



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

INSTITUTO DE CIENCIAS

POSGRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES



"La tierra no es de nosotros, nosotros somos de la tierra"

FACTORES AMBIENTALES INVOLUCRADOS EN RINITIS ALÉRGICA EN LA CIUDAD DE PUEBLA

TESIS

Que para obtener el grado de:

MAESTRA EN CIENCIAS AMBIENTALES

Presenta

GINA GARCÍA SAAVEDRA

Asesor de tesis:

M.C. Constantino Gil Juárez

Octubre 2017



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

INSTITUTO DE CIENCIAS

POSGRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES



“La tierra no es de nosotros, nosotros somos de la tierra”

FACTORES AMBIENTALES INVOLUCRADOS EN RINITIS ALÉRGICA EN LA CIUDAD DE PUEBLA

TESIS

Que para obtener el grado de:

MAESTRA EN CIENCIAS AMBIENTALES

Presenta

GINA GARCÍA SAAVEDRA

Comité tutorial:

Asesor y Tutor	M.C. Constantino Gil Juárez
Integrante Comité Tutorial	Dr. J Santos Hernández Zepeda
Integrante Comité Tutorial	Dr. Eduardo Torres Ramírez
Integrante Comité Tutorial	Dra. María Lilia Cedillo Ramírez

Octubre 2017



BUAP

C. GINA GARCÍA SAAVEDRA

Por este conducto me permito comunicarle que los miembros del jurado integrado por:

<i>Dra. María Lilia Cedillo Ramírez</i>	<i>Presidente</i>
<i>Dr. Eduardo Torres Ramírez</i>	<i>Secretario</i>
<i>Dr. Andrés Adolfo Muñoz García</i>	<i>1er. Vocal</i>
<i>Dra. Anabella Handal Silva</i>	<i>2do. Vocal</i>
<i>Dr. Ricardo Munguía Pérez</i>	<i>Suplente</i>

designado para la defensa de su tesis "*Factores ambientales involucrados en rinitis alérgica en la ciudad de Puebla*" han manifestado mediante su voto que ésta cumple con los méritos suficientes para ser defendida como tesis de grado de Maestría en Ciencias Ambientales, por lo que este Posgrado le autoriza la impresión de la misma.

Sin otro asunto en lo particular, quedo de usted.

ATENTAMENTE

"PENSAR BIEN, PARA VIVIR MEJOR"

H. PUEBLA DE Z., OCTUBRE 6 DE 2015

DR. RICARDO DARÍO PEÑA MORENO

SECRETARIO ACADÉMICO



RDPM/anma
c.c.p. Archivo
c.c.p. Minutario

*A Mi Mamá
Esto es tuyo*

Agradecimientos

Agradezco al Consejo de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por los apoyos financieros para cursar mis estudios de posgrado.

Al ICUAP, al Posgrado en Ciencias Ambientales por su apoyo, así como a mi comité tutorial y jurado respectivamente.

A mi familia, que me han enseñado mucho a lo largo de los años.

A Luis y a Paty por estar y apoyarme en la etapa más importante de este documento y a Chalupita que he aprendido tanto de ella.

Tabla de contenido

RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. JUSTIFICACIÓN	4
III. MARCO TEÓRICO	5
3.1. Antecedentes.....	5
3.1.1. Clasificación	9
3.1.2. Fisiopatología	10
3.1.2.1. <i>Reacción de la fase temprana</i>	10
3.1.2.2. <i>Reacciones de fase tardía</i>	11
3.1.3. Pruebas de diagnóstico	12
3.1.4. El factor de la Atopia.....	13
3.1.5. Efecto protector de infecciones en la atopia –hipótesis de la higiene.	14
3.1.6. Factores ambientales.....	15
3.1.6.1. <i>Salud ambiental</i>	15
3.1.6.1.1. <i>Factores determinantes de la salud</i>	18
3.1.6.1.2. <i>Interacciones de la salud ambiental</i>	19
3.1.6.2. Niveles de aeroalérgenos ambientales.....	21
3.1.6.2.1. <i>Contaminación del aire</i>	21
3.1.6.2.2. <i>Polen</i>	21
3.1.6.2.3. <i>Mohos y Hongos</i>	22
3.1.6.2.4. <i>Clima</i>	23
3.1.6.3. <i>Medidas de control de alérgenos en el hogar</i>	23
3.1.6.3.1. <i>Polvo doméstico</i>	23
3.1.6.3.2. <i>Ácaros</i>	23
3.1.6.3.3. <i>Animales domésticos</i>	24
3.1.6.3.4. <i>Humo de tabaco ambiental</i>	24
3.1.6.3.5. <i>Humedad y moho dentro del hogar</i>	25

3.1.6.4. Otros Factores	25
3.1.6.4.1. Sobrepeso	26
3.1.6.4.2. Microorganismos relacionados con rinitis alérgica.....	26
3.1.6.4.3. Estrés	27
3.1.7. Panorama Socioeconómico.....	27
3.1.8. Definiciones conceptuales	29
IV. FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	30
V. HIPÓTESIS.....	30
5.1. Hipótesis general.....	30
VI. OBJETIVOS.....	31
6.1. Objetivo general	31
6.2. Objetivos específicos.....	31
VII. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	31
7.1. Localización	31
7.2. Selección de pacientes	32
7.3. Aplicación de cuestionarios	33
7.4. Búsqueda de Microorganismos.....	35
7.4.1. Búsqueda de micoplasmas.....	35
7.5. Variables Respuestas	36
7.6. Análisis estadísticos	37
VIII. RESULTADOS.....	38
8.1. Geolocalización de los casos de estudio.....	38
8.2. Características de los grupos de estudio presentes en el cuestionario.....	40
8.2.1. Características generales	40
8.2.2. Comportamiento mensual de los principales contaminantes del aire en Puebla	41
8.2.3. Síntomas de rinitis alérgica.....	42
8.2.4. Factores de riesgo de asma, rinitis alérgica, eczema atópico.....	44
8.2.5. Calidad de vida en rinitis alérgica.	46
8.2.6. Otros factores	48
8.3. Alergias.....	51

8.4. Búsqueda de microorganismos.....	53
8.5. Gastos de inversión para control de rinitis alérgica	53
IX. DISCUSIÓN.....	54
<i>Búsqueda de microorganismos.....</i>	<i>61</i>
X. CONCLUSION.....	63
XI. LITERATURA CITADA	66
XII. ANEXOS	77

RESUMEN. La rinitis alérgica (RA) es una enfermedad crónica de vías respiratorias altas, que, aunque no es mortal, si presenta grandes repercusiones en la calidad de vida de quien la padece. El objetivo del presente trabajo es conocer cuáles son los factores ambientales involucrados en la RA en la Ciudad de Puebla. El presente estudio involucra 30 personas como grupo control y 30 pacientes con diagnóstico de RA atendidos por un alergólogo en consultorio particular en la Ciudad de Puebla, firmando una carta de consentimiento informado, elegidos por una muestra no probabilística por conveniencia, respondiendo un cuestionario para determinar los factores asociados a RA. También se les solicitó una muestra bucofaríngea y sanguínea para la búsqueda de microorganismos asociados a RA. Para el análisis estadístico se utilizaron pruebas paramétricas (ANOVA) y no paramétricas (ji cuadrada) con intervalos de confianza del 95%, empleándose el programa GraphPad_InStat. Conclusión. Los factores asociados a la RA son a) Síntomas de rinitis alérgica: alguna vez en la vida ($p < 0.0001$), en los últimos 12 meses ($p < 0.0001$), síntomas conjuntivales acompañantes ($p < 0.0001$), Actividades diarias ($p < 0.0001$), Historial de sinusitis y rinitis alérgica ($p < 0.0001$). b) Factores: La ingesta de medicamentos para RA ($p = 0.0001$), Historial de problemas respiratorios ($p = 0.0150$), Historial familiar de rinitis alérgica ($p = 0.0194$). c) Calidad de vida: De las 28 preguntas correspondientes a las 7 áreas de estudio en calidad de vida, 27 presentaron diferencias significativas. d) Factores Ambientales: Presencia de hongos y moho dentro del hogar ($p = 0.0391$). Por otra parte, de acuerdo al análisis de la microbiota en laboratorio, no se encontraron relaciones significativas para rinitis alérgica. La etiología de la enfermedad es poco conocida debido a que es un padecimiento multifactorial, cabe mencionar que es posible que también existan factores de riesgo involucrados pero que en la actualidad no son conocidos.

Palabras clave. *Alérgenos, calidad de vida, medio ambiente y salud pública.*

ABSTRACT. Allergic rhinitis (AR) is a chronic disease of the upper respiratory tract, which although it is not fatal, has a great impact on the quality of life of the patients. The purpose of this study was to know the environmental factors associated in AR in the Puebla city. Thirty people without AR as control group and 30 patients with AR attended in a particular doctor's office of allergy were included in the study. A consent letter was signed from all individuals. Patients and controls were chosen by a non-probabilistic sample for convenience and all of them answering a questionnaire to determine the factors associated with AR. A nasopharyngeal and peripheral whole blood samples were taken in order to detect microorganisms associated to AR. Statistical analyses was done using Parametric (ANOVA) and non-parametric (chi-square) tests with 95% confidence intervals using the GraphPad_InStat program. Conclusion. Factors associated with AR were: a) Allergic rhinitis symptoms ($p < 0.0001$) in the last 12 months ($p < 0.0001$), accompanying conjunctival symptoms ($p < 0.0001$), Daily activities ($p < 0.0001$), History of sinusitis and allergic rhinitis ($p < 0.0001$). ($P = 0.0150$), Family history of allergic rhinitis ($p = 0.0194$) b) is missing!! c) Quality of life: Of the 28 questions corresponding to the 7 areas of study on quality of life, 27 presented significant differences; d) Environmental factors: Presence of fungi and mould at home ($p = 0.0391$). On the other hand, according to the analysis of microbiota in the laboratory, no significant relationships were found for allergic rhinitis. The aetiology of the disease is little known because it is a multifactorial condition; in addition, there are some risk factors probable involved, which are currently unknown.

Index words. *Allergens, environment, quality of life and public health.*



I. INTRODUCCIÓN

La rinitis alérgica (RA) es una de las enfermedades más importantes de las vías respiratorias altas que es caracterizada por una inflamación crónica de la mucosa nasal como resultado de una reacción de hipersensibilidad mediada inmunológicamente por la inmunoglobulina E (IgE), con la subsiguiente liberación de mediadores inflamatorios, la activación y reclutamiento celular en respuesta a la exposición a ciertos alérgenos como el polen, moho, epitelio de animales y ácaros del polvo (Johansson et al., 2001).

La rinitis alérgica se ha convertido en una afección muy común que llega a afectar entre 10% y 30% de la población mundial (Varona et al., 2014) y también como nos menciona Huerta et al. (2008), esta situación ha sido tan notoria que a este fenómeno se le ha llegado a denominar “epidemia alérgica” y por tal razón se afirma que la prevalencia de enfermedades alérgicas se ha incrementado considerablemente en los últimos 30-40 años, relacionándose principalmente con la influencia de factores ambientales sobre el desarrollo de enfermedades alérgicas, ocupando un 20% de las incidencias totales en países industrializados (Smith et al., 1999) y de los cuales el 25% de la prevalencia de problemas alérgicos se presenta específicamente en niños de estos países industrializados (Huerta et al., 2008). Ahora bien, muchos estudios epidemiológicos han reforzado los datos anteriores indicando que existe una mayor prevalencia de enfermedades alérgicas en países desarrollados y centros urbanos de países en vías de desarrollo, en comparación con la prevalencia que se presenta en zonas rurales, a pesar de que cuentan con un alto grado de exposición a los microorganismos y parásitos (Jie et al., 2013).

La etiología del asma y las enfermedades alérgicas siguen siendo poco conocidas, a pesar de una considerable investigación en la que se destaca a nivel internacional la creación de un protocolo de investigación denominado “Estudio internacional sobre el Asma y Alergias de la Infancia” (*The International Study of Asthma and Allergies in Childhood, ISAAC*) que aportó datos acerca de una investigación epidemiológica mundial desarrollada en tres fases con respecto a las tres enfermedades alérgicas consideradas como las más importantes y frecuentes a nivel infantil que son: el asma,

rinitis alérgica y eczema atópico; donde en la fase I se midió la prevalencia de los síntomas en la población de referencia con niños de 6-7 años y de 13-14 años de edad, posteriormente en la fase II se realizaron pruebas diagnósticas y por último en la fase III se volvió a determinar la prevalencia de los síntomas alérgicos para estimar la tendencia temporal después de cinco años, por consiguiente el objetivo de la realización de ese estudio fue para maximizar el valor de la investigación epidemiológica sobre asma y enfermedades alérgicas, mediante el establecimiento de una metodología estandarizada y facilitar la colaboración internacional, dentro de sus objetivos específicos incluían el describir la prevalencia y severidad del asma, la rinitis y el eczema en los niños que viven en diferentes centros, y para hacer comparaciones dentro y entre los países; obtener medidas de referencia para la evaluación de las futuras tendencias en la prevalencia y la gravedad de estas enfermedades; y por último proporcionar un marco para una mayor investigación etiológica en genética, estilo de vida, ambiente y los factores de atención médica que afectan a estas enfermedades (Asher et al., 1995; Asher & Weiland, 1998).

