC95%)
Género				
Femenino	253(94.1)	16(5.9)	0.003	2.79(1.39-5.60)
Masculino	113(85)	20(15)		
Edad	30.57±11.94	35.78±14.50	0.026	
Tabaquismo activo	41(11.3)	321(88.7)	0.404	
Atopia personal	134(37)	228(63)	0.025	2.84(1.15-7.01)

Síntomas del síndrome del edificio enfermo

La fatiga fue el síntoma reportado con mayor frecuencia en ambos géneros (299 [74.6%]), seguido de los síntomas nasales (282 [70.1%]). El síntoma que se presentó en menor cantidad fue la picazón del cuero cabelludo (176 [43.8%]) (**Gráfica 4**). La mayoría de los síntomas se presentaron al estar dentro de su vivienda (199 [49.5%]) como se aprecia en la **tabla 3**.

Gráfica 4: Síntomas del síndrome del edificio enfermo (n=402)

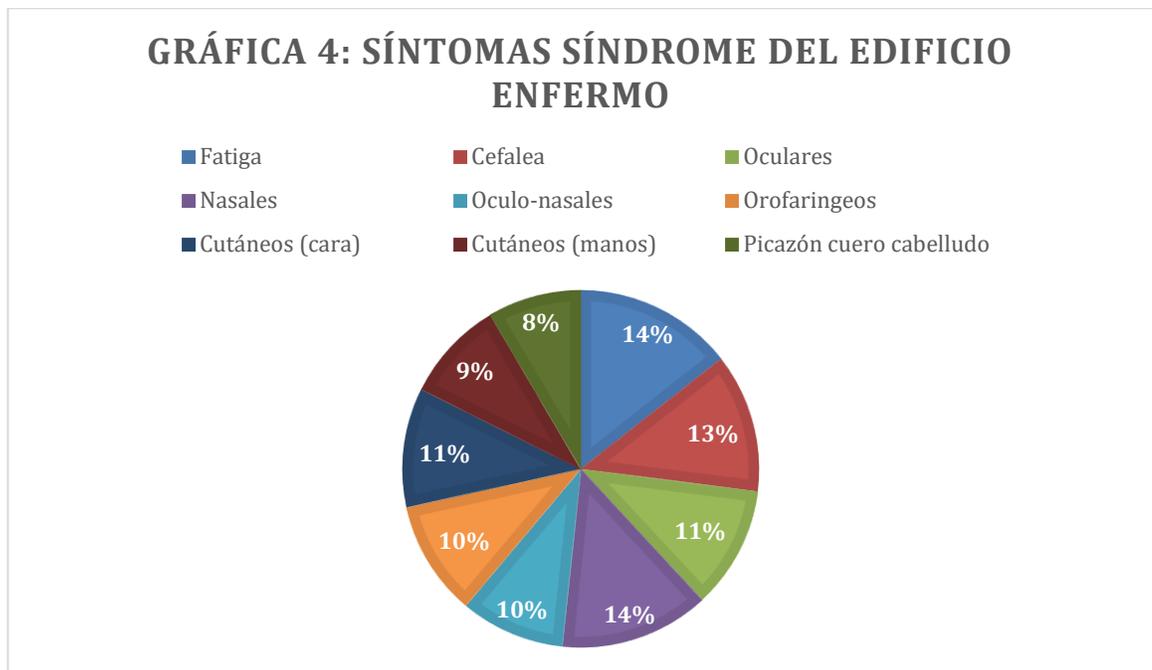


Tabla 3: Análisis descriptivo sobre sitio de presentación de las manifestaciones clínicas del síndrome del edificio enfermo por género

Síntomas	General (n=402)	Masculino (n=133)	Femenino (n=269)
Síntomas en casa o trabajo			
Casa	199 (49.5)	56 (42.1)	143(53.2)
Trabajo	103 (25.6)	32 (24.1)	71 (26.4)
Ninguno	100 (24.9)	45 (33.8)	55 (20.4)

Síntomas del síndrome del edificio enfermo y factores personales

Se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el hábito tabáquico activo y los síntomas oculares ($p=0.015$) (OR 0.24-0.84). El antecedente de atopia se asoció de forma significativa con todos los síntomas a excepción de la cefalea y el género femenino se asoció con la presencia de síntomas como fatiga, cefalea, síntomas cutáneos en cara y en manos como se aprecia en la **tabla 4**.

Tabla 4: Asociaciones entre factores personales y las manifestaciones clínicas del síndrome del edificio enfermo

	Tabaquismo activo (n=42)	p	OR(IC95%)	Atopia personal (n=141)	p	OR(IC95%)	Género femenino (n=268)	p	OR(IC95%)
Fatiga									
Si	35(11.8)	0.243	1.68(0.7-3.68)	116(38.8)	0.013	1.58(1.09-2.29)	216(72.2)	0.001	1.41(1.15-1.73)
No	7(7)			25(24.5)			52(51)		
Cefalea									
Si	25(9.7)	0.387	0.74(0.41-1.30)	101(38.5)	0.059	1.34(0.99-1.82)	196(74.8)	0.001	1.43(1.20-1.70)
No	18(13)			40(28.6)			73(52.1)		
Síntomas oculares									
Si	17(7.5)	0.019	0.48(0.27-0.86)	112(48.5)	0.001	2.85(2.0-4.08)	155(67.1)	1.000	1.00(0.87-1.15)
No	26(15.4)			29(17)			114(66.7)		
Síntomas nasales									
Si	26(9.4)	0.203	0.65(0.36-1.16)	121(42.9)	0.001	2.57(1.68-3.92)	196(69.5)	0.115	1.14(0.97-1.34)
No	17(14.3)			20(16.7)			73(60.8)		
Síntomas oculares-nasales									
Si	13(6.7)	0.015	0.45(0.24-0.84)	105(53.3)	0.001	3.03(2.19-4.19)	133(67.5)	0.886	1.01(0.88-1.16)
No	30(14.8)			36(17.6)			136(66.39)		
Síntomas orofaríngeos									
Si	25(11.7)	0.669	1.18(0.67-2.10)	87(40.1)	0.029	1.37(1.04-1.81)	149(68.7)	0.484	1.05(0.92-1.21)
No	18(9.8)			54(29.2)			120(64.9)		
Síntomas cutáneos en cara									
Si	20(8.9)	0.220	0.67(0.38-1.18)	102(45.3)	0.001	2.05(1.50-2.81)	163(72.4)	0.011	1.21(1.04-1.39)
No	23(13.3)			39(22)			106(59.9)		
Picazón en cuero cabelludo									
Si	22(12.5)	0.428	1.31(0.74-2.31)	86(48.9)	0.001	2.00(0.52-2.64)	122(69.3)	0.426	1.06(0.92-1.22)
No	21(9.5)			55(24.3)			147(65)		
Síntomas cutáneos en manos									
Si	15(7.9)	0.108	0.59(0.32-1.06)	81 (42.4)	0.005	1.49(1.13-1.95)	139(72.8)	0.023	1.18(1.03-1.35)
No	28(13.5)			60(28.4)			130(61.6)		

Tabla 5: Asociación entre los síntomas del edificio enfermo y las características físicas del edificio

		Antigüedad mayor a 10 años (n=280)	p	OR(IC95%)	Casa mayor a 75m2 (n=304)	p	OR(IC95%)	Menos de 12 horas en casa (n=157)	p	OR(IC95%)
Fatiga	Si	203(67.9)	0.187	0.89(0.78-1.03)	225(75.3)	0.753	0.97(0.85-1.09)	111(37.1)	0.191	0.82(0.63-1.06)
	No	77(75.5)			79(77.5)			46(45.1)		
Cefalea	Si	185(70.6)	0.756	1.03(0.89-1.18)	194(74)	0.295	0.93(0.83-1.04)	96(36.6)	0.165	0.82(0.64-1.05)
	No	96(68.6)			111(79.3)			62(44.3)		
Síntomas oculares	Si	161(69.7)	1.000	0.99(0.87-1.13)	178(77.1)	0.598	1.03(0.92-1.16)	87(37.7)	0.497	0.90(0.71-1.15)
	No	120(70.2)			127(74.3)			71(41.5)		
Síntomas nasales	Si	191(67.7)	0.182	0.90(0.79-1.02)	206(73)	0.05	0.88(0.79-0.98)	101(35.8)	0.037	0.75(0.59-0.96)
	No	90(75)			99(82.5)			57(47.5)		
Síntomas oculares-nasales	Si	138(70.1)	1.000	1.00(0.88-1.14)	149(75.6)	1.000	0.99(0.89-1.11)	74(37.6)	0.550	0.91(0.71-1.17)
	No	143(69.8)			156(76.1)			84(41)		
Síntomas orofaríngeos	Si	151(69.6)	0.968	0.99(0.87-1.12)	164(75.6)	0.974	0.99(0.88-1.10)	86(39.6)	0.965	0.98(0.84-1.15)
	No	130(70.3)			141(76.2)			72(38.9)		
Síntomas cutáneos en cara	Si	159(70.7)	0.789	1.02(0.90-1.16)	174(77.3)	0.512	1.04(0.93-1.16)	83(36.9)	0.310	0.87(0.68-1.10)
	No	122(68.9)			131(74)			75(42.4)		
Picazón en cuero cabelludo	Si	119(67.6)	0.440	0.94(0.82-1.07)	132(75)	0.808	0.98(0.87-1.09)	67(38.1)	0.730	0.94(0.73-1.21)
	No	162(71.7)			173(76.5)			91(40.3)		
Síntomas cutáneos en manos	Si	132(69.1)	0.826	0.97(0.86-1.11)	147(77)	0.711	1.02(0.92-1.14)	73(38.2)	0.748	0.94(0.74-1.21)
	No	149(70.6)			158(74.9)			85(40.3)		

Se evaluaron los factores físicos de la vivienda: antigüedad mayor o menor de 10 años y el tamaño de la vivienda mayor o menor a 75m2, encontramos una asociación estadísticamente significativa entre la ausencia de síntomas nasales y vivir en una casa mayor de 75m2 p 0.05 OR 0.88(IC 95% 0.79-0.98) y pasar menos de 12 horas en el hogar p 0.037 OR 0.75(IC 95% 0.59-0.96) (tabla 5).