En avances posteriores de la misma línea de estudio, se presenta un trabajo realizado a nivel global que muestra una gran variabilidad en la prevalencia y severidad de asma, rinoconjuntivitis y eczema producidas no solo entre regiones y países, sino entre centros del mismo país y de centros de la misma ciudad. De acuerdo a los datos obtenidos a nivel mundial en el estrato de niños de 6-7 años la prevalencia mundial oscila en un 8.5% y se puede observar en la Figura 1, de los cuales de acuerdo a las regiones estudiadas América Latina tiene una prevalencia dominante en un 12.7%, seguida de Oceanía 11.7%, Asia Pacífica 10.5%, América del norte 7.8%, África 7.7%, Europa oriental 7.4%, el Norte y Este de Europa 5.5%, el Mediterráneo Oriental 5.2%, y el Subcontinente Indio 4.2%. Por otra parte, en el estrato de adolescentes de 13-14 años, la prevalencia mundial oscila en un 14.6% observándose en la Figura 2, presentándose en primera instancia a África 18% con la prevalencia más alta seguido de América Latina 17.3%, Oceanía 17%, América del Norte 16.8% (Estados Unidos se menciona con un 17.8%), Europa Oriental 14.4%, Asia Pacífica 13.8%, el Mediterráneo Oriental 13.1%, el Subcontinente indio 13.1% y el Norte y Este de Europa con un 9.2%. de estos datos

rescatamos que de acuerdo al estudio México presenta una prevalencia de rinoconjuntivitis en niños escolares (6-7 años) del 11.6% y se destaca la Ciudad de México con 16.2% y 17.8%, Villa Hermosa con 13.9%, Mérida 13.5%, Mexicali 11.3%, Monterrey 8.2%, Toluca 7.3%, Cuernavaca 7.2% y Ciudad Victoria con 6.7% y para adolescentes (13-14 años) la prevalencia en México se reportó en un 15.4% de los cuales se destaca Mexicali con 28.1%, Villa Hermosa 17.7%, Ciudad Victoria 17.6%, Mérida 15.7%, Monterrey 13.1%, Cuernavaca y Toluca 10.6% y la Ciudad de México en tres centros 5.7%,2.7% y 2.7% respectivamente (Aït-Khaled et al., 2009). Por último,

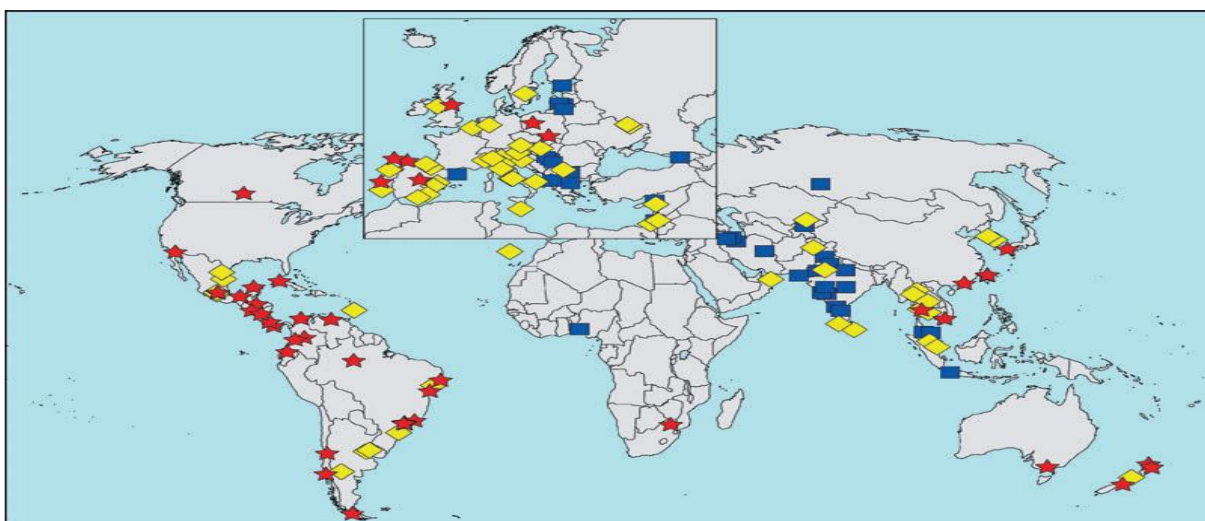


Figura 1. Mapa global que muestra la prevalencia de rinoconjuntivitis en el estrato de 6-7 años de edad. Los símbolos indican la prevalencia en categorías: de $\geq 10\%$ Estrella roja, $\geq 5 < 10\%$ Diamante amarillo y $< 5\%$ cuadrados azules. Fuente: tomado de Aït-Khaled et al., 2009.

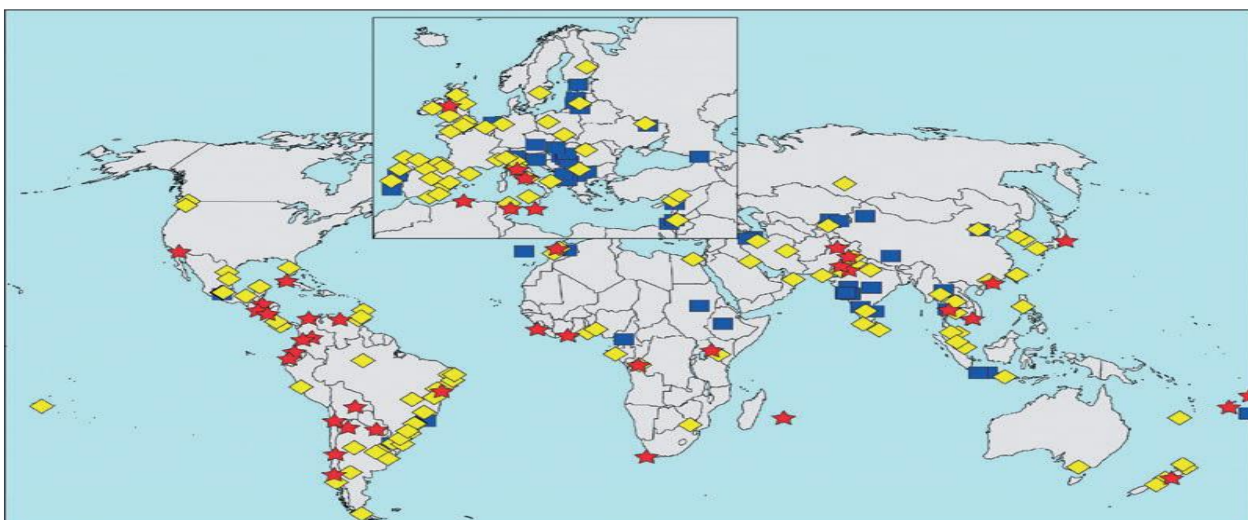


Figura 2. Mapa global que muestra la prevalencia de rinoconjuntivitis en el estrato de 13-14 años de edad. Los símbolos indican la prevalencia en categorías: de $\geq 20\%$ Estrella roja, $\geq 10 < 20\%$ Diamante amarillo y $< 10\%$ cuadrados azules. Fuente: tomado de Aït-Khaled et al., 2009.

en el estado de Puebla específicamente en la ciudad de Puebla se ha reportado una prevalencia del 15% (Mancilla-Hernández et al., 2015).

II. JUSTIFICACIÓN

El crecimiento económico y la globalización han originado evidentes beneficios pero al mismo tiempo han provocado la aparición de nuevos riesgos en la salud por lo cual existen dificultades e incertidumbres para identificar con exactitud la relación causal entre medio ambiente y salud, ya que la medición de la exposición a numerosos factores ambientales es compleja porque no disponemos de sistemas adecuados de información y vigilancia sanitaria que permitan valorar la magnitud y gravedad de los riesgos, no obstante se ha intentado asociar el incremento de las alergias por los procesos de contaminación del medio ambiente y los cambios de hábitos de higiene en la población, en la dieta y el estilo de vida (tomándose en cuenta el sedentarismo, la generalización de usos de antibióticos, la pobre ventilación en las viviendas) entre otros factores, lo que en términos prácticos lo podemos resumir en 2 grandes grupos, en primer lugar hablamos de factores relacionados con la disminución de la carga microbiana y en segundo lugar hablamos de otros factores que no guardan relación con este último. (Huerta et al., 2008). Por tal motivo, existe una evidente alteración de la vida social de los pacientes y constituye un factor de riesgo muy importante para el desarrollo posterior de asma (Bugiani et al., 2005).

Asimismo, se pretende contribuir a mejorar el conocimiento del impacto del ambiente sobre la salud y a promover un mayor compromiso con el desarrollo sostenible de la sociedad. Sin embargo, la etiología para el desarrollo y la expresión de la enfermedad atópica todavía no se entiende, pero se han propuesto varios posibles factores, tales como los cambios en el estilo de vida, aumento de la exposición a los alérgenos, la contaminación y los irritantes (humo, gas, etc.), cambios en la dieta responsable de la disminución de la ingesta de nutrientes protectores, disminución de las infecciones y el

estrés (Bousquet & Khaltaev, 2001). Por lo tanto, la interacción entre los factores ambientales y la susceptibilidad individual es esencial.

Se desconocen la frecuencia y los factores ambientales en la Ciudad de Puebla, por tal razón se decidió como objetivo del presente trabajo conocer cuáles son los factores ambientales involucrados en la rinitis alérgica de pacientes en la Ciudad de Puebla, para lo cual se pretende realizar una georreferenciación para ubicar los casos de estudio, así como observar si existe microbiota asociada a rinitis alérgica y observar cuales son los factores externos y no externos relacionados con las incidencias de rinitis alérgica. Esto nos ayudara a comprender mejor la etiología de la enfermedad y que posteriormente en algunas otras investigaciones se puedan desarrollar nuevas vías y medidas más eficaces de prevención e intervención.

III. MARCO TEÓRICO

3.1. Antecedentes

Hace más de 10 años, se mencionaba que la carga global de las enfermedades atribuibles a factores ambientales se estimó en un 24% (Prüss-Ustün & Corvalan, 2000), ya desde entonces se mencionaba que establecer un vínculo causal entre factores ambientales y sus efectos perjudiciales para la salud planteaba muchas dificultades. Y antes de esta investigación, Smith et al., 1999, identificaron también la relación entre determinados agentes ambientales y la salud humana y se estimó que en los países industrializados un 20 % de la incidencia total de enfermedades puede atribuirse a factores ambientales por lo cual las enfermedades respiratorias, el asma y las alergias están asociadas con la contaminación del aire externo e interno y posteriormente en 2005 Ellwood et al., nos mencionan que esta relación entre la contaminación atmosférica y la salud es cada día más conocida. Posteriormente, la publicación de Prüss-Ustün et al., 2016, referente a la evaluación global de la carga de las enfermedades, derivadas de riesgos ambientales, mostró para 2012, una carga del 23% de las muertes globales

(alrededor de 12,6 millones de muertes en todo el mundo), en donde se incluye que el 26% de las muertes infantiles (niños menores de 5 años), se deben a factores ambientales modificables. Las principales enfermedades con mayor carga de afectación, que pueden ser prevenibles debido a riesgos ambientales, involucra a enfermedades respiratorias bajas (35%), 57% enfermedades diarreicas, 42% malaria, condiciones neonatales 11%, 31% enfermedades de obstrucción pulmonar crónica, Asma 44%, y 31% enfermedades cardiovasculares. En donde, las personas que viven en países de bajos ingresos sufren la mayor carga de morbilidad, con la excepción de las enfermedades no transmisibles. Los resultados del análisis subrayan la importancia urgente de una acción intersectorial más fuerte para crear entornos más saludables que contribuyan a mejorar de manera sostenible las vidas de millones en todo el mundo, ya que una gran fracción de las muertes y las enfermedades en niños menores de edad todavía está conectada a vivir en hogares sin acceso a servicios básicos tales como agua potable y saneamiento básico o que están ahumados debido al uso de combustibles sucios para cocinar o tecnologías impuras.

Como ya se ha mencionado, en los últimos años la rinitis alérgica está adquiriendo una notable relevancia ya que representa un verdadero problema de salud pública a nivel global y cuya prevalencia sigue aumentando (Asher et al., 2006) aunque generalmente no se trata de una afección grave, es una enfermedad respiratoria crónica de gran importancia y su impacto socioeconómico y sanitario es enorme (Halpern et al., 2004).

También se ha encontrado relación entre ciertas bacterias con el padecimiento de rinitis alérgica, como en el estudio de Muñoz-Zurita et al. (2014), que compararon la presencia de *Mycoplasma spp* en pacientes con asma y rinitis alérgica, encontrando que de 93 pacientes hombres y 118 mujeres con rinitis alérgica, el 36% de ellos resultaron positivos para *Mycoplasma spp* y hubo diferencias estadísticas significativas en el porcentaje de aislamiento de micoplasmas entre pacientes con rinitis alérgica respecto de los control.

Un estudio epidemiológico realizado en dos ciudades de Alemania, con un total de 7653 niños de Múnich (n = 5030) y Leipzig (n = 2623). En Leipzig, hubo un alto grado de

contaminación del aire, con dióxido de azufre producido por la combustión de carbón, las tasas de prevalencia de la rinitis alérgica, el asma y pruebas cutáneas positivas a aeroalérgenos fueron significativamente menores en Leipzig que en Múnich llegando a la conclusión de que la sensibilización a los aeroalérgenos es notablemente más frecuente en Alemania Occidental que en Alemania del Este y esto explica las diferencias en la prevalencia de asma y rinitis alérgica entre las dos partes estudiadas (Von Mutius et al., 1994).

También se reporta un estudio entre los factores de riesgo en incidencias de asma y sibilancia en adolescentes por Hedman et al. (2015), en donde la incidencia significativa se presentó mayormente entre las niñas y en la sensibilización alérgica; mientras que la prevalencia de la mayoría de los factores de riesgo en la población en situaciones de riesgo para el asma y las sibilancias fueron similares entre niños y niñas. Sin embargo, la prevalencia de haber fumado alguna vez y haber tenido siempre un gato fue significativamente mayor en las niñas, mientras que ser positivo para pruebas cutáneas PRICK fue más común en los niños. Para los factores de riesgo significativos para el asma y para las sibilancias el número de hermanos se asoció inversamente con las incidencias tanto de asma como de las sibilancias; otros factores de riesgo que se relacionaron con las incidencias de sibilancias fueron: fumar, la humedad de la casa, la exposición a las partículas del tráfico y la exposición ambiental maternal a tabaco. En el caso de la variable “alguna vez haber tenido gatos en casa”, estaba inversamente relacionado con las incidencias del asma.