Tabla 6: Asociaciones de exposición a la contaminación intramuros (humedad/moho y mascotas) y las manifestaciones clínicas del síndrome del edificio enfermo

		Problemas de humedad (n=250)	p	OR(IC95%)	Gatos (n=67)	p	OR (IC95%)	Perro (n=231)	p	OR(IC95%)																																																																																																																	
Fatiga	Sí	204(68.2)	0.001	1.51(1.20-1.90)	54(36.5)	0.237	1.40(0.84-2.34)	179(65.6)	0.187	1.14(0.94-1.39)																																																																																																																	
	No	46(45.1)			13(26)			52(57.1)			Cefalea	Sí	178(67.9)	0.003	1.30(1.08-1.55)	46(36.2)	0.429	1.22(0.79-1.87)	160(66.4)	0.147	1.14(0.96-1.36)	No	73(52.1)	21(29.6)	72(58.1)	Síntomas oculares	Sí	165(71.4)	0.001	1.42(1.19-1.68)	46(40.7)	0.028	1.64(1.06-2.54)	139(66.8)	0.167	1.12(0.96-1.32)	No	86(50.3)	21(24.7)	93(59.2)	Síntomas nasales	Sí	192(68.1)	0.001	1.38(1.13-1.68)	49(36)	0.422	1.24(0.79-1.94)	166(65.6)	0.269	1.11(0.93-1.33)	No	59(49.2)	18(29)	66(58.9)	Síntomas oculares-nasales	Sí	141(71.6)	0.001	1.33(1.14-1.55)	41(41.8)	0.027	1.6(1.07-2.41)	118(67)	0.220	1.11(0.95-1.29)	No	110(53.7)	26(26)	114(60.3)	Síntomas orofaríngeos	Sí	141(65)	0.301	1.09(0.93-1.27)	40(38.8)	0.162	1.36(0.91-2.04)	129(66.8)	0.204	1.11(0.95-1.30)	No	110(59.5)	27(28.4)	103(59.9)	Síntomas cutáneos en cara	Sí	157(69.8)	0.001	1.31(1.11-1.54)	42(37.8)	0.233	1.31(0.87-1.98)	135(65.9)	0.357	1.08(0.92-1.27)	No	94(53.1)	25(28.7)	97(60.6)	Picazón en cuero cabelludo	Sí	127(72.2)	0.001	1.31(1.13-1.52)	34(39.1)	0.219	1.31(0.89-1.93)	105(66)	0.451	1.07(0.91-1.25)	No	124(54.9)	33(29.7)	127(61.7)	Síntomas cutáneos en manos	Sí	126(66)	0.198	1.11(0.95-1.29)	36(37.9)	0.313	1.25(0.85-1.86)
Cefalea	Sí	178(67.9)	0.003	1.30(1.08-1.55)	46(36.2)	0.429	1.22(0.79-1.87)	160(66.4)	0.147	1.14(0.96-1.36)																																																																																																																	
	No	73(52.1)			21(29.6)			72(58.1)			Síntomas oculares	Sí	165(71.4)	0.001	1.42(1.19-1.68)	46(40.7)	0.028	1.64(1.06-2.54)	139(66.8)	0.167	1.12(0.96-1.32)	No	86(50.3)	21(24.7)	93(59.2)	Síntomas nasales	Sí	192(68.1)	0.001	1.38(1.13-1.68)	49(36)	0.422	1.24(0.79-1.94)	166(65.6)	0.269	1.11(0.93-1.33)	No	59(49.2)	18(29)	66(58.9)	Síntomas oculares-nasales	Sí	141(71.6)	0.001	1.33(1.14-1.55)	41(41.8)	0.027	1.6(1.07-2.41)	118(67)	0.220	1.11(0.95-1.29)	No	110(53.7)	26(26)	114(60.3)	Síntomas orofaríngeos	Sí	141(65)	0.301	1.09(0.93-1.27)	40(38.8)	0.162	1.36(0.91-2.04)	129(66.8)	0.204	1.11(0.95-1.30)	No	110(59.5)	27(28.4)	103(59.9)	Síntomas cutáneos en cara	Sí	157(69.8)	0.001	1.31(1.11-1.54)	42(37.8)	0.233	1.31(0.87-1.98)	135(65.9)	0.357	1.08(0.92-1.27)	No	94(53.1)	25(28.7)	97(60.6)	Picazón en cuero cabelludo	Sí	127(72.2)	0.001	1.31(1.13-1.52)	34(39.1)	0.219	1.31(0.89-1.93)	105(66)	0.451	1.07(0.91-1.25)	No	124(54.9)	33(29.7)	127(61.7)	Síntomas cutáneos en manos	Sí	126(66)	0.198	1.11(0.95-1.29)	36(37.9)	0.313	1.25(0.85-1.86)	112(65.1)	0.636	1.04(0.89-1.22)	No	125(59.2)	31(30.1)	120(62.2)								
Síntomas oculares	Sí	165(71.4)	0.001	1.42(1.19-1.68)	46(40.7)	0.028	1.64(1.06-2.54)	139(66.8)	0.167	1.12(0.96-1.32)																																																																																																																	
	No	86(50.3)			21(24.7)			93(59.2)			Síntomas nasales	Sí	192(68.1)	0.001	1.38(1.13-1.68)	49(36)	0.422	1.24(0.79-1.94)	166(65.6)	0.269	1.11(0.93-1.33)	No	59(49.2)	18(29)	66(58.9)	Síntomas oculares-nasales	Sí	141(71.6)	0.001	1.33(1.14-1.55)	41(41.8)	0.027	1.6(1.07-2.41)	118(67)	0.220	1.11(0.95-1.29)	No	110(53.7)	26(26)	114(60.3)	Síntomas orofaríngeos	Sí	141(65)	0.301	1.09(0.93-1.27)	40(38.8)	0.162	1.36(0.91-2.04)	129(66.8)	0.204	1.11(0.95-1.30)	No	110(59.5)	27(28.4)	103(59.9)	Síntomas cutáneos en cara	Sí	157(69.8)	0.001	1.31(1.11-1.54)	42(37.8)	0.233	1.31(0.87-1.98)	135(65.9)	0.357	1.08(0.92-1.27)	No	94(53.1)	25(28.7)	97(60.6)	Picazón en cuero cabelludo	Sí	127(72.2)	0.001	1.31(1.13-1.52)	34(39.1)	0.219	1.31(0.89-1.93)	105(66)	0.451	1.07(0.91-1.25)	No	124(54.9)	33(29.7)	127(61.7)	Síntomas cutáneos en manos	Sí	126(66)	0.198	1.11(0.95-1.29)	36(37.9)	0.313	1.25(0.85-1.86)	112(65.1)	0.636	1.04(0.89-1.22)	No	125(59.2)	31(30.1)	120(62.2)																							
Síntomas nasales	Sí	192(68.1)	0.001	1.38(1.13-1.68)	49(36)	0.422	1.24(0.79-1.94)	166(65.6)	0.269	1.11(0.93-1.33)																																																																																																																	
	No	59(49.2)			18(29)			66(58.9)			Síntomas oculares-nasales	Sí	141(71.6)	0.001	1.33(1.14-1.55)	41(41.8)	0.027	1.6(1.07-2.41)	118(67)	0.220	1.11(0.95-1.29)	No	110(53.7)	26(26)	114(60.3)	Síntomas orofaríngeos	Sí	141(65)	0.301	1.09(0.93-1.27)	40(38.8)	0.162	1.36(0.91-2.04)	129(66.8)	0.204	1.11(0.95-1.30)	No	110(59.5)	27(28.4)	103(59.9)	Síntomas cutáneos en cara	Sí	157(69.8)	0.001	1.31(1.11-1.54)	42(37.8)	0.233	1.31(0.87-1.98)	135(65.9)	0.357	1.08(0.92-1.27)	No	94(53.1)	25(28.7)	97(60.6)	Picazón en cuero cabelludo	Sí	127(72.2)	0.001	1.31(1.13-1.52)	34(39.1)	0.219	1.31(0.89-1.93)	105(66)	0.451	1.07(0.91-1.25)	No	124(54.9)	33(29.7)	127(61.7)	Síntomas cutáneos en manos	Sí	126(66)	0.198	1.11(0.95-1.29)	36(37.9)	0.313	1.25(0.85-1.86)	112(65.1)	0.636	1.04(0.89-1.22)	No	125(59.2)	31(30.1)	120(62.2)																																						
Síntomas oculares-nasales	Sí	141(71.6)	0.001	1.33(1.14-1.55)	41(41.8)	0.027	1.6(1.07-2.41)	118(67)	0.220	1.11(0.95-1.29)																																																																																																																	
	No	110(53.7)			26(26)			114(60.3)			Síntomas orofaríngeos	Sí	141(65)	0.301	1.09(0.93-1.27)	40(38.8)	0.162	1.36(0.91-2.04)	129(66.8)	0.204	1.11(0.95-1.30)	No	110(59.5)	27(28.4)	103(59.9)	Síntomas cutáneos en cara	Sí	157(69.8)	0.001	1.31(1.11-1.54)	42(37.8)	0.233	1.31(0.87-1.98)	135(65.9)	0.357	1.08(0.92-1.27)	No	94(53.1)	25(28.7)	97(60.6)	Picazón en cuero cabelludo	Sí	127(72.2)	0.001	1.31(1.13-1.52)	34(39.1)	0.219	1.31(0.89-1.93)	105(66)	0.451	1.07(0.91-1.25)	No	124(54.9)	33(29.7)	127(61.7)	Síntomas cutáneos en manos	Sí	126(66)	0.198	1.11(0.95-1.29)	36(37.9)	0.313	1.25(0.85-1.86)	112(65.1)	0.636	1.04(0.89-1.22)	No	125(59.2)	31(30.1)	120(62.2)																																																					
Síntomas orofaríngeos	Sí	141(65)	0.301	1.09(0.93-1.27)	40(38.8)	0.162	1.36(0.91-2.04)	129(66.8)	0.204	1.11(0.95-1.30)																																																																																																																	
	No	110(59.5)			27(28.4)			103(59.9)			Síntomas cutáneos en cara	Sí	157(69.8)	0.001	1.31(1.11-1.54)	42(37.8)	0.233	1.31(0.87-1.98)	135(65.9)	0.357	1.08(0.92-1.27)	No	94(53.1)	25(28.7)	97(60.6)	Picazón en cuero cabelludo	Sí	127(72.2)	0.001	1.31(1.13-1.52)	34(39.1)	0.219	1.31(0.89-1.93)	105(66)	0.451	1.07(0.91-1.25)	No	124(54.9)	33(29.7)	127(61.7)	Síntomas cutáneos en manos	Sí	126(66)	0.198	1.11(0.95-1.29)	36(37.9)	0.313	1.25(0.85-1.86)	112(65.1)	0.636	1.04(0.89-1.22)	No	125(59.2)	31(30.1)	120(62.2)																																																																				
Síntomas cutáneos en cara	Sí	157(69.8)	0.001	1.31(1.11-1.54)	42(37.8)	0.233	1.31(0.87-1.98)	135(65.9)	0.357	1.08(0.92-1.27)																																																																																																																	
	No	94(53.1)			25(28.7)			97(60.6)			Picazón en cuero cabelludo	Sí	127(72.2)	0.001	1.31(1.13-1.52)	34(39.1)	0.219	1.31(0.89-1.93)	105(66)	0.451	1.07(0.91-1.25)	No	124(54.9)	33(29.7)	127(61.7)	Síntomas cutáneos en manos	Sí	126(66)	0.198	1.11(0.95-1.29)	36(37.9)	0.313	1.25(0.85-1.86)	112(65.1)	0.636	1.04(0.89-1.22)	No	125(59.2)	31(30.1)	120(62.2)																																																																																			
Picazón en cuero cabelludo	Sí	127(72.2)	0.001	1.31(1.13-1.52)	34(39.1)	0.219	1.31(0.89-1.93)	105(66)	0.451	1.07(0.91-1.25)																																																																																																																	
	No	124(54.9)			33(29.7)			127(61.7)			Síntomas cutáneos en manos	Sí	126(66)	0.198	1.11(0.95-1.29)	36(37.9)	0.313	1.25(0.85-1.86)	112(65.1)	0.636	1.04(0.89-1.22)	No	125(59.2)	31(30.1)	120(62.2)																																																																																																		
Síntomas cutáneos en manos	Sí	126(66)	0.198	1.11(0.95-1.29)	36(37.9)	0.313	1.25(0.85-1.86)	112(65.1)	0.636	1.04(0.89-1.22)																																																																																																																	
	No	125(59.2)			31(30.1)			120(62.2)																																																																																																																			