Baumann et al. 2015, evaluaron la prevalencia de rinitis alérgica e identificaron los factores de riesgo en dos entornos de recursos limitados en Perú con grados diferentes de urbanización, obteniendo como resultados que la prevalencia global de rinitis alérgica fue del 18%, que es el equivalente a 261 niños con rinitis alérgica. Cuando se estratificó por sitio, la prevalencia de rinitis alérgica fue del 23% en Lima y 13% en Tumbes. Sin embargo, esa diferencia no fue significativa después de controlar factores específicos. Los factores de riesgo que estaban relacionados con la rinitis alérgica en el análisis univariado, mencionados por orden de importancia fueron: sensibilización

alérgica a aeroalérgenos comunes de la casa (22%), el tener padres con rinitis alérgica (22%), el sobrepeso (10%), y el total de los niveles séricos de IgE (7%), y también se considera el vivir en el entorno urbano (Lima vs Tumbes). La prevalencia de la rinitis alérgica aumentó con categorías de índice de masa corporal. Los niños con una historia familiar de rinitis alérgica tenían tres veces más probabilidades de tener la enfermedad que los nacidos de padres sanos al ajustar por otros factores.

Publicaciones más recientes que hablan acerca de la prevalencia de rinitis alérgica en Puebla, Pue., Tulancingo, Hgo., Tlaxcala, Tlax. y Cancún, Q Roo., se observó que a nivel general encontraron una prevalencia de rinitis alérgica de 15% en adolescentes de 13 años o más y de un 13% en niños de 12 años o menos, teniendo un promedio general de rinitis alérgica de 38% en sexo masculino y de 62% en sexo femenino en el grupo de 13 años y de un 52% en sexo masculino y 48% en sexo femenino en el grupo de menores de 12 años. Ahora bien, de forma particular nos habla que en la Ciudad de Puebla existe una prevalencia del 15% en rinitis alérgica encontrándose que en el sexo masculino en el grupo de secundaria y preparatoria era del 5%, pero en preescolar y primaria fue de 10%, mientras que en el sexo femenino a nivel de secundaria y preparatoria se observó una prevalencia de 10% y en el grupo de preescolar y primaria de un 5%. (Mancilla-Hernández et al., 2015).

Existen estudios en donde realizaron un análisis de la predisposición a varios factores de riesgo en la rinitis alérgica en Corea, en el cual enfatizaron que la prevalencia de rinitis alérgica aumenta al igual que en otros países industrializados y como propósito principal de este estudio fue el evaluar la prevalencia y los factores de riesgo de rinitis alérgica en una población base, realizando un estudio transversal con datos de "Korea National Health and Nutrition Examination Survey" (Revisión de la Encuesta de Nutrición y Salud Nacional de Corea) evaluando los datos de 31 217 personas que fueron entrevistadas entre 2008 y 2011. Como resultados del estudio se concluyó que la prevalencia de rinitis alérgica disminuye con la edad, pero un alto nivel de estrés, el asma, dermatitis atópica, tuberculosis pulmonar, depresión y enfermedades de la tiroides aumentan el riesgo de rinitis alérgica. Adicionalmente el alto índice de masa corporal, un alto nivel educativo,

vivir en una casa grande y un historial de diabetes mellitus también se reportan como factores de riesgo para rinitis alérgica pero no fueron estadísticamente significativos (An et al., 2015).

De acuerdo a De la Cruz-Reynaen & Tilling, 2008, en los últimos 500 años se tiene registro de 19 erupciones a partir de 1512 a 2012 del Popocatepetl, cuyo nombre significa Montaña que humea, con un índice de explosividad volcánica de 1 a 3. En el caso del Popocatepetl, el monitoreo de sus emisiones se ha realizado desde diciembre de 1994 (Delgado-Granados, et al., 2001), después de un período de inactividad de casi 70 años. La actividad volcánica registrada durante el período de diciembre de 2000 y enero de 2001 fue particularmente intensa, ésta tuvo una influencia negativa en la calidad del aire de la ciudad de Puebla, lo cual se vio reflejado en el incremento de los índices de PM_{10} , CO y compuestos de azufre (Juárez et al., 2005). Los efectos respiratorios secundarios a una erupción volcánica son producto de la exposición a la ceniza y gases volcánicos. Estos factores contribuyen al desplazamiento y concentración de las emisiones volcánicas en el aire de la población expuesta.

3.1.1. Clasificación

Según la Iniciativa del documento de Rinitis Alérgica y su Impacto en el Asma (Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma, ARIA), desarrollada en conjunto con la Organización Mundial de la Salud (OMS), la clasificación se basa en la intensidad de los síntomas (leve, moderada-grave), tiempo de manifestación (intermitente, persistente) y calidad de vida de los pacientes. La rinitis alérgica se subdividió previamente, con base en la duración de la exposición, en estacional, perenne y ocupacional, sin embargo, esta subclasificación no es del todo satisfactoria (Bousquet & Khaltsev, 2001; Demoly et al., 2003).

3.1.2. Fisiopatología

La reacción alérgica se inicia a partir de la inhalación de un alérgeno, que al ponerse en contacto con la mucosa nasal se encuentra con las células dendríticas, las cuales fagocitan al alérgeno y posteriormente lo procesan y lo presentan a las células T cooperadoras a través de un mecanismo en el que intervienen el complejo mayor de histocompatibilidad de clase II y el receptor de las células Th. Los linfocitos Th2, liberan las interleucinas IL-4 e IL-13 y estimulan la secreción de IgE. La respuesta linfocitaria varía según el tipo de citocina que produce. El linfocito Th1 secreta, básicamente: IL-2, interferón gamma (INF- γ) y factor de necrosis tumoral β (TNF- β). El linfocito Th2 secreta: IL-4, IL-5, IL-6, IL-9, IL-10 e IL-13 y promueve la síntesis y secreción de IgE, mientras que los Th1 la inhiben (Park & Baraniuk et al., 2002; Smurthwaite & Durham et al., 2002).

3.1.2.1. Reacción de la fase temprana.

Las manifestaciones clínicas de la rinitis alérgica corresponden a una reacción de hipersensibilidad tipo I. Al principio, cuando un paciente sensibilizado se pone en contacto con el alérgeno correspondiente, la IgE específica lo capta y forma un complejo que se une a los receptores de alta afinidad de las células cebadas y de los basófilos, donde se explica en forma didáctica la secuencia de la liberación de mediadores preformados, mediadores secundarios derivados del ácido araquidónico y citocinas. En la fase temprana la liberación de histamina y otros mediadores provocan el estornudo, prurito nasal y rinorrea. Las fibras nerviosas del sistema parasimpático secretan acetilcolina, sustancia que estimula la actividad glandular. Las cininas son potentes vasodilatadores que originan edema y dolor local (Hansen et al., 2004).

3.1.2.2. *Reacciones de fase tardía.*

Se manifiesta 3 a 12 horas después de la exposición al alérgeno. Se distingue por acumulación de células inflamatorias en la mucosa nasal, que se caracteriza por congestión nasal donde al inicio aumenta la concentración periférica de neutrófilos, eosinófilos y linfocitos T y después de 96 horas sólo persiste la eosinofilia y linfocitosis, además las citocinas secretadas por los linfocitos Th2 mantienen y amplifican el fenómeno inflamatorio en la vía respiratoria. Por una parte, la IL-5 estimula la acumulación de eosinófilos y su activación e inhibe la apoptosis y por otra la IL-4 e

IL-13 estimulan la secreción de RANTES, eotaxina, cofactor proteínico de membrana y el factor quimiotáctico de los eosinófilos en los fibroblastos. Estas células tienen receptores para IgE que al activarse promueve la degradación de la membrana plasmática con la subsiguiente síntesis de leucotrienos y prostaglandinas. Los leucotrienos atraen eosinófilos al sitio de la inflamación, facilitan la permeabilidad capilar, aumentan el edema y la secreción de las glándulas mucosas y potencian la acción de las cininas. Los radicales libres de oxígeno producidos por los eosinófilos como el anión superóxido y el peróxido de hidrógeno, dañan el epitelio y promueven la reacción inflamatoria intensa, que provoca la hiperactividad nasal distintiva a través de la secreción de diversas sustancias por las células implicadas en la reacción inflamatoria principalmente la proteína básica mayor, proteína catiónica, peroxidasa y neurotoxina de los eosinófilos, estas proteínas dañan el epitelio de la vía respiratoria e incrementan su actividad al exponer las fibras nerviosas locales por la destrucción del epitelio protector, además la producción de endopeptidasa neutral se interrumpe y debido a que los neuropéptidos secretados por las fibras nerviosas no pueden degradarse el efecto inflamatorio se prolonga de manera indefinida ocasionando la infiltración de diferentes células, primordialmente de eosinófilos y de diversas citocinas, lo que provoca la obstrucción nasal (Hansen et al., 2004).

3.1.3. Pruebas de diagnóstico

Las pruebas de diagnóstico más comunes de rinitis alérgica son la prueba de la piel percutánea y la inmunoglobulina E (IgE), que es una prueba de anticuerpos específica de alérgeno. Las pruebas cutáneas implican la introducción de cantidades controladas de sustancias de alérgenos y de control en la piel, este tipo de prueba es el más común de las pruebas cutáneas y se prefiere su utilización en la atención primaria ya que es conveniente, seguro y ampliamente aceptada. El objetivo principal de la prueba cutánea es detectar la respuesta alérgica inmediata causada por la liberación de los mastocitos o basófilos mediadores-IgE específica, que crean las ronchas clásicas y en donde la reacción estalla después de 15 minutos, no obstante, el retraso en la respuesta se produce de cuatro a ocho horas después de la exposición al alérgeno sensibilizante y es menos útil en el diagnóstico clínico (Li, 2002).

En ocasiones se utilizan las pruebas intradérmicas mayoritariamente por investigadores y subespecialistas de alergia ya que es más sensible pero menos específica que las pruebas percutáneas (Gendo & Larson, 2004). Por otra parte, no está claro que método es superior, sin embargo, existen crecientes preocupaciones de seguridad con la prueba cutánea intradérmica (Wood et al., 1999).

Las pruebas de anticuerpos IgE alérgeno-específica (pruebas radioalergosorbente [RAST]) son particularmente útiles en la atención primaria si las pruebas percutáneas no son prácticas, debido principalmente a problemas con el almacenamiento de los reactivos, la experiencia, la frecuencia de uso, la formación del personal o si un paciente está tomando un medicamento que interfiere con las pruebas de la piel dada principalmente por antidepresivos tricíclicos, antihistamínicos. La prueba RAST es altamente específica, pero en general no es tan sensible como las pruebas cutáneas (Gendo & Larson, 2004) y aunque los productos comerciales disponibles RAST generalmente son confiables, no siempre ofrecen datos exactos reproducibles (Szeinbach et al., 2001) pero RAST si es útil para identificar los alérgenos comunes como la caspa de mascotas, los ácaros del polvo,

el polen o el moho, pero es menos útil para identificar alergias de alimentos, veneno o droga.

3.1.4. El factor de la Atopia

En un trasfondo más histórico podemos hablar de la introducción del término "atopia" a principios de la década de 1920, para designar a algunos fenómenos de hipersensibilidad en el hombre y este término englobaba varios factores, en primera lugar la característica de ser hereditaria, el estar limitado a un pequeño grupo de pacientes, el ser diferente de "anafilaxia" en referencia a la falta de protección, y de "alergia", es decir una reactividad alterada, el ser "cualitativamente una respuesta anormal" que ocurre sólo en los individuos particulares (atópicos), el ser clínicamente caracterizada por la fiebre del heno y asma bronquial y el estar asociado con reacciones de tipo inmediato (pápula y eritema) de la piel (Coca & Cooke, 1923). Por consiguiente, el sistema inmune de las personas atópicas muestra una respuesta exagerada, produciendo IgE contra sustancias que son inofensivas para el resto de la población, y causar consecuencias deletéreas. Por esta razón, en teoría no hay razones biológicas o evolutivas para la existencia de enfermedades alérgicas, ya que esto último no permite una ventaja para aquellos que la sufren, sin embargo, algunos autores sugieren que tales trastornos pueden constituir una ventaja evolutiva, favoreciendo a algunos de los que la sufren, y protegiéndolos contra la mayoría de los tipos de cáncer a pesar de que otros estudios recientes han reportado que no hay relación entre alergia y cáncer. Específicamente, la dermatitis atópica y la rinitis alérgica son enfermedades que típicamente se desarrollan en la infancia que pueden no ser consideradas como desórdenes mínimos pero sí como enfermedades crónicas que causan desagradables síntomas y que no solo afectan la calidad de vida de los pacientes y sus familias sino que estas enfermedades generan importantes costos, tanto directos (consumo de recursos de cuidados de salud y medicamentos) como indirectos (reducción de la asistencia de los padres al trabajo). Esto a su vez se encuentra relacionado con el mundo en desarrollo, donde se ha observado

una alta prevalencia de síntomas, aunque estas situaciones corresponden a fenotipos no alérgicos también están asociadas con las condiciones de vida que tiene que ver con los hacinamiento y exposición temprana a los contaminantes del ambiente (Huerta et al., 2008).