La presencia de humedad/moho en el hogar se asoció de forma significativa con la fatiga, cefalea, síntomas oculares, nasales, orofaríngeos, cutáneos en cara y picazón de cuero cabelludo $p < 0.001$. En cuanto a las mascotas se encontró que tener gato dentro de casa se asocia a presentar síntomas óculo-nasales de forma significativa $p 0.027$ OR 1.6 (IC1.07-2.41) (tabla 6).

Tabla 7: Asociaciones de exposición a la contaminación intramuros (plantas, humo de tabaco y sistema de ventilación) y las manifestaciones clínicas del síndrome del edificio enfermo

		Plantas dentro (n=129)	p	OR(IC95%)	Tabaquismo pasivo (n=36)	p	OR(IC95%)	Mini Split(n=285)	p	OR(IC95%)
Fatiga	Si	92(30.8)	0.365	0.84(0.62-1.15)	25(8.4)	0.558	0.76(0.38-1.49)	215(71.9)	0.614	1.04(0.90-1.21)
	No	37(36.3)			11(11)			70(68.6)		
Cefalea	Si	81(30.9)	0.564	0.90(0.67-1.20)	27(10.3)	0.278	1.58(0.76-3.27)	183(69.8)	0.503	0.94(0.83-1.07)
	No	48(34.3)			9(6.5)			103(73.6)		
Síntomas oculares	Si	80(34.6)	0.246	1.20(0.89-1.62)	21(9.1)	1.000	1.02(0.54-1.93)	161(69.7)	0.527	0.95(0.84-1.08)
	No	49(28.7)			15(8.9)			125(73.1)		
Síntomas nasales	Si	87(30.9)	0.485	0.88(0.65-1.19)	24(8.5)	0.744	0.84(0.43-1.62)	200(70.9)	0.976	1.02(0.73-1.43)
	No	42(35)			12(10.2)			86(71.7)		
Síntomas oculares-nasales	Si	65(33)	0.784	1.05(0.79-1.40)	17(8.7)	0.949	0.92(0.49-1.73)	134(68)	0.213	0.91(0.80-1.04)
	No	64(31.2)			19(9.4)			152(74.1)		
Síntomas orofaríngeos	Si	73(33.6)	0.539	1.11(0.83-1.48)	21(9.7)	0.723	1.18(0.63-2.23)	157(72.4)	0.640	1.03(0.91-1.17)
	No	56(30.3)			15(8.2)			129(69.7)		
Síntomas cutáneos en cara	Si	73(32.4)	0.949	1.02(0.77-1.36)	17(7.6)	0.340	0.69(0.37-1.30)	153(68)	0.145	0.90(0.80-1.02)
	No	56(31.6)			19(10.9)			133(75.1)		
Picazón en cuero cabelludo	Si	57(32.4)	0.996	1.01(0.76-1.35)	13(7.4)	0.420	0.72(0.37-1.38)	126(71.6)	0.949	1.01(0.89-1.14)
	No	72(31.9)			23(10.3)			160(70.8)		
Síntomas cutáneos en manos	Si	56(29.3)	0.305	0.84(0.63-1.13)	14(7.3)	0.339	0.69(0.36-1.31)	131(68.6)	0.334	0.93(0.82-1.05)
	No	73(34.6)			22(10.6)			155(73.5)		

Los síntomas nasales y la fatiga se presentaron con mayor frecuencia entre los sujetos que utilizan Minisplit como sistema de enfriamiento, sin embargo, no se encontró una asociación estadísticamente significativa. Al evaluar la relación entre la presencia de plantas dentro del hogar y la exposición a tabaquismo de forma pasiva, no se encontraron asociaciones estadísticamente significativas, como se aprecia en la **tabla 7**.

Tabla 8: Asociaciones de exposición a la contaminación intramuros (ventilación, tipo de piso y tipo de combustible) y las manifestaciones clínicas del síndrome del edificio enfermo