No obstante, la etiología de las enfermedades alérgicas es poco conocida, aunque se sabe que estas son trastornos multifactoriales sin un agente causal único en donde el más importante componente es la predisposición genética del paciente (atopia) y que es modulada por factores ambientales, la exposición a los alérgenos, a infecciones, irritantes, entre otros. El riesgo de presentar alergia en personas atópicas es entre 10 y 20 veces mayor que en las personas no alérgicas y se estima que el riesgo de desarrollar alergias es de 25 a 35% en la presencia de un hermano alérgico, entre 30-50% si uno de ambos padres es atópico, y 70% si ambos padres tienen las mismas enfermedades alérgicas. (Huerta et al., 2008).

3.1.5. Efecto protector de infecciones en la atopia –hipótesis de la higiene.

La teoría de la higiene postula que el incremento de las enfermedades alérgicas está relacionado con una disminución de la exposición a gérmenes (Huerta et al., 2008) que es también denominada como la hipótesis de la higiene de la alergia y se sugirió por primera vez por Strachan en 1989 y desde entonces ha tenido amplio debate, él señaló que el riesgo de desarrollar alergias y asma está inversamente relacionada con el número de hijos en la familia, aunado a esto, el núcleo de la hipótesis de la higiene se basa en las observaciones de que las respuestas Th1 inducida por la estimulación microbiana pueden contrarrestar las respuestas Th2 inducida por alérgenos, también esta teoría parece estar relacionada con el incremento de atopia y fenotipos alérgicos en el mundo desarrollado, pero no explica el incremento en la prevalencia de enfermedades respiratorias en países desarrollados, donde ciertos factores de protección en el mundo desarrollado como infecciones respiratorias o gastrointestinales en edad temprana no son aplicables (Huerta et al., 2008).

No obstante, las enfermedades alérgicas son una pequeña parte de la historia y ni la higiene ni las infecciones comunes de la infancia juegan un papel importante, por esta razón se prefieren términos como hipótesis de reducción microbiana (Huerta et al., 2008) o la hipótesis de la biodiversidad o el mecanismo de 'viejos amigos' (Rook, 2010) el cual menciona que el mecanismo de los "viejos amigos" ahora se entiende como un componente de la amplia gama de interacciones entre los mamíferos y su entorno microbiano (Mcfall-Ngai et al., 2013)

3.1.6. Factores ambientales

Dentro del contexto de desarrollo sostenible, en junio de 2004 la OMS celebró en Budapest la Cuarta Conferencia sobre Salud y Medio Ambiente, bajo el lema en inglés "The future for our children" (El futuro para nuestros hijos), la conferencia ha supuesto un nuevo impulso a las políticas de sanidad ambiental en el marco de la protección de la salud pública para actuar frente a los contaminantes del medio ambiente, y dentro de los objetivos prioritarios entre ellos se menciona el reducir las enfermedades respiratorias por contaminantes del aire exterior e interior y se habla en específico de las frecuencias de los ataques de asma (World Health Organization, 2004).

3.1.6.1. Salud ambiental

El concepto de salud ambiental ha ido evolucionando con el tiempo, pues en un principio la concepción de la salud se delimitaba solo a un aspecto médico y no contemplaba en su totalidad las interacciones sociales, políticas y ambientales. Partamos de la definición de salud que de acuerdo a la OMS se define como "un estado de completo bienestar físico, mental y social y no solo como ausencia de enfermedad o incapacidad" (Organización Mundial de la Salud, 1946). Ya que el aspecto médico solo es una dimensión de la salud, se debe considerar que existe una relación multifactorial en los que se relaciona con la geografía, clima, trabajo, ingreso, alimentación, educación,

vivienda, valores éticos junto con el desarrollo pleno de las capacidades y potencialidades de cada individuo en sus aspectos físicos, fisiológicos, psicológicos, sociales entre otros que en conjunto da la condición de bienestar, lo cual todo esto englobaría de manera más completa lo que se entiende por salud. Este apartado es importante ya que “Un ambiente saludable es un requisito para el desarrollo sostenible y es un asunto multidisciplinario que involucra a todo el mundo” (Rengifo, 2008).

Posteriormente la OMS en 1986 define a la Salud Ambiental, abarcando los aspectos de salud humana incluyendo la calidad de vida, que son determinados por factores físicos, químicos, biológicos, sociales y psicosociales en el ambiente y también se refiere a la teoría y a la práctica de determinar, corregir, controlar y prevenir esos factores del ambiente que pueden afectar negativamente la salud de generaciones presentes y futuras. Por lo tanto la Salud Ambiental se encuadra dentro del marco de la promoción de la salud el cual, es el proceso que permite a las personas incrementar el control sobre su salud para mejorarla abarcando no solamente las acciones dirigidas directamente a aumentar las habilidades y capacidades de las personas como función a nivel individual sino también las dirigidas a modificar las condiciones sociales, ambientales y económicas que tienen impacto en los determinantes de la salud a nivel colectivo, estas determinantes de salud incluyen aquellos que están bajo el control del individuo como ciertas conductas, uso de servicios sanitarios, etc. y los que no están bajo su control como las condiciones sociales, económicas y del entorno por lo tanto si los determinantes de la salud son individuales y colectivos, las acciones en promoción de la salud deberán ser realizadas a nivel individual y colectivo (Organización Mundial de la Salud, 1986). Por consiguiente, para los factores ambientales determinantes de la salud, la OMS incluye en su definición de “medio ambiente y salud” tanto los efectos patológicos directos de las sustancias químicas, como las radiaciones y algunos agentes biológicos, o los efectos que con frecuencia son indirectos en la salud y el bienestar derivados del medio físico, psicológico, social y estético en general y también abarcando la vivienda, el desarrollo urbano, el uso del terreno y el transporte (World Health Organization, 1990).

Otra parte importante en la salud ambiental es que esta se encuentra íntimamente ligada con el desarrollo, es decir, si se presenta un desarrollo insuficiente este tiende a la pobreza acarreado consigo problemas de salud y ambiente, de igual manera un desarrollo inadecuado conlleva a un consumo excesivo que también acarrearían problemas de salud y ambiente, ambos llevando a un crecimiento poblacional desmedido (Naciones Unidas & Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y de Desarrollo, 1992).

Siguiendo la corriente de pensamiento iniciada por la comisión de la OMS, surge un concepto ampliado de la salud ambiental, en donde el hombre se encuentra inmerso en los procesos relacionados con el medio ambiente en la medida de que ambos conformen un sistema ecológico de interrelaciones y enfatizará una estrecha relación con el desarrollo sustentable, es decir con un enfoque holístico e incluyente, llegando a una nueva definición de Salud Ambiental, que nos dice que es: “la ciencia que se ocupa de las interactivas positivas y negativas del hombre con el medio ambiente donde se habita y trabaja, incluyendo los otros seres vivos como animales y plantas, los cambios naturales o artificiales que ese lugar manifiesta y la contaminación producida por el mismo hombre en el ambiente y que puedan afectar a la salud humana así como su estrecha relación con el desarrollo sostenible” (Rengifo, 2008).

Ya que comprendiera múltiples aspectos, ya no solo se ve como una megadisciplina, sino que ha adquirido el carácter de ciencia, con un aporte multidisciplinario, a su vez siendo holística, a lo cual engloba aspectos de salubridad pública, ocupacional, comunitaria, asistencia en un conjunto armónico en beneficio de los seres vivos y su entorno, pero que también tiene en cuenta las vulnerabilidades sociales como la pobreza, la turgurización, violencia, nutrición adecuada, el empleo, diferencias interculturales y el pensamiento tradicional y un sinnúmero de causas sociales que influyen de manera determinante sobre el estado de salud individual y social (Corvalan & Kjellström, 1995).

3.1.6.1.1. Factores determinantes de la salud

Los determinantes sociales de la salud o factores condicionantes, se definen como las características sociales dentro de las cuales la vida tiene lugar (Tarlov, 1996), de acuerdo al concepto ampliado de la salud ambiental deben ser considerados como componentes o integrantes de la salud ya que se encuentran inmersos en el proceso de salud y dejando entredicho que estos determinantes son multicausales, que incluyen desde los sociales, moleculares (tanto ambientales como genéticos) y de comportamiento. Estas interacciones se esquematizan de acuerdo a Loyola (2006) (Figura 3), que intenta explicar y comprender como las causas de los casos individuales se relacionan con las causas de incidencias de enfermedades en la población.

Estos determinantes de la salud son abordados en otras investigaciones posteriormente, mencionando por ejemplo, el Instituto de Salud de la Población de la Universidad de Wisconsin en Madison, que publicó su primer informe anual del Ranking de Salud del Condado de Wisconsin (Enero 2004), con el propósito principal de fomentar la discusión sobre temas importantes de salud entre las comunidades y mencionan que la clasificación de la salud da una mejor apreciación de la variedad de factores que afectan la salud de las poblaciones y que pueden ser influenciados por programas del sector público y privado. La clasificación de la salud para Wisconsin se enfoca en dos categorías de medidas de la salud (determinantes de la salud y resultados), donde los resultados miden el estado actual de salud en un condado, mientras que los determinantes son predictores de futuros resultados de salud (Peppard et al., 2008).

En otro estudio más reciente, se tuvo como objetivo verificar la asociación entre dentición funcional con los determinantes sociales de salud en adultos de 35 a 44 años en municipios metropolitanos de Minas Gerais, Brasil. En donde las variables independientes se agruparon en factores distales (contextuales, socioeconómicos y de vivienda), factores intermedios (disponibilidad y uso de servicios de salud oral) y factores proximales (Estilo de vida, comportamientos de riesgo y condiciones demográficas). Por lo cual se concluyó que el estilo de vida, las conductas de riesgo y las condiciones demográficas son

determinantes sociales distales, intermedios y proximales de la salud asociados con la dentición funcional en adultos, lo que demuestra la necesidad de políticas públicas dirigidas a promover la salud bucal, incluyendo las acciones intersectoriales (Chalub et al., 2014).

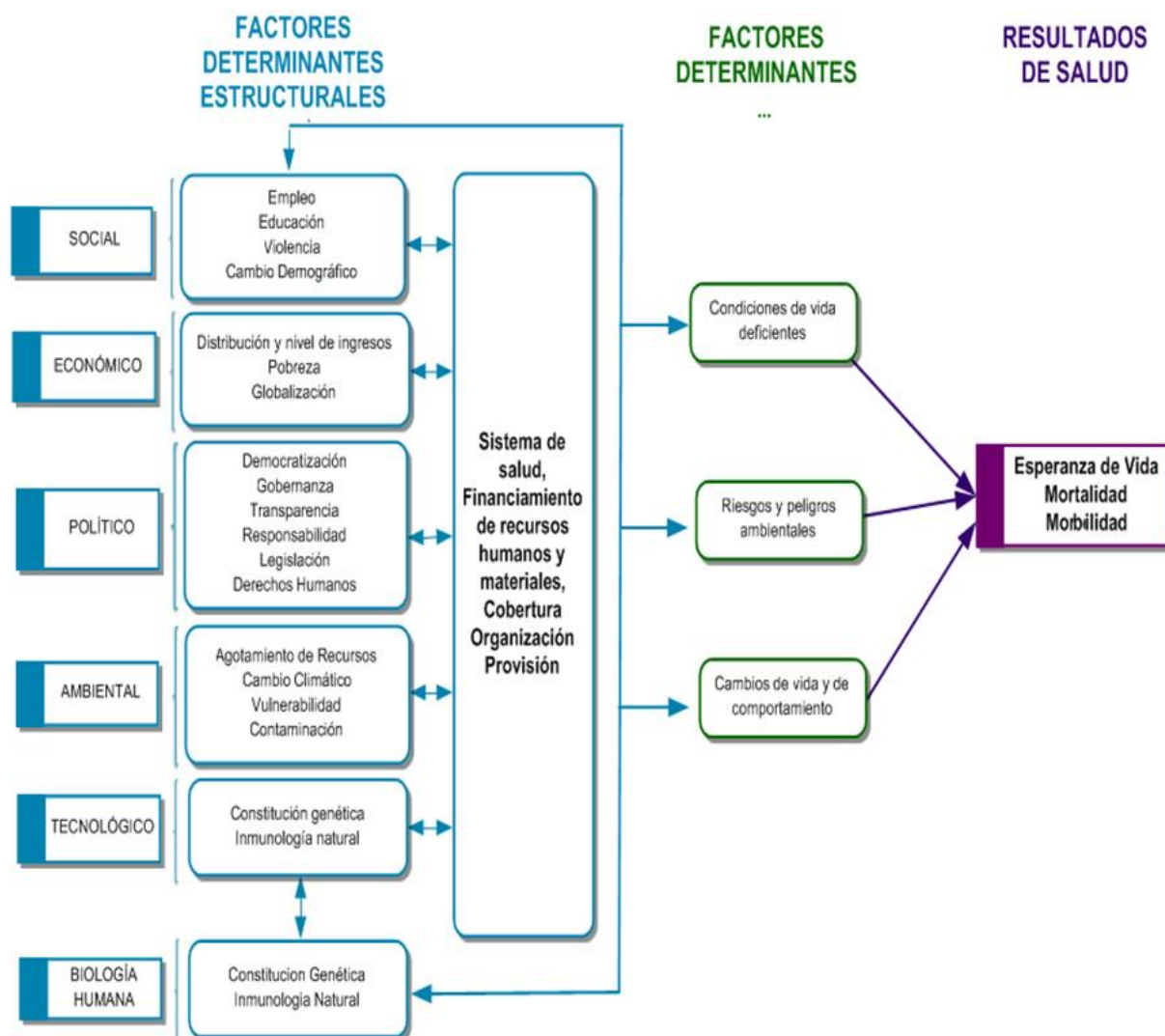


Figura 3. Factores que influyen en la salud. Fuente: Loyola, 2006.

3.1.6.1.2. Interacciones de la salud ambiental

En la gestión de la salud ambiental dado su amplio campo de acción y su estrecha relación con el resto de las actividades sean productivas o no de la economía, se

presentan intervenciones y retroalimentaciones tan complejas que dentro de la salud pública se visualizan también (figura 4) (Organización Panamericana de la Salud, 2003), si tomamos un enfoque sistemático para analizar las relaciones entre salud y ambiente se observa, como ya se ha mencionado, un sistema complejo que a su vez tiene múltiples subsistemas igualmente complejos. Los riesgos tradicionales y modernos tienen una íntima relación con el desarrollo sostenible y están asociados con distintos aspectos sociales y económicos, por lo tanto, si existe una relación tan estrecha se puede afirmar que sin salud no hay desarrollo posible (Rengifo, 2008). Por lo cual, la salud de la población ya no puede examinarse por separado, sin tener en cuenta cuestiones relacionadas con la gestión de los recursos naturales y la sostenibilidad ambiental, no se debe abordar de forma aislada, como estrategias no relacionadas entre sí, sino como el resultado, o el fruto esperado, de un programa de desarrollo en el que colaboran varias partes (Organización Mundial de la Salud, 2003).

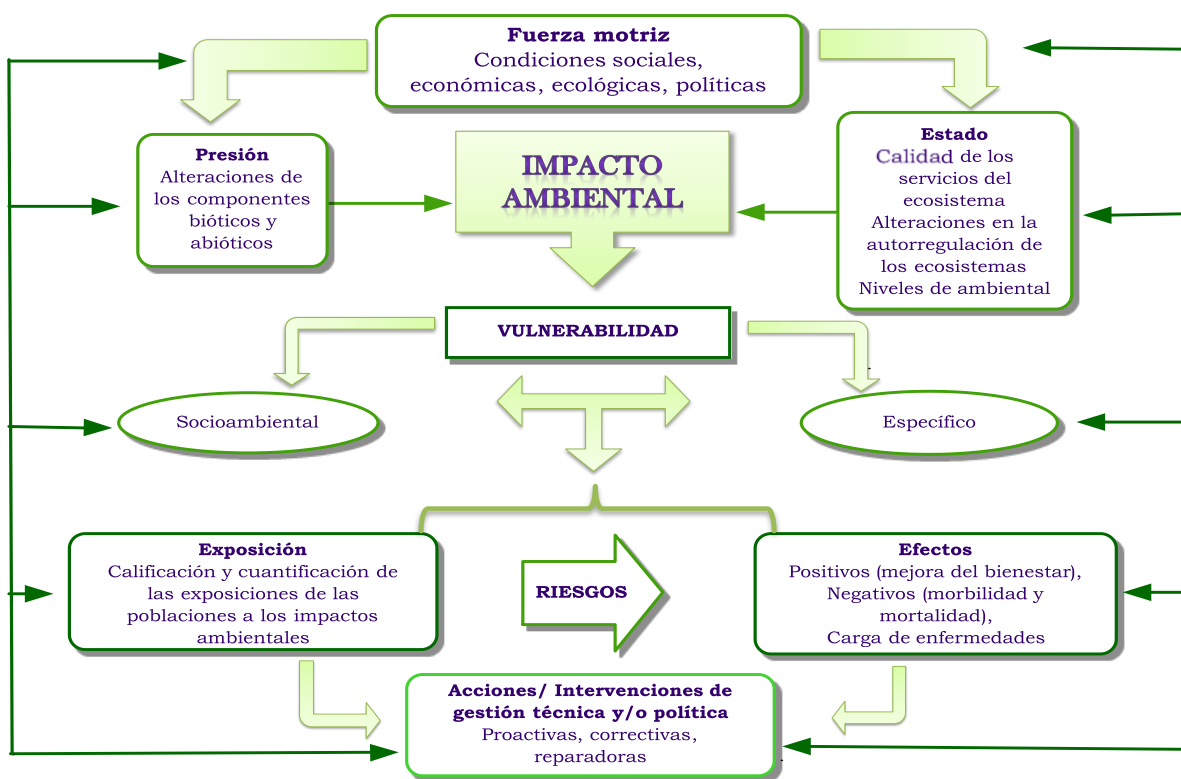


Figura 4. Interacciones en la gestión de salud ambiental. Fuente: Organización Panamericana de la Salud; 2003.

3.1.6.2. Niveles de aeroalérgenos ambientales

3.1.6.2.1. Contaminación del aire

Hablando de la contaminación del aire, este puede ser un componente importante que desempeña un papel directo o indirecto en la fisiopatología y el desarrollo de enfermedades alérgicas (Riedl & Diaz-Sanchez, 2005). Se tiene el precedente de un estudio del impacto de los contaminantes atmosféricos sobre la prevalencia de eczema atópico en escolares de 6-7 años, en 8 zonas de España en el cual no se encontraron diferencias importantes entre las zonas de estudio para las partículas de PM_{10} ($6mg/m^3$ - $46.64mg/m^3$) y se obtuvo una correlación negativa significativa entre NO y O_3 y entre NO y SO_2 . La exposición a O_3 se asoció con una mayor prevalencia de erupciones y diagnóstico de eczema atópico. Se encontró una asociación entre el nivel de NO y una disminución en la prevalencia de eczema atópico. También hubo una asociación entre el nivel de exposición más alta a PM_{10} y una menor prevalencia de erupciones (Suárez-Varela et al., 2013).

3.1.6.2.2. Polen

Los niveles de polen de gramíneas aerotransportadas se han correlacionado positivamente con los síntomas de rinoconjuntivitis alérgica y el uso de antihistamínicos en pacientes alérgicos al polen de gramíneas (Johnston et al., 2009). Por ejemplo, en Australia se elaboró una investigación de una manifestación clínica de rinitis alérgica al polen de gramíneas que afectó a 3 millones de australianos (15% de la población) (AIHW, 2011). También se reporta que, en servicios de urgencia y admisión por episodios de asma aguda en niños, específicamente en Melbourne, Australia, aumenta con el incremento de los niveles de polen de pasto en el ambiente (Erbas et al., 2012).

3.1.6.2.3. Mohos y Hongos

Los hongos son ubicuos, y por ende la sensibilización a los hongos se puede encontrar en todo el mundo estimándose que existen de 1 hasta 1.5 millones de especies de hongos en todo el mundo, pero hasta ahora sólo 80 000 se han descrito y de los cuales 112 géneros se cree que son una fuente de alérgenos y se habla de 4 géneros reconocidos como los más asociados con el desarrollo de alergia los cuales son *Alternaria* (Mari et al., 2003), *Cladosporium*, *Penicillium*, *Aspergillus* en donde el componente que siempre se encuentra presente en la atmósfera son las esporas (Lacey, 1996), que constituyen la mayor proporción de partículas aerobiológicas en el ambiente y también se encuentran influenciados por los factores climáticos (temperatura, precipitaciones, humedad relativa y viento) y los patrones circadianos (oscuridad y luz solar) que también proporcionan una influencia en el espectro de especies de hongos y sus concentraciones en el ambiente (D'Amato & Spiekma, 1995).

A principios del siglo XVIII, mucho antes de que el término "alergia" fuera acuñado por Clemens Von Pirquet, se proponía que la exposición de hongos era considerada como una posible causa de los síntomas respiratorios adversos (Von Pirquet, 1906). A pesar de que las primeras observaciones de alergias a hongos data desde 300 años atrás, la asociación entre las exposiciones a hongos y la aparición de síntomas alérgicos ha tenido una controvertida discusión durante mucho tiempo, y en efecto, el tema de los hongos son una fuente muy descuidada de alérgenos, sin embargo hoy en día varios estudios epidemiológicos proporcionan evidencia de la importancia del papel de los hongos en enfermedades respiratorias en el ambiente al aire libre (Cramer et al., 2014). En zonas rurales los síntomas respiratorios se han relacionado con una mayor cantidad de esporas durante la maduración de los cultivos, las cosechas y el almacenamiento (Rodríguez-Rajo & Jato, 2005). Debido al gran espectro de especies de moho y la dificultad en la identificación de estos el conocimiento de esporas de moho atmosférica al aire libre y la relevancia que presenta en las enfermedades alérgicas es aún incompleta pero un estudio reciente identificó un conjunto de 40 géneros potencialmente inductores de alergias en muestras de aire recogidas en Corea (Oh et al., 2014).

3.1.6.2.4. *Clima*

El clima puede estar influyendo en la prevalencia de los síntomas de asma, rinitis alérgica y eczema atópico en la infancia (Weiland et al., 2004). Las evidencias del impacto del cambio climático sobre la salud son cada día más consistentes (Patz et al., 2000), además de que el clima cálido y la humedad durante todo el año propicia la proliferación de los ácaros del polvo y el moho, que como ya se mencionó anteriormente son dos de los alérgenos más comunes que se encuentran implicados en la rinitis alérgica persistente (Wang et al., 2003).

3.1.6.3. *Medidas de control de alérgenos en el hogar*

3.1.6.3.1. *Polvo doméstico*

El polvo de casa es una mezcla heterogénea que varía según la región y de los hogares y está compuesta de varias sustancias alergénicas, primeramente de alérgenos somáticos y metabólicos de ácaros y secundariamente de alérgenos derivados de animales domésticos, escamas de piel humana, insectos domésticos principalmente las cucarachas y endotoxinas de bacterias gram-negativas, esporas o micelios de hongos y otros productos de origen *animal* o *vegetal* que incluyen las plumas, lana y las fibras naturales que también pueden ser fuentes de alérgenos del polvo (Wang, 2005).

3.1.6.3.2. *Ácaros*

En las ciudades, los principales agentes causantes de las enfermedades alérgicas son los ácaros y la cucaracha y se mencionan como unos de los principales problemas etiológicos, ya que los alérgenos del interior de los hogares son una de las fuentes más comunes para las enfermedades alérgicas como la rinitis alérgica, incluso la hipersensibilidad a los ácaros del polvo doméstico está fuertemente asociado a la rinitis alérgica persistente. Los ácaros son artrópodos microscópicos que son considerados como los principales inductores de las manifestaciones alérgicas respiratorias y se

considera que la concentración promedio es de 61 ácaros por gramo de polvo doméstico y se menciona a *Dermatophagoides pteronyssinus* y *Dermatophagoides farinae* como las especies de ácaros más comunes en el mundo y se encuentran comúnmente asociados con ropa de cama, alfombras, cortinas y productos textiles (Bousquet & Khaltayev, 2001; López et al., 2013).

3.1.6.3.3. Animales domésticos

Se encontró que el tener mascotas en casa aumenta marcadamente el riesgo de sensibilización a las mascotas (Al-Mousawi et al., 2004), además de que la prevalencia de asma, rinitis alérgica y alergia en la piel es significativamente más común en familias con mascotas en comparación con aquellas que no las tienen (Bener et al., 2004).

3.1.6.3.4. Humo de tabaco ambiental.

Es evidente que el tabaquismo pasivo es un grave problema de salud y un riesgo a menudo ignorado pero se han presentado estudios con resultados contradictorios sobre los efectos del tabaco relacionados con la prevalencia de rinitis alérgica, aunque en un estudio más actual se encontró que el tabaquismo se asoció con una alta prevalencia de rinitis crónica y una baja prevalencia de rinitis alérgica, ambas asociaciones eran dependientes de la dosis, aunque la asociación negativa entre el tabaquismo y la rinitis alérgica se caracterizó en los hombres mientras que en las mujeres no se encontró una tendencia significativa y se explica que la asociación entre el tabaquismo y la rinitis alérgica posiblemente podrían ser diferentes en zonas donde los alérgenos exteriores predominan en comparación con las zonas donde predominan los alérgenos en el hogar. (Eriksson et al., 2013).

3.1.6.3.5. *Humedad y moho dentro del hogar*

El olor mohoso, la humedad del hogar y el crecimiento de moho visible se han asociado con el desarrollo del asma y de la gravedad de los síntomas respiratorios en niños (Iossifova et al., 2009).

3.1.6.4. Otros Factores

Se ha informado de la relación entre la expresión clínica de las enfermedades alérgicas con otros factores como los cambios en el estilo de vida, la modificación en la dieta, las variaciones geográficas, las condiciones socioeconómicas, la estructura familiar o de la historia, la alimentación infantil, la exposición excesiva a los alérgenos especialmente durante la vida temprana y fumar cigarrillos (Baumann et al., 2015).

Otros factores importantes que se piensan que se encuentran involucrados son los cambios en el sistema inmune en respuesta al ambiente y podrían ser responsables del aumento de la prevalencia de las enfermedades inflamatorias tales como las alergias pero también se ha sugerido que los cambios ambientales pueden definir huellas inmunológicas que podrían tener consecuencias para los patrones de enfermedad en general y para la respuesta de las vacunas en particular (Mbow et al., 2014), además las condiciones ambientales como la exposición a múltiples infecciones, así como el estado de nutrición o estilo de vida tradicional podrían afectar no solo la fisiología sino también el sistema inmunológico, sin embargo, la exposición temprana a condiciones ambientales severas pueden ser un factor protector contra las enfermedades inflamatorias, como es el caso de las alergias, mientras que la disminución de la exposición a los microorganismos así como la pérdida del estilo de vida tradicional y los cambios en la dieta podrían aumentar el riesgo de desarrollar enfermedades alérgicas (Renz et al., 2006).

El concepto de calidad de vida es de especial importancia en las enfermedades crónicas por lo cual en la rinitis alérgica se ve prioritariamente afectada, el deterioro de la calidad

de vida de los pacientes que padecen rinitis alérgica es notable pues se ve afectado el funcionamiento social, el rendimiento del sueño, la escuela y el trabajo (Bousquet et al., 2010) influyendo de manera negativa sobre el rendimiento escolar y la productividad laboral, ya que disminuye la capacidad de atención y la concentración (Simons, 1996) y de igual forma se ha comprobado la afectación del descanso nocturno en algunos pacientes, produciendo considerable somnolencia diurna (Davies et al., 2006), por otra parte, aunque no se puede estimar un costo a partir de esto, puede llegar a tener un impacto en una sociedad moderna basada en el conocimiento (Zuberbier et al., 2014).