		Abertura diaria de ventanas(n=275)	p	OR(IC95%)	Piso de cerámica(n=350)	p	OR (IC95%)	Estufa de gas(n=371)	p	OR(IC95%)																																																																																																																	
Fatiga	Sí	204(68.2)	0.892	0.98(0.84-1.13)	266(89)	0.119	1.08(0.97-1.19)	275(92)	0.622	0.97(0.92-1.03)																																																																																																																	
	No	71(69.6)			84(82.4)			96(94.1)			Cefalea	Sí	172(65.6)	0.130	0.89(0.78-1.01)	225(85.9)	0.305	0.95(0.88-1.02)	244(93.1)	0.675	1.01(0.95-1.08)	No	103(73.6)	126(90)	128(91.4)	Síntomas oculares	Sí	157(68)	0.910	0.98(0.86-1.12)	199(86.1)	0.506	0.96(0.9-1.04)	213(92.2)	0.920	0.99(0.93-1.04)	No	118(69)	152(88.9)	159(93)	Síntomas nasales	Sí	190(67.4)	0.572	0.95(0.82-1.09)	244(86.5)	0.572	0.97(0.89-1.04)	263(93.3)	0.522	1.02(0.96-1.09)	No	85(70.8)	107(89.2)	109(90.8)	Síntomas oculares-nasales	Sí	134(68)	0.955	0.98(0.86-1.13)	168(85.3)	0.293	0.95(0.88-1.03)	182(92.4)	1.000	0.99(0.94-1.05)	No	141(68.8)	183(89.3)	190(92.7)	Síntomas orofaríngeos	Sí	144(66.4)	0.396	0.93(0.82-1.07)	185(85.3)	0.233	0.95(0.88-1.02)	198(91.2)	0.380	0.97(0.91-1.02)	No	131(70.8)	166(89.7)	174(94.1)	Síntomas cutáneos en cara	Sí	154(68.4)	1.000	1.00(0.87-1.14)	194(86.2)	0.555	0.97(0.90-1.04)	211(93.8)	0.381	1.03(0.97-1.09)	No	121(68.4)	157(88.7)	161(91)	Picazón en cuero cabelludo	Sí	113(64.2)	0.136	0.89(0.78-1.02)	153(86.9)	0.959	0.99(0.92-1.07)	163(92.6)	1.000	1.00(0.94-1.05)	No	162(71.7)	198(87.6)	209(92.5)	Síntomas cutáneos en manos	Sí	130(68.1)	0.973	0.99(0.86-1.13)	170(89)	0.412	1.03(0.96-1.11)
Cefalea	Sí	172(65.6)	0.130	0.89(0.78-1.01)	225(85.9)	0.305	0.95(0.88-1.02)	244(93.1)	0.675	1.01(0.95-1.08)																																																																																																																	
	No	103(73.6)			126(90)			128(91.4)			Síntomas oculares	Sí	157(68)	0.910	0.98(0.86-1.12)	199(86.1)	0.506	0.96(0.9-1.04)	213(92.2)	0.920	0.99(0.93-1.04)	No	118(69)	152(88.9)	159(93)	Síntomas nasales	Sí	190(67.4)	0.572	0.95(0.82-1.09)	244(86.5)	0.572	0.97(0.89-1.04)	263(93.3)	0.522	1.02(0.96-1.09)	No	85(70.8)	107(89.2)	109(90.8)	Síntomas oculares-nasales	Sí	134(68)	0.955	0.98(0.86-1.13)	168(85.3)	0.293	0.95(0.88-1.03)	182(92.4)	1.000	0.99(0.94-1.05)	No	141(68.8)	183(89.3)	190(92.7)	Síntomas orofaríngeos	Sí	144(66.4)	0.396	0.93(0.82-1.07)	185(85.3)	0.233	0.95(0.88-1.02)	198(91.2)	0.380	0.97(0.91-1.02)	No	131(70.8)	166(89.7)	174(94.1)	Síntomas cutáneos en cara	Sí	154(68.4)	1.000	1.00(0.87-1.14)	194(86.2)	0.555	0.97(0.90-1.04)	211(93.8)	0.381	1.03(0.97-1.09)	No	121(68.4)	157(88.7)	161(91)	Picazón en cuero cabelludo	Sí	113(64.2)	0.136	0.89(0.78-1.02)	153(86.9)	0.959	0.99(0.92-1.07)	163(92.6)	1.000	1.00(0.94-1.05)	No	162(71.7)	198(87.6)	209(92.5)	Síntomas cutáneos en manos	Sí	130(68.1)	0.973	0.99(0.86-1.13)	170(89)	0.412	1.03(0.96-1.11)	175(91.6)	0.636	0.98(0.92-1.03)	No	145(68.7)	181(85.8)	197(93.4)								
Síntomas oculares	Sí	157(68)	0.910	0.98(0.86-1.12)	199(86.1)	0.506	0.96(0.9-1.04)	213(92.2)	0.920	0.99(0.93-1.04)																																																																																																																	
	No	118(69)			152(88.9)			159(93)			Síntomas nasales	Sí	190(67.4)	0.572	0.95(0.82-1.09)	244(86.5)	0.572	0.97(0.89-1.04)	263(93.3)	0.522	1.02(0.96-1.09)	No	85(70.8)	107(89.2)	109(90.8)	Síntomas oculares-nasales	Sí	134(68)	0.955	0.98(0.86-1.13)	168(85.3)	0.293	0.95(0.88-1.03)	182(92.4)	1.000	0.99(0.94-1.05)	No	141(68.8)	183(89.3)	190(92.7)	Síntomas orofaríngeos	Sí	144(66.4)	0.396	0.93(0.82-1.07)	185(85.3)	0.233	0.95(0.88-1.02)	198(91.2)	0.380	0.97(0.91-1.02)	No	131(70.8)	166(89.7)	174(94.1)	Síntomas cutáneos en cara	Sí	154(68.4)	1.000	1.00(0.87-1.14)	194(86.2)	0.555	0.97(0.90-1.04)	211(93.8)	0.381	1.03(0.97-1.09)	No	121(68.4)	157(88.7)	161(91)	Picazón en cuero cabelludo	Sí	113(64.2)	0.136	0.89(0.78-1.02)	153(86.9)	0.959	0.99(0.92-1.07)	163(92.6)	1.000	1.00(0.94-1.05)	No	162(71.7)	198(87.6)	209(92.5)	Síntomas cutáneos en manos	Sí	130(68.1)	0.973	0.99(0.86-1.13)	170(89)	0.412	1.03(0.96-1.11)	175(91.6)	0.636	0.98(0.92-1.03)	No	145(68.7)	181(85.8)	197(93.4)																							
Síntomas nasales	Sí	190(67.4)	0.572	0.95(0.82-1.09)	244(86.5)	0.572	0.97(0.89-1.04)	263(93.3)	0.522	1.02(0.96-1.09)																																																																																																																	
	No	85(70.8)			107(89.2)			109(90.8)			Síntomas oculares-nasales	Sí	134(68)	0.955	0.98(0.86-1.13)	168(85.3)	0.293	0.95(0.88-1.03)	182(92.4)	1.000	0.99(0.94-1.05)	No	141(68.8)	183(89.3)	190(92.7)	Síntomas orofaríngeos	Sí	144(66.4)	0.396	0.93(0.82-1.07)	185(85.3)	0.233	0.95(0.88-1.02)	198(91.2)	0.380	0.97(0.91-1.02)	No	131(70.8)	166(89.7)	174(94.1)	Síntomas cutáneos en cara	Sí	154(68.4)	1.000	1.00(0.87-1.14)	194(86.2)	0.555	0.97(0.90-1.04)	211(93.8)	0.381	1.03(0.97-1.09)	No	121(68.4)	157(88.7)	161(91)	Picazón en cuero cabelludo	Sí	113(64.2)	0.136	0.89(0.78-1.02)	153(86.9)	0.959	0.99(0.92-1.07)	163(92.6)	1.000	1.00(0.94-1.05)	No	162(71.7)	198(87.6)	209(92.5)	Síntomas cutáneos en manos	Sí	130(68.1)	0.973	0.99(0.86-1.13)	170(89)	0.412	1.03(0.96-1.11)	175(91.6)	0.636	0.98(0.92-1.03)	No	145(68.7)	181(85.8)	197(93.4)																																						
Síntomas oculares-nasales	Sí	134(68)	0.955	0.98(0.86-1.13)	168(85.3)	0.293	0.95(0.88-1.03)	182(92.4)	1.000	0.99(0.94-1.05)																																																																																																																	
	No	141(68.8)			183(89.3)			190(92.7)			Síntomas orofaríngeos	Sí	144(66.4)	0.396	0.93(0.82-1.07)	185(85.3)	0.233	0.95(0.88-1.02)	198(91.2)	0.380	0.97(0.91-1.02)	No	131(70.8)	166(89.7)	174(94.1)	Síntomas cutáneos en cara	Sí	154(68.4)	1.000	1.00(0.87-1.14)	194(86.2)	0.555	0.97(0.90-1.04)	211(93.8)	0.381	1.03(0.97-1.09)	No	121(68.4)	157(88.7)	161(91)	Picazón en cuero cabelludo	Sí	113(64.2)	0.136	0.89(0.78-1.02)	153(86.9)	0.959	0.99(0.92-1.07)	163(92.6)	1.000	1.00(0.94-1.05)	No	162(71.7)	198(87.6)	209(92.5)	Síntomas cutáneos en manos	Sí	130(68.1)	0.973	0.99(0.86-1.13)	170(89)	0.412	1.03(0.96-1.11)	175(91.6)	0.636	0.98(0.92-1.03)	No	145(68.7)	181(85.8)	197(93.4)																																																					
Síntomas orofaríngeos	Sí	144(66.4)	0.396	0.93(0.82-1.07)	185(85.3)	0.233	0.95(0.88-1.02)	198(91.2)	0.380	0.97(0.91-1.02)																																																																																																																	
	No	131(70.8)			166(89.7)			174(94.1)			Síntomas cutáneos en cara	Sí	154(68.4)	1.000	1.00(0.87-1.14)	194(86.2)	0.555	0.97(0.90-1.04)	211(93.8)	0.381	1.03(0.97-1.09)	No	121(68.4)	157(88.7)	161(91)	Picazón en cuero cabelludo	Sí	113(64.2)	0.136	0.89(0.78-1.02)	153(86.9)	0.959	0.99(0.92-1.07)	163(92.6)	1.000	1.00(0.94-1.05)	No	162(71.7)	198(87.6)	209(92.5)	Síntomas cutáneos en manos	Sí	130(68.1)	0.973	0.99(0.86-1.13)	170(89)	0.412	1.03(0.96-1.11)	175(91.6)	0.636	0.98(0.92-1.03)	No	145(68.7)	181(85.8)	197(93.4)																																																																				
Síntomas cutáneos en cara	Sí	154(68.4)	1.000	1.00(0.87-1.14)	194(86.2)	0.555	0.97(0.90-1.04)	211(93.8)	0.381	1.03(0.97-1.09)																																																																																																																	
	No	121(68.4)			157(88.7)			161(91)			Picazón en cuero cabelludo	Sí	113(64.2)	0.136	0.89(0.78-1.02)	153(86.9)	0.959	0.99(0.92-1.07)	163(92.6)	1.000	1.00(0.94-1.05)	No	162(71.7)	198(87.6)	209(92.5)	Síntomas cutáneos en manos	Sí	130(68.1)	0.973	0.99(0.86-1.13)	170(89)	0.412	1.03(0.96-1.11)	175(91.6)	0.636	0.98(0.92-1.03)	No	145(68.7)	181(85.8)	197(93.4)																																																																																			
Picazón en cuero cabelludo	Sí	113(64.2)	0.136	0.89(0.78-1.02)	153(86.9)	0.959	0.99(0.92-1.07)	163(92.6)	1.000	1.00(0.94-1.05)																																																																																																																	
	No	162(71.7)			198(87.6)			209(92.5)			Síntomas cutáneos en manos	Sí	130(68.1)	0.973	0.99(0.86-1.13)	170(89)	0.412	1.03(0.96-1.11)	175(91.6)	0.636	0.98(0.92-1.03)	No	145(68.7)	181(85.8)	197(93.4)																																																																																																		
Síntomas cutáneos en manos	Sí	130(68.1)	0.973	0.99(0.86-1.13)	170(89)	0.412	1.03(0.96-1.11)	175(91.6)	0.636	0.98(0.92-1.03)																																																																																																																	
	No	145(68.7)			181(85.8)			197(93.4)																																																																																																																			

La **tabla 8** describe las asociaciones de una mayor ventilación mediante la apertura de ventanas, tipo de piso y el tipo de combustible para estufa (gas butano, gas natural, leña) sin encontrar asociaciones estadísticamente significativas.