Aunque en la práctica clínica diaria se sospecha su importancia, la repercusión laboral que tiene la rinitis alérgica, ha sido poco estudiada. Se estima que uno de cada diez trabajadores sufre rinitis alérgica en Estados Unidos, y la rinitis es una de las principales causas de absentismo laboral durante los meses de primavera (Collis & Pelegrini, 1997).

3.1.6.4.1. Sobrepeso

A nivel mundial las investigaciones han volteado la mirada a la relación existente entre el estado del peso y su relación con los padecimientos alérgicos y se ha visto que existe un aumento significativo en la probabilidad de tener rinitis alérgica con mayor índice de masa corporal y los niños clasificados con sobrepeso presentan mayor prevalencia de rinitis alérgica (Baumann et al., 2015) como se menciona en otros estudios más recientes que concluyen que se aumenta el riesgo de rinitis alérgica con respecto al incremento del peso (An et al., 2015).

3.1.6.4.2. Microorganismos relacionados con rinitis alérgica

Las bacterias denominadas como micoplasmas cuyo significado es forma de hongo fueron descritos por primera vez por Nocard y Roux, en 1898 quienes demostraron que la pleuroneumonía en el ganado era causada por organismos diminutos (Mandell et al.,

2005) estos organismos se encuentran clasificados en la clase Mollicutes (Mollis = suave cutis = piel). Esta clase está compuesta por cuatro órdenes, cinco familias y ocho géneros, de los cuales se conocen 183 especies. Dentro de estas especies, 16 se han aislado de humanos (Cervantes, 2009). Han causado gran controversia sobre su patogenicidad, sus propiedades biológicas únicas determinadas como un desafío para el huésped (Blanchard & Browning, 2001). Se ha mencionado que los microorganismos y los alérgenos juegan un papel importante en las enfermedades respiratorias crónicas y se han encontrado que el 36% de 120 pacientes con rinitis alérgica fueron positivos para *Mycoplasma spp* (Muñoz-Zurita, 2014).

3.1.6.4.3. Estrés

El estrés es un factor de riesgo importante relacionado con la disminución de la calidad de vida a nivel mundial que se encuentra relacionado con la presencia de alergias en el ser humano, este induce alteraciones en los mecanismos de regulación neuroinmunológica que modulan las respuestas de hipersensibilidad (Huerta et al., 2008). Se ha demostrado que los altos niveles de estrés incrementan el riesgo de presentar rinitis alérgica (An et al., 2015).

3.1.7. Panorama Socioeconómico

En los últimos años se ha publicado acerca de los primeros estudios que toman en cuenta la relación existente entre los costos de las enfermedades alérgicas a los servicios de salud y la sociedad; aunque, cabe mencionar que hasta la fecha no se han reportado trabajos de esta índole realizados en México y para nuestro caso en particular, en la Ciudad de Puebla pero si se han realizado estudios en el que por ejemplo tenemos el caso de la Unión Europea en donde se hace la estimación de los costos socioeconómicos de las enfermedades alérgicas, dividiendo el costo total en costos indirectos, costos directos, costos intangibles y costos de oportunidad a partir de la utilización de la

literatura publicada y la información estadística en línea de Eurostat y Eurofound. El estudio mencionó que los individuos en promedio trabajan 5 días a la semana con una jornada laboral de 7.62 horas al día, con un costo de 23.1 € por hora y el costo para el empleador que se calcula por empleado por día es de 176 €. Se estimó que la duración media de los síntomas de alergias es de 75 días por año, en donde solo el 10% de las personas que padecen alergias son tratadas de manera óptima; mientras que el 90% pertenece a pacientes que no son tratados o son tratados incorrectamente, por lo cual los costos totales por ausencia y presencia se aplicarían a 40 millones de trabajadores si la prevalencia de enfermedades alérgicas fuese 20%, o de 68 millones si prevalencia fuese del 35% (Zuberbier et al., 2014).

Por otra parte, en Estados Unidos se realizó una investigación para evaluar las pérdidas económicas en la productividad laboral debido al padecimiento de rinitis alérgica, se reportó que el 55% de los empleados experimentaron síntomas de rinitis alérgica por un promedio de 52.5 días, estando ausentes alrededor de 3.6 días por año debido a dicho padecimiento, y adicionalmente existía una pérdida en la productividad en alrededor de 2.3 horas por día de trabajo cuando se experimentaban los síntomas. A lo cual, se calculó que las pérdidas económicas a la empresa por año fueron de alrededor de \$ 593 dólares por empleado por causa de rinitis alérgica. Por lo cual, los autores concluyen que las alergias son los principales contribuyentes al costo total de las ausencias relacionadas con la salud (Lamb et al., 2006).

En otro estudio, realizado en Australia entre los años 2001 a 2010 se describió cómo se duplicó la compra en farmacias de los principales medicamentos utilizados para el tratamiento de la rinitis alérgica (antihistamínicos orales y corticoides nasales) y que a su vez el precio de estos se incrementó. En 2001 el costo al por mayor de estos medicamentos fue de \$107,8 millones de dólares y al 2010 alcanzó una cifra de \$226,8 millones de dólares, desglosándose que el costo total de antihistamínicos orales que se suministraron por los mayoristas a las farmacias comunitarias fue de 85.5 millones de dólares en 2001 y se duplicó en 2010 a \$167.0 millones, en el caso de los corticoides intranasales en 2001 fue de \$22.3 millones de dólares y se duplicó a \$59.8 millones de

dólares al 2010. Ahora bien, se estima que, en el intervalo de los 10 años de estudio, el costo mayorista de antihistamínicos orales tuvo un aumento en dólar de \$4.40 a \$7.48 es decir 1.7 veces más por persona mientras que los corticosteroides intranasales tuvo un aumento en dólar de \$1.15 a \$2.68 es decir 2.3 veces más por persona. Por consiguiente, dadas estas cifras el precio pagado por el cliente a la farmacia fue considerablemente más alto (AIHW, 2011).

3.1.8. Definiciones conceptuales

Alergia

El término fue acuñado por primera vez en el siglo XVIII por Clemens Von Pirquet (Von Pirquet, 1906). Reacción de hipersensibilidad iniciada por mecanismos inmunológicos, puede ser de anticuerpos o mediada por células. (Johansson et al., 2001).

Alérgeno

Son antígenos que estimulan una hipersensibilidad mediada por un mecanismo inmunológico (Johansson et al., 2001).

Rinitis Alérgica

La rinitis alérgica (RA) y el asma representan problemas de salud globales para todos los grupos de edad y de acuerdo con el documento ARIA (Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma) (Bousquet & Khaltayev, 2001), es un trastorno sintomático de la nariz inducido por una inflamación, mediada por anticuerpos de clase IgE (hipersensibilidad inmediata), de las membranas que recubren la nariz después de la exposición al alérgeno. Este documento se inició durante un taller de la Organización Mundial de la Salud en 1999 y se publicó en 2001. Posteriormente en su revisión de 2010, ARIA desarrolló un compendio de guías de práctica clínica para el manejo de las comorbilidades de rinitis

alérgica y el asma basado en la clasificación de la Recomendación, Valoración, Desarrollo y Evaluación del sistema (GRADE) y utiliza parámetros de síntomas y calidad de vida para realizar la clasificación difundiéndose e implementándose en más de 50 países del mundo (Bousquet et al., 2012).

Atopia

Tendencia personal o familiar para producir anticuerpos IgE en respuesta a bajas dosis de alérgenos generalmente proteínas y desarrollar los síntomas típicos como el asma, rinoconjuntivitis, o eczema / dermatitis. También se define como el conjunto de signos y síntomas reproducibles objetivamente, iniciados por la exposición a un estímulo definido a una dosis tolerada por sujetos sanos (Johansson et al., 2001).

IV. FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son aquellos factores ambientales que están incrementando la prevalencia y las exacerbaciones de rinitis alérgica en personas de la Ciudad de Puebla?

V. HIPÓTESIS

5.1. Hipótesis general

Los factores ambientales externos inducen las exacerbaciones de rinitis alérgica en pacientes de la Ciudad de Puebla.

VI. OBJETIVOS

6.1. Objetivo general

Identificar los principales factores ambientales de riesgo que se encuentran relacionados con las incidencias de rinitis alérgica en la Ciudad de Puebla.

6.2. Objetivos específicos

- Elaborar una georeferenciación de los casos de rinitis alérgica en estudio.
- Determinar la microbiota asociada a rinitis alérgica.
- Identificar los factores ambientales externos relacionados con rinitis alérgica en la Ciudad de Puebla
- Identificar los factores ambientales no externos relacionados con rinitis alérgica en la Ciudad de Puebla

VII. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Materiales, métodos y diseño estadístico

7.1. Localización

El presente trabajo se lleva a cabo en la Ciudad de Puebla, localizada en la parte centro oeste del estado de Puebla, a una distancia de 130 km al sureste de la Ciudad de México, sobre la autopista que conecta a Veracruz con la capital del país. Su altura es de 2 675 msnm. Limita al norte con el Estado de Tlaxcala, al sur con los municipios de Santo Domingo Huehuetlán y Teopantlán, al oriente con Amozoc, Cuautinchán y Tzicatlacoyan y al poniente con Cuautlancingo, San Andrés Cholula y Ocoyucan. Tiene una superficie de 524.31 kilómetros cuadrados, que la ubica en el lugar número 5 con respecto a los demás municipios del Estado. Conocida también como "Puebla de los Ángeles". La actual investigación, en primera instancia se realiza con pacientes proporcionados en un

consultorio particular en la Ciudad de Puebla ubicado en Río Nazas # 5312 Col. San Manuel, Puebla (Fig. 5).

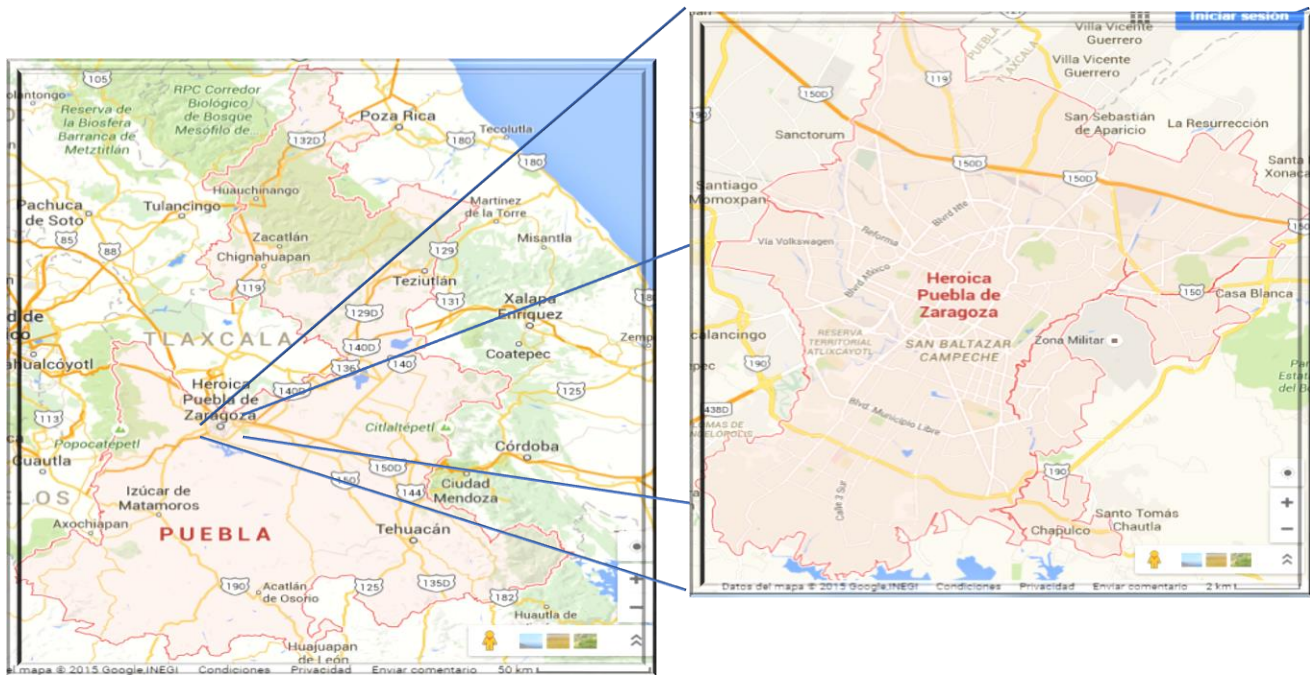


Figura 5. Mapa de la localización de la zona de estudio: Ciudad de Puebla.

7.2. Selección de pacientes

El presente estudio es descriptivo, observacional, transversal, homodémico unicéntrico, prospectivo, en donde los pacientes fueron elegidos por una muestra no probabilística por conveniencia, es decir, se tomaron pacientes con rinitis alérgica atendidos en un consultorio particular en la Ciudad de Puebla, seleccionados por un médico alergólogo, en donde participaron los pacientes que cuentan con expediente clínico completo y que aceptaron participar en el estudio a través de una carta de consentimiento informado de acuerdo al reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud [Título Segundo, de los Aspectos Éticos de la Investigación de Seres Humanos, Capítulo I, Artículo 17, Categoría II Investigación con riesgo mínimo) (Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, 1983)

] Respondieron un cuestionario de 75 preguntas dividido en 4 secciones para determinar los factores asociados a rinitis alérgica. A los controles y pacientes se les solicitó una muestra bucofaríngea y sanguínea para la búsqueda de microorganismos asociados a rinitis alérgica.