Tabla 9: Asociaciones de exposición a la contaminación intramuros y las manifestaciones clínicas del síndrome del edificio enfermo

	Más de 12 horas en trabajo (n=57)	p	OR(IC95%)	Aire central en trabajo	p	OR(IC95%)	Tabaquismo pasivo trabajo (n=13)	p	OR(IC95%)
Fatiga									
Sí	44(20.2)			116(53.5)	0.072	1.32(0.97-1.80)	11(5.1)	0.528	1.85(0.42-8.15)
No	13(18.1)	0.824	1.11(0.64-1.95)	29(40.3)			2(2.7)		
Cefalea									
Sí	40(20.7)			103(53.4)	0.184	1.20(0.92-1.56)	6(3.1)	0.203	0.43(0.15-1.26)
No	17(17.3)	0.596	1.19(0.71-1.99)	43(44.3)			7(7.1)		
Síntomas oculares									
Sí	38(21.6)			90(51.4)	0.737	1.05(0.83-1.33)	8(4.6)	1.000	1.06(0.35-3.16)
No	19(16.5)	0.361	1.30(0.79-2.15)	56(48.7)			5(4.3)		
Síntomas nasales									
Sí	41(19.3)			111(52.6)	0.260	1.18(0.89-1.56)	11(5.2)	0.526	2.08(0.47-9.20)
No	16(20.3)	0.993	0.95(0.57-1.60)	35(44.3)			2(2.5)		
Síntomas oculares-nasales									
Sí	34(22.2)			77(50.7)	1.000	1.01(0.80-1.27)	13(6.7)	0.015	0.45(0.24-0.84)
No	23(16.7)	0.296	1.33(0.82-2.14)	69(50)			30(14.8)		
Síntomas orofaríngeos									
Sí	31(18.3)			90(53.3)	0.293	1.15(0.90-1.46)	6(3.6)	0.546	0.61(0.21-1.79)
No	26(21.3)	0.631	0.86(0.54-1.37)	56(46.3)			7(5.7)		
Síntomas cutáneos en cara									
Sí	35(21.5)			86(52.8)	0.416	1.11(0.88-1.41)	9(5.5)	0.400	1.76(0.55-5.60)
No	22(17.2)	0.444	1.24(0.77-2.02)	60(47.2)			4(3.1)		
Picazón en cuero cabelludo									
Sí	33(24.4)			70(51.9)	0.718	1.05(0.84-1.32)	5(3.7)	0.763	0.72(0.24-2.15)
No	24(15.4)	0.073	1.58(0.99-2.54)	76(49)			8(5.1)		
Síntomas cutáneos en manos									
Sí	32(23)			74(53.2)	0.408	1.11(0.88-1.40)	5(3.6)	0.577	0.68(0.22-2.04)
No	25(16.4)	0.206	1.40(0.87-2.23)	72(47.7)			8(5.3)		

En la **tabla 9** se valoraron aspectos del entorno laboral: tipo de sistema de enfriamiento, tipo de piso, presencia de humo del tabaco y número de horas que permanece el sujeto en su área laboral sin encontrar asociaciones estadísticamente significativas.

Tabla 10: Asociaciones de exposición a la contaminación extramuros, parámetros meteorológicos y niveles de pólen y esporas con las manifestaciones clínicas del síndrome del edificio enfermo en un modelo de regresión logística multivariada

	Síntomas generales			Síntomas de las mucosas			Síntomas cutáneos				
	Fatiga	Cefálea	Oculares	Nasales	Óculo-nasales	Onciárrngeo	Cara	Cuero cabelludo	Manos		
	OR (95%CI)	OR (95%CI)	OR (95%CI)	OR (95%CI)	OR (95%CI)	OR (95%CI)	OR (95%CI)	OR (95%CI)	OR (95%CI)		
Contaminación ambiental^a											
NO	1.15(1.04-1.29)**	1.02(0.93-1.13)	0.94(0.85-1.05)	0.98(0.85-1.12)	0.94(0.84-1.04)	0.89(0.79-1.01)	0.96(0.86-1.08)	0.97(0.86-1.08)	1.04(0.95-1.15)		
NO ₂	1.14(1.01-1.29)*	0.93(0.82-1.05)	0.98(0.86-1.11)	0.91(0.76-1.07)	0.93(0.81-1.06)	0.90(0.78-1.05)	0.94(0.81-1.08)	0.91(0.78-1.05)	1.04(0.92-1.16)		
NO _x	0.84(0.74-0.93)**	0.97(0.88-1.06)	1.02(0.92-1.13)	1.00(0.87-1.15)	1.02(0.92-1.14)	1.11(0.98-1.26)	1.04(0.92-1.17)	1.00(0.89-1.12)	0.97(0.88-1.06)		
SO ₂	1.18(0.97-1.44)	1.12(0.94-1.33)	1.10(0.92-1.30)	1.18(0.98-1.43)	1.14(0.95-1.36)	1.03(0.87-1.22)	1.08(0.91-1.28)	1.25(1.05-1.50)*	1.18(1.00-1.39)*		
PM ₁₀	0.96(0.94-0.99)*	0.99(0.97-1.02)	0.99(0.96-1.01)	0.98(0.96-1.00)	0.98(0.96-1.00)	0.99(0.97-1.01)	0.97(0.95-1.00)*	0.96(0.93-0.98)***	0.97(0.95-0.99)*		
PM _{2.5}	0.98(0.92-1.04)	1.00(0.94-1.06)	1.01(0.96-1.07)	1.02(0.96-1.09)	1.03(0.98-1.10)	1.03(0.98-1.09)	1.00(0.94-1.06)	1.04(0.98-1.10)	1.00(0.94-1.05)		
Parámetros meteorológicos^b											
Temperatura	0.99(0.92-1.06)	0.95(0.89-1.02)	0.96(0.90-1.02)	0.94(0.88-1.01)	0.95(0.89-1.01)	1.00(0.93-1.06)	1.03(0.96-1.10)	0.93(0.87-0.99)*	0.98(0.92-1.04)		
Humedad	0.98(0.96-1.00)	0.99(0.97-1.01)	0.99(0.97-1.00)	0.98(0.96-1.00)	0.99(0.97-1.00)	1.00(0.98-1.02)	1.00(0.98-1.02)	0.98(0.97-1.00)	0.99(0.98-1.01)		
Presión (átm)	1.01(0.97-1.05)	0.96(0.92-1.00)	1.00(0.97-1.04)	1.00(0.96-1.04)	1.01(0.97-1.04)	0.99(0.96-1.03)	1.00(0.96-1.03)	1.02(0.98-1.05)	1.00(0.97-1.04)		
Velocidad del viento	1.05(0.92-1.09)	1.06(0.98-1.15)	1.01(0.93-1.09)	1.02(0.94-1.10)	1.00(0.93-1.08)	1.05(0.98-1.13)	0.99(0.92-1.07)	1.05(0.98-1.14)	0.99(0.92-1.07)		
Pólenes^b											
Quercus [†]	1.12(0.46-2.67)	1.15(0.51-2.60)	2.80(1.24-6.33)*	2.55(1.01-6.42)*	3.02(1.35-6.76)**	0.89(0.45-1.83)	0.81(0.37-1.74)	2.86(1.32-6.19)**	1.12(0.54-2.34)		
Fraxinus [†]	1.25(0.64-2.42)	1.37(0.74-2.56)	0.90(0.49-1.64)	1.01(0.54-1.89)	0.97(0.53-1.80)	1.20(0.68-2.11)	1.92(1.05-3.50)*	1.24(0.70-2.28)	1.04(0.59-1.85)		
Hongos^c											
Aspergillus [†]	2.28(0.91-5.68)	1.03(0.50-2.09)	2.22(1.04-4.72)*	2.08(0.93-4.69)	2.25(1.07-4.70)*	0.94(0.48-2.05)	1.34(0.66-2.72)	2.95(1.20-5.41)**	1.36(0.68-2.69)		
Penicillium [†]	1.10(0.51-2.34)	0.70(0.38-1.31)	0.78(0.41-1.49)	0.44(0.21-0.89)*	0.60(0.31-1.13)	1.16(0.65-2.06)	1.12(0.61-2.06)	0.58(0.32-1.06)	0.84(0.47-1.52)		

a Ajustado por género, tabaquismo actual, antecedentes de atopía, temperatura externa y velocidad del viento de los últimos — meses.

b Ajustado por sexo, tabaquismo actual e historial de atopía

c Ajustado por sexo, tabaquismo actual, antecedentes de atopía y humedad relativa

† Comparación de las categorías de “no presente” y “montos elevados”

*p<0.05

**p<0.01

***p<0.001

Del modelo de regresión logística múltiple, numerosas relaciones con significancia estadística se obtuvieron, se encontraron asociaciones significativas de los óxidos de nitrógeno con la fatiga $P < 0.05$, El SO_2 se asoció con el picazón de cuero cabelludo y síntomas cutáneos en manos $p < 0.05$. Los niveles elevado del pólen de Quercus se asoció con los síntomas óculo-nasales y picazón de cuero cabelludo $p < 0.05$ y el pólen Fraxinus con los síntomas cutáneos en cara. Las esporas de Aspergillus se asociaron de forma significativa con los síntomas óculo-nasales y la picazón en cuero cabelludo $p < 0.05$, como se observa en la **tabla 10**.

CAPITULO VII

DISCUSIÓN

Las ciudades de México están experimentando una rápida urbanización que impacta de forma negativa el medio ambiente, particularmente la calidad del aire en interiores y exteriores y trae consigo una gran cantidad de efectos adversos para la salud humana.