Criterios de selección: Se incluyen todos los pacientes que acuden a la unidad de alergia, asma y pediatría.

Criterios de Inclusión: Se realizó la identificación de los pacientes con rinitis alérgica de acuerdo a la valoración del médico alergólogo con pacientes con un historial clínico en Puebla, posteriormente se nos proporcionan los datos para contactarlos y se aplicaron los cuestionarios correspondientes, así como también se realizó la toma de muestra bucofaríngea con un hisopo, la cual se guardó en un recipiente estéril a temperatura ambiente para su posterior análisis en laboratorio y se procedió a la realización de la búsqueda micoplasmas y de bacterias aerobias facultativas correspondientes bajo los siguientes criterios:

Criterios de exclusión: Todos los pacientes que no tienen un diagnóstico de rinitis alérgica.

Criterios de Eliminación: Todos los pacientes con diagnóstico de rinitis alérgica que no desean participar o que no cuentan con un historial clínico completo.

7.3. Aplicación de cuestionarios

Se utilizó el diseño ISAAC, cuyos detalles metodológicos han sido publicados (Ellwood et al., 2005). El diseño ISAAC comprende tres fases. Fase 1 utiliza cuestionarios básicos diseñados para evaluar la prevalencia y severidad del asma y las enfermedades alérgicas en poblaciones definidas. Fase 2 investiga posibles factores etiológicos, particularmente los sugeridos por los hallazgos de la fase 1. Fase 3 es una repetición de la Fase 1 para evaluar las tendencias de la prevalencia. Se aplicó el cuestionario ISSAC, contextualizado

y modificado, al añadirse otras preguntas de interés, con un total de 75 preguntas dividido en 4 secciones para determinar los factores asociados a rinitis alérgica.

En el cuestionario se solicitan datos generales como edad, sexo, municipio de residencia, etc., que permitan determinar síntomas, factores de riesgo, calidad de vida y otros factores que podrían estar involucrados en la rinitis alérgica. A continuación, se detallan cada uno de estos apartados:

- I) **Síntomas de rinitis alérgica.** Haciendo referencia al cuestionario ISSAC, que consta de seis preguntas por medio de las cuales es posible distinguir individuos con rinitis alérgica, permitiendo predecir probables de atopía, síntomas de rinitis alguna vez o en los últimos 12 meses, frecuencia y severidad.
- II) **Factores de riesgo de asma, rinitis alérgica, eczema atópico.** Incluye preguntas tales como: diagnóstico previo de la enfermedad, antecedentes familiares de enfermedades alérgicas, toma de medicamentos, presencia de madre, padre o tutores fumadores, ubicación de la vivienda y de la escuela en avenidas principales, tenencia de mascotas en el hogar, lactancia materna, asistencia a guardería, etc.
- III) **Calidad de vida en rinitis alérgica.** Aplicándose el cuestionario: "Pediatric rhinoconjunctivitis quality of life questionnaire" (PRQLQ por sus siglas en inglés). Que permite la evaluación del grado de afectación de la enfermedad de acuerdo con las limitaciones físicas, emocionales y sociales que puede causar en el paciente. Consta de 28 preguntas, correspondientes a 7 áreas principales:
 1. Actividades diarias
 2. Sueño
 3. Otros síntomas
 4. Problemas Prácticos
 5. Síntomas nasales
 6. Síntomas oculares
 7. Alteraciones emocionales

- IV) **Otros factores** involucrados. Se tomó en cuenta la frecuencia de aseo en casa y de igual forma la frecuencia en el cambio de ropa de cama, así como el grado de estrés el tipo de nacimiento y la frecuencia en el consumo de alimentos, evaluando el consumo de frutas, verduras, lácteos, cereales, pastas, pescados y mariscos, etc., evaluándose la frecuencia en 3 escalas: nunca/ocasionalmente, 1-2 veces por semana y casi todos los días.

7.4. Búsqueda de Microorganismos

Se realizó la identificación de bacterias aerobias facultativas con los métodos estándares de laboratorio.

7.4.1. Búsqueda de micoplasmas

Para los pacientes con rinitis alérgica, se tomó una muestra de la garganta con el fin de aislar micoplasmas. Las muestras de garganta fueron sembradas en medio Eaton, con penicilina e indicador de fenol y se incubaron a 37°C durante 30 días o hasta que el indicador rojo de fenol cambió de color, en donde se tomaron como negativos cuando no cambio de color, después de los 30 días de incubación. En las muestras que resultaron ser positivo, el caldo de cultivo se sembró en placas de agar E y posteriormente se realizó una prueba de reacción en cadena de polimerasa (PCR) con el fin de confirmar la presencia de micoplasmas. Los oligonucleótidos que se utilizaron para la detección de micoplasma por PCR fue: a) AR1: 5 'ATG RGG RTG CGG CGT ATT AG 3' y; b) AR2: 5 'CKG CTG GCA AGT CAT TAG CCRT 3', (donde K representa una mezcla de nucleótidos G_T y R contiene AG), que amplifica una secuencia de gen específico de 301 pb de nucleótidos que existen en el genoma de 30 especies de micoplasmas (Sidhu et al., 1995). La mezcla de reacción para PCR contiene: 50 mM KCl, 1.5 mM de MgCl₂, 10 mM Tris-HCl (pH 8,3), 0.2 mM de cada trifosfato desoxinucleótido, 6 μM de cada cebador y 1 unidad de AmpliTaq[®] (Perkin Elmer Cetus, Emerville, CA.) en un volumen

total de 50 μ L. Se utilizó como control positivo un lisado diluido de *M. fermentans* PG-18 correspondiente a 100 CCU y como control negativo se empleó agua estéril, respectivamente. La amplificación implicó 40 ciclos, cada uno consistió en la desnaturalización a 95°C durante 25 s, el de alineamiento a 60 °C durante 60 s y la extensión a 72°C durante 60 s. Los productos amplificados se analizaron mediante electroforesis en geles de agarosa al 2 % y se visualizaron por luz UV después de una tinción con bromuro de etidio.

7.5. Variables Respuestas

Las variables respuestas están determinadas por medio de la identificación de los agentes causales que corresponden a los factores ambientales externos y no externos que se presenten como posibles determinantes de las exacerbaciones de rinitis alérgica, con base en la información recabada de los cuestionarios que aparte de recabar información general del paciente nos permitieron tener un panorama amplio de las variables que observamos que incluyeron desde edad, sexo, color de la piel, municipio de residencia, síntomas de rinitis alguna vez o en los últimos 12 meses, frecuencia y severidad, diagnóstico previo de la enfermedad, antecedentes familiares de enfermedades alérgicas, presencia de madre, padre o tutores fumadores, hacinamiento y ventilación en la vivienda, ubicación de la misma y de la escuela en avenidas principales, ubicación de la cocina en el hogar; mascotas en el hogar como perro o gato, consumo de medicamentos en los últimos 12 meses y conversar o pelear como forma de resolver problemas familiares, y la exposición y frecuencia a ciertos factores como polen, moho, hongos, tabaco, plantas, y otros factores que contribuyan como estilo de vida dirigido a el nivel de estrés, etc., así como la identificación de microorganismos por medio de la búsqueda de micoplasmas y bacterias aerobias facultativas presentes.

7.6. Análisis estadísticos

Para el análisis estadístico de los datos se utilizaron pruebas paramétricas (ANOVA) y pruebas no paramétricas (ji cuadrada) con intervalos de confianza del 95%, empleándose el programa GraphPad InStat. Se calcularon frecuencias absolutas porcentajes, prevalencias y sus intervalos de confianza de 95 %, también se tomaron en cuenta las medidas de frecuencia y de tendencia central como la media y desviación estándar. En donde todo valor de $p < 0.05$ se consideró estadísticamente significativo.

VIII. RESULTADOS

En el presente estudio en total se evaluaron 30 pacientes con diagnóstico clínico de rinitis alérgica y 30 personas sanas consideradas como grupo control.

8.1. Geolocalización de los casos de estudio

Fue analizado el lugar de procedencia de los pacientes con rinitis alérgica y del grupo control, encontrándose una distribución homogénea, en donde no se encontraron fábricas, cultivos o plantaciones cerca de los hogares que pudiera estar relacionadas con las exacerbaciones de RA, además, el flujo de camiones en la calle de residencia tampoco fue significativo, y por último en cuanto a la ocupación de cada uno de los participantes de ambos grupos no representaron un riesgo para la prevalencia o agravamiento de la enfermedad ya que son estudiantes en 80% del grupo de RA y 93.33% en el grupo control. De acuerdo a los datos que se presentan del diagnóstico de la calidad del aire en Puebla para el año 2014 realizados por la Secretaría de Sustentabilidad Ambiental y Ordenamiento Territorial del Gobierno de Estado de Puebla, la información disponible en este informe menciona la presencia de problemas de calidad del aire en la zona Noroeste de Puebla, ya que en la estación de monitoreo velódromo (VEL), ubicada en el municipio de Coronango, se registró el incumplimiento de, al menos, uno de los límites normados para PM_{10} , $PM_{2.5}$ y Ozono. Esto no llega a ser relevante ya que cerca de esta estación de monitoreo solo se encuentra un participante del grupo control.

En la figura 6 se muestra la geolocalización de los pacientes con rinitis alérgica, que se distribuyen en la Ciudad de Puebla de manera homogénea y esta geolocalización se encuentran cerca de las estaciones de monitoreo atmosférico: 1. BINE, 2. UTP, 3. Las ninfas, 4. Agua Santa, 5. Velódromo observándose que la estación de monitoreo #4 es más cercana a varias geolocalizaciones.

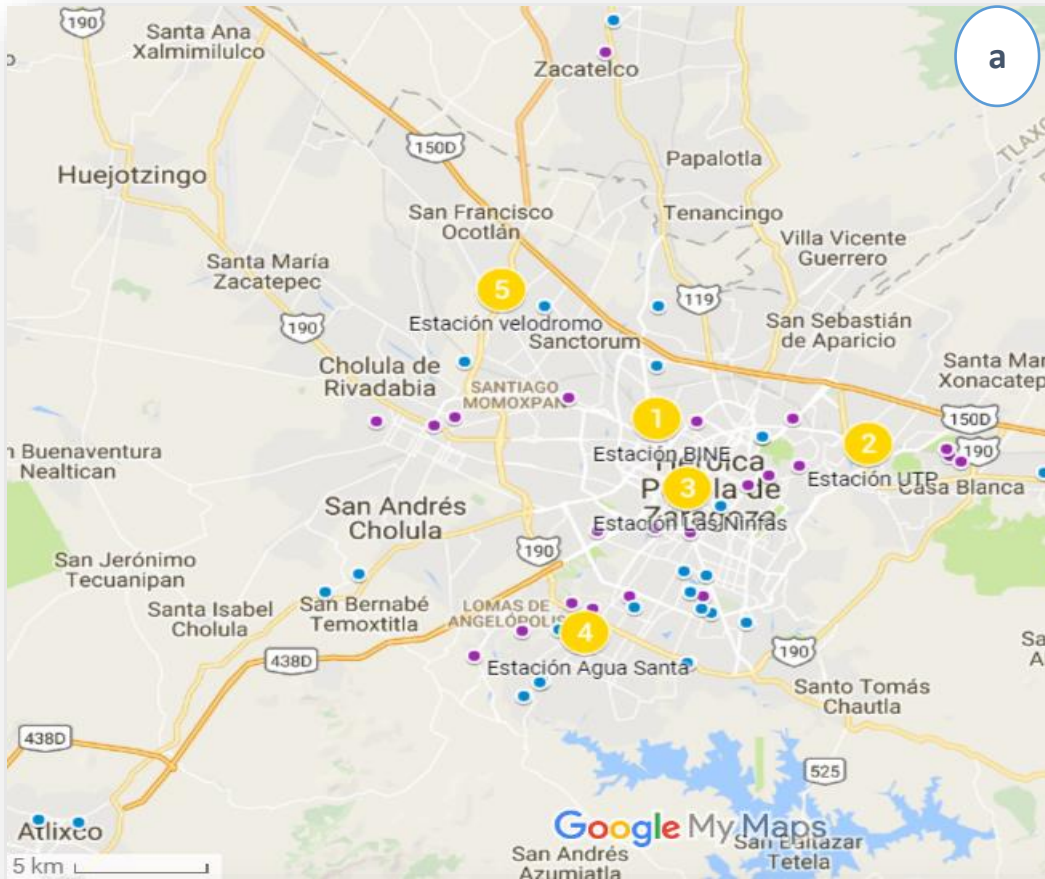
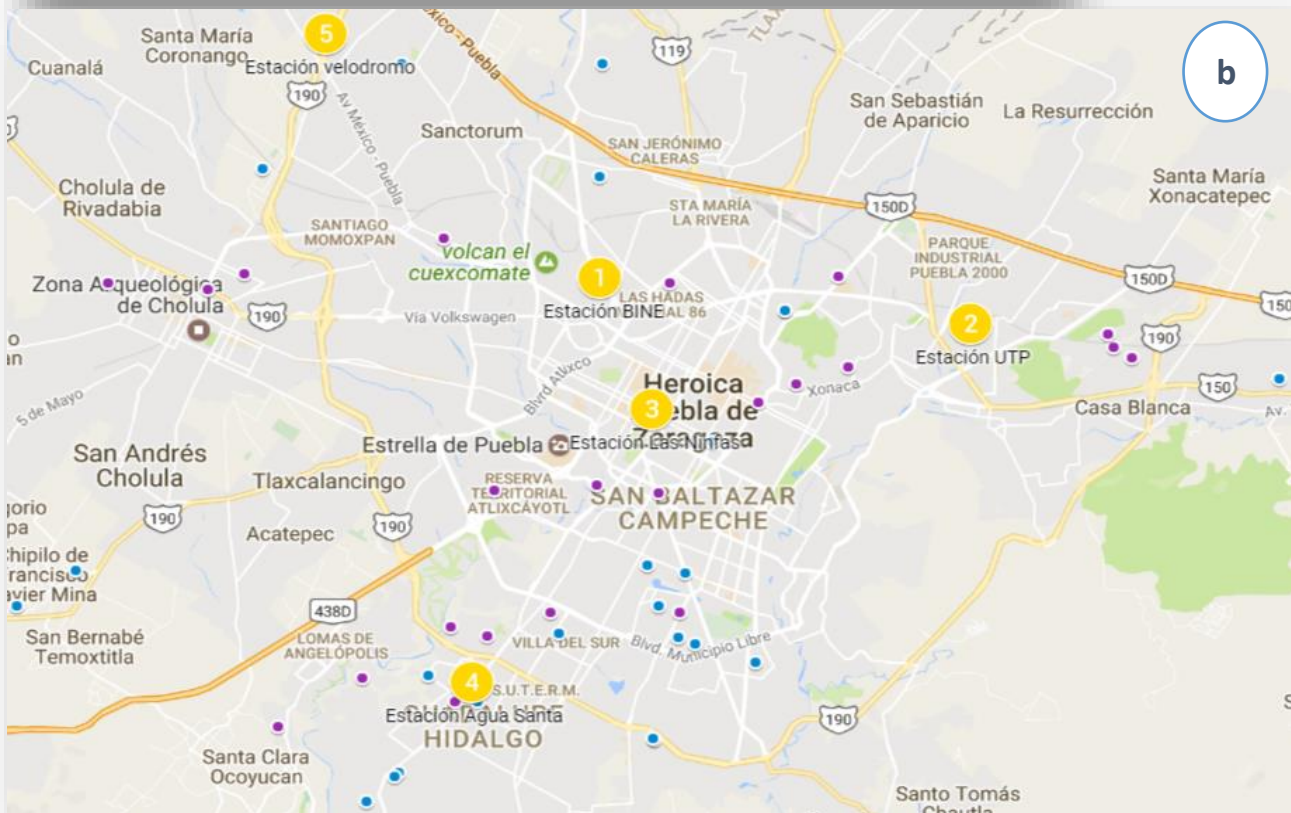