El espectro de síntomas del síndrome del edificio enfermo es un fenómeno que se ve afectado principalmente por la contaminación y ha sido poco estudiado en nuestro país, sobre todo, dentro del entorno del hogar. En los últimos dos años la población mundial incrementó el tiempo que pasa en casa debido a las medidas de aislamiento social secundarias a la pandemia por COVID 19, por lo que resulta imperativo el estudio de este síndrome dentro de casa. Para comprender el fenómeno del síndrome del edificio enfermo es fundamental conocer el concepto de calidad del aire interior, ya que implica la exposición tanto a contaminantes internos como externos y la superposición que existe entre ellos¹⁸. Otro punto por considerar son los alérgenos ambientales ya que representan una fuente importante que contribuye a la contaminación al modular las concentraciones de aeroalérgenos en el interior¹⁷. En general, la población sólo considera los factores interiores o las características físicas de los edificios como la causa de los síntomas, sin embargo, es necesario considerar los alérgenos y contaminantes del exterior como otras causas de

los síntomas de este síndrome debido a la entrada de estos a través de la ventilación de los edificios/casas.

El objetivo principal de este estudio fue evaluar las asociaciones que existen entre los contaminantes intramuros y extramuros con el desarrollo de síntomas del síndrome del edificio enfermo, además como objetivo secundario evaluamos la asociación entre los niveles moderados, altos y muy altos de pólen y esporas con la presencia o ausencia de los síntomas del síndrome del edificio enfermo.

Dentro de las características de nuestra población, la mayoría pertenecía al género femenino y un 35% tiene antecedente de atopia. El 91% de los sujetos refirieron tener al menos un síntoma del síndrome del edificio enfermo, siendo la fatiga el síntoma más prevalente seguido de síntomas nasales y cefalea. En el estudio de Mentese et al, se describieron a la fatiga, síntomas similares al resfriado y la dificultad de concentración como los más prevalentes¹¹. Lu et al, encontraron mayor prevalencia en la fatiga y cefalea², consistente con nuestros hallazgos. Por otro lado, Kishi et al, 2018 encontraron que los síntomas de las mucosas son los síntomas más comunes en los adultos²².

Hasta la fecha no se ha encontrado evidencia de que alguna causa en particular pueda causar síndrome del edificio enfermo, existen diversos factores que pueden contribuir a su exacerbación²¹. El presente estudio encontró que los principales factores asociados a la aparición de los síntomas son las características personales del sujeto tales como el antecedente personal de atopia y el género. El antecedente de atopia se asoció con todos los síntomas a excepción de la cefalea y el género femenino tuvo una

asociación significativa con la cefalea, fatiga y síntomas cutáneos, consistente con los hallazgos del estudio de Lu et al, 2016. Lo que sugiere un mayor riesgo para el género femenino de desarrollar el síndrome del edificio enfermo.

El tabaquismo es un factor de riesgo conocido que impacta de forma negativa a la salud humana. Znyk et al, realizaron una revisión sistemática sobre los efectos adversos en la salud por exposición a productos de tabaco calentados, las investigaciones tanto in vitro como en humanos revelan que puede existir una relación entre el uso de productos de tabaco y el desarrollo de enfermedades respiratorias, particularmente debido a sus efectos perjudiciales sobre la fisiología pulmonar²³. En nuestro estudio el 10.8% de los sujetos refirieron tabaquismo positivo, con predominio en el sexo masculino, no encontramos aumento en la presencia de sintomatología en los sujetos que refirieron tener tabaquismo activo o pasivo. Una limitante al evaluar esta variable fue la poca cantidad de sujetos que refirieron exposición al humo del tabaco. De forma similar a nuestro estudio Lu et al, 2016 no encontraron correlaciones significativas entre el hábito tabáquico del sujeto y sus síntomas de síndrome del edificio enfermo. Por otro lado, en el estudio de evaluación de factores personales de Lu, et al, 2018 encontraron que el tabaquismo activo se asoció tanto a los síntomas de las vías respiratorias superiores (picazón de la nariz, secreción nasal, congestión nasal, estornudos y garganta seca) como a los síntomas inespecíficos (dolor de cabeza, cansancio, dificultad, concentración, ira y mareos)¹².

La mayor parte de los síntomas se presentaron al estar dentro de su vivienda, las encuestas se realizaron durante la pandemia por COVID 19, por lo que una

gran parte de los sujetos de investigación pasaban más tiempo en el entorno del hogar. Al evaluar las características físicas de la vivienda se encontró asociación entre ausencia de síntomas nasales y vivir en una casa con extensión mayor de 75 m², también se evaluó el tiempo que los sujetos pasaban en casa y se encontró una asociación entre pasar menos de 12 hrs en casa y la ausencia de síntomas nasales. La mayoría de los sujetos habitaba en casas de más de 20 años de antigüedad y no se encontró asociación con la presencia de síntomas. Al evaluar los contaminantes intramuros, la presencia de humedad/moho dentro del hogar se asoció de forma significativa con todos los síntomas, alrededor de un 60% de los participantes refirieron tener algún tipo de problema de humedad o presencia de moho dentro de sus hogares. En cuanto a los factores biológicos de la contaminación encontramos que tener un gato dentro de casa se asocia a la presencia de síntomas óculo-nasales de forma significativa. A pesar de que la mayor parte de los sujetos contaban con ventilación artificial dentro de su hogar (Minisplit) no encontramos una asociación significativa con la presencia de síntomas del síndrome del edificio enfermo.

No se encontraron asociaciones significativas entre el tipo de piso, tipo de combustible utilizado para cocinar, tipo de sistema de calefacción y combustible, factores de ventilación (hábito de apertura de ventanas), tipo de iluminación, presencia de humo del tabaco y los síntomas del síndrome del edificio enfermo.

Se evaluó el entorno laboral sin encontrar asociaciones significativas con la presencia de síntomas.

Existe evidencia de estudios previos que evaluaron y describieron un aumento en la prevalencia e incidencia de los síntomas del síndrome del edificio enfermo en relación con la contaminación exterior y factores climáticos¹¹. Para evaluar estos parámetros se utilizó un modelo de regresión logística multivariada donde se incluyeron factores confusores que podría afectar los resultados, como lo son el género, el antecedente de atopia personal y el tabaquismo activo, ya que los síntomas descritos en el síndrome del edificio enfermo son inespecíficos y se asocian a patologías respiratorias y dermatológicas de etiología alérgica o por factores irritativos como el humo del tabaco. Nuestros resultados arrojaron que existe una asociación entre los dióxidos de nitrógeno y la presencia de fatiga. En el estudio realizado por Zhang y colaboradores se describió una asociación positiva del SO₂ interior y exterior con la prevalencia de los síntomas, el CO₂, NO₂ y la humedad relativa se asociaron de forma positiva con la aparición reciente de síntomas en las mucosas, cefalea y fatiga y las partículas PM₁₀ exteriores se correlacionaron de forma positiva con síntomas de la piel, generales y de las mucosas de nuevo desarrollo²³. Lu et al, 2016 observaron una asociación significativa entre la exposición al SO₂ exterior y los síntomas nasales⁵. En nuestro estudio no se encontraron asociaciones significativas con el resto de los contaminantes analizados que puedan fungir como factores de riesgo para el desarrollo de síntomas.

Existen pocos estudios que evalúen el impacto de los niveles de pólenes y esporas en el aire exterior sobre los síntomas del síndrome del edificio enfermo. Nuestro estudio evaluó los principales pólenes reportados en el

estado de Nuevo León, hasta donde sabemos es el primer estudio que compara niveles de pólen con las manifestaciones clínicas de este síndrome. Se compararon los niveles elevados versus ausentes para encontrar asociaciones con los principales síntomas del síndrome del edificio enfermo. Se encontró una asociación estadísticamente significativa entre los niveles elevados de *Quercus* y la presencia de síntomas oculares y nasales, así como la picazón en cuero cabelludo y los niveles elevados de pólen de *Fraxinus* con los síntomas cutáneos en cara. En el estudio de Mentese y colaboradores, 2020 se describen factores que contribuyen a la alteración de la calidad del aire interior, entre ellos se menciona la propagación del moho relacionado con el exterior a través de la ventilación debido a las contribuciones de los niveles de moho y humedad relativa. Este estudio describe niveles elevados de *Cladosporium* considerado como un hongo del ambiente exterior que se consideró como un factor potencial para la alteración de la calidad del aire interior.¹¹ En nuestro estudio se encontraron valores muy elevados de esporas de *Cladosporium*, *Aspergillus* y *Penicillium*, durante los meses de noviembre a abril. Además, se encontraron asociaciones significativas entre los niveles elevados de *Aspergillus* y la presencia de síntomas óculo-nasales y picazón del cuero cabelludo.

De acuerdo con el estudio realizado por Lu, et al, 2016 la temperatura exterior se asoció de forma positiva con los síntomas oculares, mientras que la humedad relativa se relacionó de forma negativa con la fatiga. En el presente estudio no encontramos asociaciones significativas entre las variaciones de los parámetros meteorológicos con los síntomas del edificio enfermo.

Limitaciones

La información sobre la sintomatología se obtuvo a través de un cuestionario de autoinforme por lo que es posible que la información estuviera sujeta a sesgo debido a omisión de esta o subinforme.

El estudio se llevó a cabo durante los meses de noviembre a abril, por lo que no se tomó en cuenta la cantidad de contaminantes o niveles de pólenes de forma anual y es posible que hubiera cambio en los resultados de acuerdo con la estacionalidad.

CAPITULO VIII

CONCLUSIÓN

A pesar de las limitaciones del estudio podemos concluir que existe una asociación entre las manifestaciones clínicas del síndrome del edificio enfermo con la contaminación intramuros y extramuros. Este estudio encontró que los síntomas más frecuentes relacionados al síndrome del edificio enfermo son la fatiga, los síntomas nasales y la cefalea en la población de Monterrey y área metropolitana. El género femenino y el antecedente personal de atopia pueden estar relacionados con un aumento en la frecuencia de estas manifestaciones. Por otro lado, vivir en una casa de mayor tamaño y pasar menos de 12 horas dentro puede mejorar la presencia de síntomas nasales. La presencia de humedad y moho dentro del hogar puede representar un factor de riesgo potencial para el desarrollo e incremento en la frecuencia de los síntomas del edificio enfermo dentro del entorno del hogar. Además, la presencia de gatos dentro de casa se puede relacionar al incremento de los síntomas óculo-nasales.

Al obtener estos resultados podemos sugerir que una mejor ventilación y medidas de control ambiental con el objetivo de disminuir la sintomatología asociada al síndrome del edificio enfermo.

En cuanto a la contaminación exterior, los niveles elevados de dióxidos de nitrógeno parecen contribuir al aumento de fatiga y la presencia de dióxido de azufre parece asociarse con la presencia de picazón en cuero cabelludo y síntomas cutáneos en manos entre los habitantes de Monterrey y área metropolitana, mientras que los niveles elevados de pólen de *Quercus* parecen asociarse a la presencia de síntomas oculares y nasales, así como la picazón de cuero cabelludo y los niveles elevados de pólen de *Fraxinus* parecen contribuir a la presencia de síntomas cutáneos en cara.

El síndrome del edificio enfermo es una entidad poco conocida entre el personal médico, y por lo general pasa desapercibido al momento de la evaluación, los síntomas que los caracterizan son inespecíficos y no se cuenta con herramientas diagnósticas que permitan confirmar su presencia.

Este conjunto de síntomas puede coexistir con una gran cantidad de enfermedades, sobre todo con el espectro de las enfermedades alérgicas.

Existen pocos estudios que evalúen su impacto sobre la salud humana y consideramos relevante ahondar en su conocimiento ya que si se identifica y se realizan las medidas de control correspondientes podría disminuir la morbilidad de otras enfermedades asociadas.

CAPITULO IX

ANEXO I



UANL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN FACULTAD DE MEDICINA Y HOSPITAL UNIVERSITARIO/SERVICIO DE ALERGIAS E INMUNOLOGÍA CLÍNICA

Contaminación intramuros, extramuros y su relación con las manifestaciones clínicas del síndrome del edificio enfermo

La siguiente encuesta forma parte de un estudio de investigación por lo que es muy importante que lea y comprenda la siguiente información. Este estudio tiene como propósito encontrar la relación de la contaminación ambiental tanto interna como externa con los síntomas del síndrome del edificio enfermo el cual es un conjunto de molestias y enfermedades ocasionadas por cuestiones físicas de los edificios y por algunas partículas contaminantes que se pueden encontrar dentro y fuera del hogar. De esta manera podemos contribuir al desarrollo de estrategias de prevención por parte de los habitantes del edificio.

Su participación en este estudio es estrictamente voluntaria y gratuita. En cualquier momento puede negarse a participar o completar la encuesta sin que su atención médica se vea afectada. Si usted acepta participar en este estudio nuestro equipo de investigación se encargará de recabar información sobre su salud y las características de su hogar. Esta información es estrictamente confidencial e incluye datos personales como su domicilio (colonia) y el municipio en el que habita, la información recabada en este estudio se guardará como base para poder desarrollar estudios futuros y puede ser presentada en reuniones académicas o en publicaciones científicas, siempre cuidando su confidencialidad.

La presente investigación está aprobada por el Comité de Ética en Investigación del Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González" y el equipo de investigación será el responsable de salvaguardar la información de acuerdo con las regulaciones locales, nacionales e internacionales. En caso de tener alguna pregunta relacionada a sus derechos como participante podrá contactar al Dr. José Gerardo Garza Leal, Presidente del Comité de Ética en el Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González". En caso de tener dudas en relación a sus derechos como participante podrá contactar al Lic. Antonio Zapata de la Riva. Comité de Ética en Investigación del Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González". Av. Francisco I. Madero y Av. Gonzalitos s/n, Col. Mitras Centro, Monterrey, Nuevo León, México. CP 64460. Teléfonos: (81) 83294000 ext 2870 a 2874, Correo electrónico: investigacionclinica@meduanl.com

Título del estudio	"Contaminación intramuros, extramuros y su asociación con las manifestaciones clínicas del síndrome del edificio enfermo"
Nombre del Investigador Principal	Dra. med. Sandra Nora González Díaz
Servicio / Departamento	Centro Regional de Alergia e Inmunología Clínica, Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González", Monterrey, N.L. México
Teléfono de Contacto	8183462515
Persona de Contacto	Dra. med. Sandra Nora González Díaz
Versión de Documento	Versión 1.0
Fecha de Documento	Julio de 2021

- *
 Deseo participar y acepto los términos y condiciones
 No deseo participar

Siguiente

Borrar formulario

Cuestionario en línea de google forms



Edificio Consulta Externa 2, 4º Piso
Av. Francisco I. Madero Pte. s/n y Av. Gonzalitos,
Col. Mitras Centro, Monterrey, N.L., México, C.P. 64460
Tel. (81) 8346-2515 8347-6798
Versión 1.0, septiembre 2021

ANEXO I



UANL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN FACULTAD DE MEDICINA Y HOSPITAL GENERAL SERVICIO DE ALERGIAS E INMUNOLOGÍA CLÍNICA

Cuestionario

Género: *

Mujer

Hombre

Edad: (ingrese únicamente el número) *

Tu respuesta _____

Municipio en el que habita: *

Monterrey

Apodaca

Cadereyta Jiménez

El Carmen

García

San Pedro Garza García

General Escobedo

Guadalupe

Juárez

Salinas Victoria

San Nicolás de los Garza

Santa Catarina

Santiago

Zuzua

¿Qué antigüedad tiene su casa? *

Menos de 10 años

Más de 10 años

Tipo de vivienda en la que habita: *

Departamento (<75m²)

Casa (>75m²)



Edificio Consulta Externa 2, 4º Piso
Av. Francisco I. Madero Pte. s/n y Av. Gonzalitos,
Col. Mitras Centro, Monterrey, N.L., México, C.P. 64460
Tel. (81) 8346-2515 8347-6798
Versión 1.0, septiembre 2021

ANEXO I



UANL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN FACULTAD DE MEDICINA Y HOSPITAL UNIVERSITARIO Servicio de Alergia e Inmunología Clínica

Número de piso en el que habita *

- 1
- 2
- 3
- 4
- >5

¿Cuántas horas al día pasa en casa? *

- De 18 a 24 horas
- De 12 a 18 horas
- Menos de 12 horas

¿Cuántas personas viven en su hogar? (ingresar solamente el número) *

Tu respuesta _____

Rango de edades de las personas que habitan en la vivienda (favor de marcar en el cuadro número de personas en ese rango de edades)

	1	2	3	4	>5
0 a 18 años	<input type="checkbox"/>				
19 a 40 años	<input type="checkbox"/>				
41 a 60 años	<input type="checkbox"/>				
Más de 61 años	<input type="checkbox"/>				

¿Cuánto años tiene habitando esta casa? (ingresar solamente el número de años) *

Tu respuesta _____

¿Qué tipo de sistema de enfriamiento utiliza en su hogar? *

- Ninguno
- Aire acondicionado (AIRE LAVADO)
- Aire centralizado
- Minisplit



ANEXO I



UANL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN FACULTAD DE MEDICINA Y HOSPITAL UNIVERSITARIO/Servicio de Alergia e Inmunología Clínica

¿Cuántas habitaciones hay en su hogar (dormitorios, baños, cocina, sala, estancia, etc.)? (Ingrese únicamente el número) *

Tu respuesta _____

¿Qué tipo de estufa se utiliza en casa? *

- Estufa de gas
- Estufa de leña
- Parrilla eléctrica

¿Qué combustible utiliza para cocinar? *

- Gas butano - propano
- Electricidad
- Gas natural
- Carbón
- Madera

¿Qué tan seguido abre las ventanas de su casa? *

- Nunca
- A veces
- Frecuentemente

¿Qué tipo de piso tiene en su casa? *

- Madera
- Concreto
- Cubierto de alfombra
- Cerámica (Azulejo)

Seleccione la opción que mas corresponda de acuerdo a su casa en relación a la humedad *

- Condensación del cristal de las ventanas en invierno
- Daños en las paredes o techo por agua
- Humedad en la cama o ropa
- Manchas de humedad en el piso, cancelería o techo
- Olor a moho



Edificio Consulta Externa 2, 4º Piso
Av. Francisco I. Madero Pte. s/n y Av. Gonzalitos,
Col. Mitras Centro, Monterrey, N.L., México, C.P. 64460
Tel. (81) 8346-2515 8347-6798
Versión 1.0, septiembre 2021

ANEXO I



UANL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN FACULTAD DE MEDICINA Y HOSPITAL UNIVERSITARIO/Servicio de Alergia e Inmunología Clínica

¿Qué fuente de iluminación utiliza en su hogar? *

- Electricidad
- Lámparas de queroseno
- Velas

¿Qué mascota tiene en casa? *

- Ninguna.
- Gato
- Perro
- Aves
- Otra...

¿Tiene plantas dentro de casa? *

- Sí
- No

¿Alguien fuma dentro de casa? *

- Sí
- No



Edificio Consulta Externa 2, 4º Piso
Av. Francisco I. Madero Pte. s/n y Av. Gonzalitos,
Col. Mitras Centro, Monterrey, N.L., México, C.P. 64460
Tel. (81) 8346-2515 8347-6798
Versión 1.0, septiembre 2021

ANEXO I



UANL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN FACULTAD DE MEDICINA Y HOSPITAL UNIVERSITARIO/Servicio de Alergia e Inmunología Clínica

Antecedentes personales

Continuación

¿Usted fuma actualmente? *

- Sí
 No

¿Ha sido diagnosticado por un médico con alguna de las siguientes enfermedades? *

- Rinitis alérgica/Sinusitis
 Conjuntivitis alérgica
 Dermatitis atópica
 Asma alérgica

¿Se ha sentido fatigado (cansado) en los últimos 3 meses? *

- Sí, a menudo
 Sí, a veces
 No, nunca

¿Ha tenido dolor de cabeza en los últimos 3 meses? *

- Sí, a menudo
 Sí, a veces
 No, nunca

¿Ha tenido comezón, ardor o irritación de los ojos en los últimos 3 meses? *

- Sí, a menudo
 Sí, a veces
 No, nunca

¿Ha tenido escurrimiento nasal (moco transparente), congestión o irritación de la nariz en los últimos 3 meses? *

- Sí, a menudo
 Sí, a veces
 No, nunca

¿Ha sentido la garganta seca o ha tenido la voz ronca en los últimos 3 meses? *

- Sí, a menudo
 Sí, a veces
 No, nunca



Edificio Consulta Externa 2, 4º Piso
Av. Francisco I. Madero Pte. s/n y Av. Gonzalitos,
Col. Mitras Centro, Monterrey, N.L., México, C.P. 64460
Tel. (81) 8346-2515 8347-6798
Versión 1.0, septiembre 2021

ANEXO I



UANL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN FACULTAD DE MEDICINA Y HOSPITAL UNIVERSITARIO Servicio de Alergia e Inmunología Clínica

¿Ha notado la piel de su cara seca o enrojecida en los últimos 3 meses? *

- Sí, a menudo
- Sí, a veces
- No, nunca

¿Ha notado descamación o picazón en el cuero cabelludo en los últimos 3 meses? *

- Sí, a menudo
- Sí, a veces
- No, nunca

¿Ha sentido sequedad, picazón o enrojecimiento de las manos en los últimos 3 meses? *

- Sí, a menudo
- Sí, a veces
- No, nunca

¿Estos síntomas son más frecuentes en su casa o en su trabajo? *

- Casa
- Trabajo



Edificio Consulta Externa 2, 4º Piso
Av. Francisco I. Madero Pte. s/n y Av. Gonzalitos,
Col. Mitras Centro, Monterrey, N.L., México, C.P. 64460
Tel. (81) 8346-2515 8347-6798
Versión 1.0, septiembre 2021

CAPITULO X

BIBLIOGRAFÍA

1. Norbäck, D. (2009). An update on sick building syndrome. *Current opinion in allergy and clinical immunology*, 9(1), 55-59.
2. Lu, C., Deng, Q., Li, Y., Sundell, J., & Norbäck, D. (2016). Outdoor air pollution, meteorological conditions and indoor factors in dwellings in relation to sick building syndrome (SBS) among adults in China. *Science of The Total Environment*, 560, 186-196.
3. Hou, J., Sun, Y., Dai, X., Liu, J., Shen, X., Tan, H., ... & Chen, Q. (2021). Associations of indoor carbon dioxide concentrations, air temperature, and humidity with perceived air quality and sick building syndrome symptoms in Chinese homes. *Indoor air*.
4. Hertwig, D., Grimmond, S., Kotthaus, S., Vanderwel, C., Gough, H., Haeffelin, M., & Robins, A. (2021). Variability of physical meteorology in urban areas at different scales: implications for air quality. *Faraday Discussions*, 226, 149-172.
5. Lu, C., Deng, Q., Li, Y., Sundell, J., & Norbäck, D. (2016). Outdoor air pollution, meteorological conditions and indoor factors in dwellings in relation to sick building syndrome (SBS) among adults in China. *Science of The Total Environment*, 560, 186-196.
6. No, I. A. F. (1991). 4 (revised) Sick building syndrome. *United States Environmental Protection*.
7. González-Díaz, S. N., Arias-Cruz, A., Macouzet-Sánchez, C., & Partida-Ortega, A. B. (2016). Impact of air pollution in respiratory allergic diseases. *Medicina Universitaria*, 18(73), 212-215.
8. Aristodemou, E., Boganegra, L. M., Mottet, L., Pavlidis, D., Constantinou, A., Pain, C., ... & ApSimon, H. (2018). How tall buildings affect turbulent air flows and dispersion of pollution within a neighbourhood. *Environmental pollution*, 233, 782-796.
9. Hosseini, M. R., Fouladi-Fard, R., & Aali, R. (2020). COVID-19 pandemic and sick building syndrome. *Indoor and Built Environment*, 29(8), 1181-1183. (12-9)
10. Sitio web (https://www.who.int/health-topics/air-pollution#tab=tab_3) revisado 07 de Junio de 2021.
11. Mentese, S., Mirici, N. A., Elbir, T., Palaz, E., Mumcuoğlu, D. T., Cotuker, O., ... & Otkun, M. T. (2020). A long-term multi-parametric monitoring study: Indoor air quality (IAQ) and the sources of the pollutants, prevalence of sick building syndrome (SBS) symptoms, and

- respiratory health indicators. *Atmospheric Pollution Research*, 11(12), 2270-2281.
12. Lu, C. Y., Tsai, M. C., Muo, C. H., Kuo, Y. H., Sung, F. C., & Wu, C. C. (2018). Personal, psychosocial and environmental factors related to sick building syndrome in official employees of Taiwan. *International journal of environmental research and public health*, 15(1), 7.
 13. Takeda, M., Saijo, Y., Yuasa, M., Kanazawa, A., Araki, A., & Kishi, R. (2009). Relationship between sick building syndrome and indoor environmental factors in newly built Japanese dwellings. *International archives of occupational and environmental health*, 82(5), 583-593.
 14. Longoria-Rodríguez, F. E., González, L. T., Mendoza, A., Leyva-Porras, C., Arizpe-Zapata, A., Esneider-Alcalá, M., ... & Kharissova, O. V. (2020). Environmental Levels, Sources, and Cancer Risk Assessment of PAHs Associated with PM 2.5 and TSP in Monterrey Metropolitan Area. *Archives of environmental contamination and toxicology*, 1-15.
 15. Reporte Meteorológico y de la Calidad del Aire diciembre 2020; Secretaría de desarrollo sustentable de Nuevo León.
 16. Abdel-Hamid, M. A., Hakim, S. A., Elokda, E. E., & Mostafa, N. S. (2013). Prevalence and risk factors of sick building syndrome among office workers. *The Journal of the Egyptian Public Health Association*, 88(2), 109-114.
 17. Rouadi, P. W., Idriss, S. A., Naclerio, R. M., Peden, D. B., Ansotegui, I. J., Canonica, G. W., ... & Bousquet, J. (2020). Immunopathological features of air pollution and its impact on inflammatory airway diseases (IAD). *World Allergy Organization Journal*, 13(10), 100467.
 18. Naclerio, R., Ansotegui, I. J., Bousquet, J., Canonica, G. W., d'Amato, G., Rosario, N., ... & Rouadi, P. (2020). International expert consensus on the management of allergic rhinitis (AR) aggravated by air pollutants: impact of air pollution on patients with AR: current knowledge and future strategies. *World Allergy Organization Journal*, 13(3), 100106.
 19. TÉLLES-ROJO, M. A. R. T. H. A., Romieu, I., Polo-Peña, M., Ruiz-Velasco, S., Meneses-González, F., & Hernández-Avila, M. (1997). Efecto de la contaminación ambiental sobre las consultas por infecciones respiratorias en niños de la Ciudad de México. *salud pública de México*, 39, 513-522.
 20. Fogelbach, G. G., Ramon, G. D., Staffeld, P. L., Sarabia, A. M. C., López, C. A. S. R., Duarte, P. A., ... & de Cordova Aguirre, J. C. F. (2020). Contaminación atmosférica en América Latina: impacto en la salud Y regulación actual-reporte del grupo del Comité de Aerobiología de la Sociedad Latinoamericana de Asma, Alergia e Inmunología. *Archivos de Asma, Alergia e Inmunología*, 4(4), 423-34.
 21. Sarafisa P, Sotiriadou K, Dallas D, Stavrakakis P, Chalaris M. Sick-building syndrome. *J Environ Prot Ecol*.2010;11:515-22.

22. Kishi, R., Ketema, R. M., Bamai, Y. A., Araki, A., Kawai, T., Tsuboi, T., ... & Saito, T. (2018). Indoor environmental pollutants and their association with sick house syndrome among adults and children in elementary school. *Building and environment*, 136, 293-301.
23. Zhang, X., Li, F., Zhang, L., Zhao, Z., & Norback, D. (2014). A longitudinal study of sick building syndrome (SBS) among pupils in relation to SO₂, NO₂, O₃ and PM₁₀ in schools in China. *PloS one*, 9(11), e112933.

CAPITULO XI

RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

Dra. Grecia Jaqueline Hernández Salcido

Candidato para el Grado de Sub-Especialista en Alergia e Inmunología
Clínica

Tesis: CONTAMINACIÓN INTRAMUROS, EXTRAMUROS Y SU
ASOCIACIÓN CON LAS MANIFESTACIONES CLÍNICAS DEL SÍNDROME
DEL EDIFICIO ENFERMO

Campo de estudio: Ciencias de la salud

Áreas de interés: asma, conjuntivitis alérgica, rinitis alérgica, urticaria,
dermatitis atópica, alergia a alimentos y medicamentos, contaminación
ambiental.

Datos personales: Originaria de Chihuahua, Chihuahua el 23 de marzo de
1992, hija de la Lic. Carmen Yaquelin Slacido Morales y el Lic. Juan Javier
Hernández

Educación: Egresada de la Facultad de Medicina de la Universidad
Autónoma de Ciudad Juárez, grado obtenido Médico Cirujano en 2010 -
2017.

Especialidad de Pediatría: Egresada de la Facultad de Medicina de la
Universidad Autónoma de Chihuahua, Hospita Infntil de Especialidades de
Chihuahua”, grado obtenido Pediatra en 2018 - 2021.