Figura 6. a) Mapa de la localización de los pacientes con rinitis alérgica (puntos morados) y del grupo control (puntos azules) y la localización de las estaciones de monitoreo atmosférico (círculos amarillos: 1.BINE , 2.UTP, 3.Las ninfas, 4.Agua Santa, 5. Velódromo). b) Acercamiento de las geolocalizaciones. Fuente: Propia.



8.2. Características de los grupos de estudio presentes en el cuestionario

8.2.1. Características generales

De acuerdo con el análisis del cuestionario, dividido en 4 secciones se obtuvo que en: la edad promedio de los pacientes con RA fue de 25.76 años (valor mínimo de 8 años y valor máximo de 70 años, desviación estándar de 15.22 años) y para el grupo control fue de 22 años (en un rango de 10 a 48 años). La media de IMC para los pacientes y para el grupo control fue de 22.91 ± 3.4 .

De los pacientes con RA, 66.66% son mujeres y 33.33% hombres; del grupo control el 63.33% fueron mujeres y el 36.66% hombres. En cuestión de la ocupación de los participantes, el 80% son estudiantes en el caso de los pacientes y 93.33% en el grupo control, las demás ocupaciones mantienen un porcentaje de 6.66% y 3.33%. Además, la escolaridad de los grupos de estudio ambos presentan un porcentaje del 70% en licenciatura (cuadro 1).

Cuadro 1. Características generales de las poblaciones de estudio su frecuencia y nivel de significancia.

VARIABLE	Rinitis alérgica (n=30)	Grupo Control (n=30)	p
EDAD, Media(SD)	25,76 (15,22)	22 (8,44)	0,7103
IMC, Media(SD)	22,91 (3,40)	22,91 (3,08)	0,9994
SEXO, % (n)			
Femenino	66,66 (20)	63,33 (19)	1,0000,
Masculino	33,33 (10)	36,66 (11)	1,158 (0,4003-3,349)*
Ocupación, %(n)			
Ama de casa	3,33 (1)	3,33 (1)	
Catedrático	3,33 (1)	0	
Empleado	3,33 (1)	3,33 (1)	0,5060
Estudiante	80 (24)	93,33 (28)	4,308 (5) **
Jubilado	6,66 (2)	0	
Médico	3,33 (1)	0	
Escolaridad, %(n)			
Bachillerato	3,33 (1)	6,66 (2)	
Doctorado	3,33 (1)	0	
Licenciatura	70 (21)	71 (21)	
Maestría	0	10 (3)	0,4449
Normal Sup	3,33 (1)	0	5,810 (6)**
Primaria	6,66 (2)	3,33 (1)	
Secundaria	13,33 (4)	10 (3)	

*Odds Ratio (Intervalo de Confianza 95%)

** Chi² (grados de libertad), $\alpha < 0,05$

8.2.2. Comportamiento mensual de los principales contaminantes del aire en Puebla

De acuerdo al informe nacional de calidad del aire en México para 2014, en el apartado correspondiente a Puebla, se muestran los comportamientos temporales de los contaminantes a nivel mensual por medio de los indicadores correspondientes, obteniéndose a partir de los datos diarios de cada uno de los meses del año, en cada una las estaciones de monitoreo durante el periodo de análisis. Las mayores concentraciones de PM_{10} y $PM_{2.5}$ se registraron en el primer semestre del año y las de SO_2 , NO_2 y CO entre diciembre y abril. El O_3 por su parte, mostró un comportamiento irregular donde las concentraciones más altas se presentaron en los meses de febrero, abril y agosto. Las concentraciones más bajas de los contaminantes se presentaron entre julio y octubre en el caso de las partículas PM_{10} y $PM_{2.5}$, entre junio y septiembre en el caso de SO_2 y NO_2 y entre agosto y noviembre en el caso del CO (Figura 7a). Los datos anteriores se comparan con nuestros resultados ya que en los mismos meses en que se presenta un incremento de los diferentes contaminantes atmosféricos, el número de personas que presentan mayores exacerbaciones aumentó también, incluso el grupo

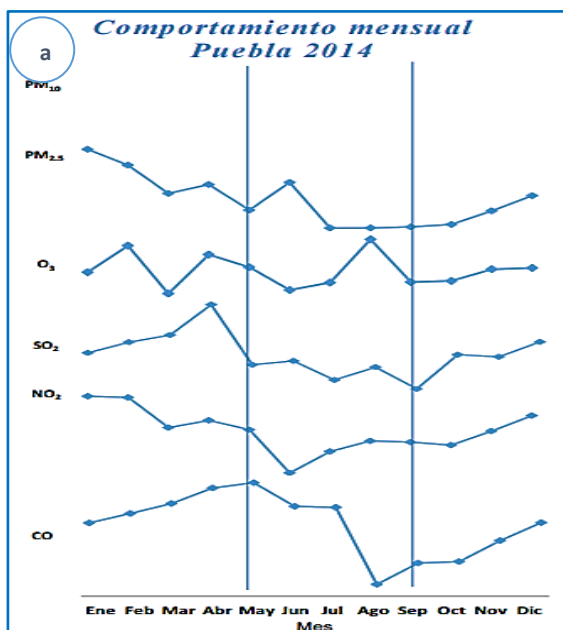


Figura 7. a) Muestra las concentraciones por mes de los principales contaminantes atmosféricos en Puebla correspondientes a 2014. Fuente: Secretaria de Sustentabilidad y Ordenamiento Territorial del Gobierno del Estado de Puebla 2014.

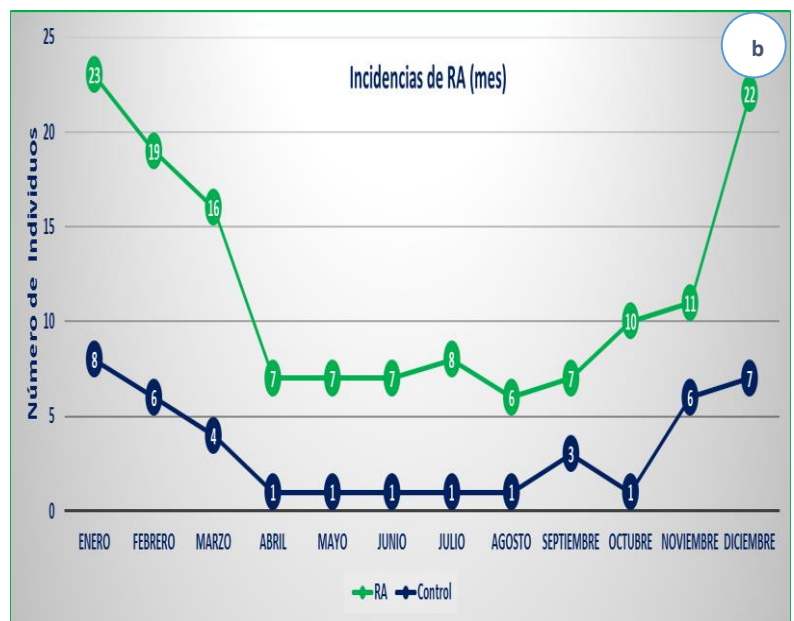


Figura 7. b) Muestra el número de individuos que presentan mayores exacerbaciones de rinitis alérgica por mes en ambos grupos (Grupo de RA=color verde, Grupo Control = color azul).

control manifestó ciertas molestias en dichos meses. Por lo cual, se graficó el número de individuos por mes en donde presentan mayores exacerbaciones de rinitis alérgica (figura 7b), en donde claramente se observa que los meses en donde tienen mayores incidencias de exacerbaciones empiezan a aumentar de octubre a enero y empiezan a disminuir el número de personas con exacerbaciones de febrero a agosto en ambos grupos, por lo que en ambos gráficos (7a y 7b) se puede visualizar que son muy similares las tendencias de comportamiento tanto de los contaminantes, como del número de individuos con exacerbaciones por mes, como más adelante se describe y analiza.

8.2.3. Síntomas de rinitis alérgica

De acuerdo con las estaciones del año en las cuales se tuvieron mayor presencia de los síntomas de rinitis alérgica por persona, no se presentaron diferencias significativas entre los grupos ($p=0.9775$), aunque en invierno se observaron mayores incidencias tanto en los pacientes con RA (83.33%), como en el grupo control (36.66%). Seguido por primavera en donde el 56.66% de los pacientes con RA y 23.33% del grupo control presentaron exacerbaciones. Para el caso de verano y otoño, el porcentaje de pacientes con RA que presentaron exacerbaciones fue de 40% y 36.66% respectivamente y en el grupo control fue de 13.33% en ambas estaciones.

Las variables que fueron significativamente diferentes entre los grupos de estudios de esta sección expresaron que: el 100% de los pacientes con RA y el 43.33% del grupo control declararon síntomas de rinitis alérgica alguna vez en la vida ($p<0.0001$), el 93.33% de pacientes y 18% del grupo control refirieron síntomas en los últimos 12 meses ($p<0.0001$); los síntomas conjuntivales acompañantes ($p<0.0001$), que incluyen picor y lagrimeo en los ojos, fueron expresados en 90% de los pacientes con RA y 23.33% en el grupo control.

Como consecuencia de los síntomas las actividades diarias se vieron interrumpidas en una escala moderada ($p<0.0001$), en el 76.66% de los pacientes mientras que el 70% del grupo control no refirieron afectaciones. En el caso del historial de sinusitis y rinitis

alérgica el 93.33% ($p < 0.0001$) de los pacientes presentan un historial, mientras que para el grupo control el 16.66% refirió presentarlo (Cuadro 2).

Cuadro 2. Factores de riesgo en las poblaciones de estudio, sobre síntomas de rinitis alérgica con su respectivo nivel de significancia.

VARIABLE	Rinitis alérgica (n=30)	Grupo Control (n=30)	p
Rinitis alguna vez en la vida, % (n)			
SI	100 (30)	43,33 (13)	<0,0001
NO	0	56,66 (17)	79,074 (4,421-1414,2)*
Rinitis en los últimos 12 meses, % (n)			
SI	93,33 (28)	18 (11)	<0,0001
NO	6,66 (2)	63,33 (19)	24,182 (4,806-121,67)*
Síntomas Conjuntivales acompañantes, % (n)			
SI	90 (27)	23,33(7)	<0,0001
NO	23,33 (7)	76,66 (23)	12,673 (3,869-41,509)*
Estación del año con mayores incidencias de rinitis, % (n)			
Primavera	56,66 (17)	23,33(7)	
Verano	40 (12)	13,33 (4)	0,9775
Otoño	36,66 (11)	13,33 (4)	0,2003 (3)**
Invierno	83,33 (25)	36,66 (11)	
Interrupción de actividades diarias por síntomas de rinitis en los últimos 12 meses, % (n)			
Nada	10 (3)	70 (21)	<0,0001
Moderado	76,66 (23)	30 (9)	23,625 (2)**
Mucho	13,33 (4)	0	
Historial de sinusitis, % (n)			
SI	93,33 (28)	16,66 (5)	<0,0001
NO	6,66 (2)	83,33 (25)	0,01429 (0,002541- 0,08031) *

*Odds Ratio[OR] (IC 95%)

** Chi² (grados de libertad [gl]), con un $\alpha < 0,05$.

8.2.4. Factores de riesgo de asma, rinitis alérgica, eczema atópico.

En esta sección las variables que mostraron un efecto significativo en el padecimiento de rinitis alérgica fueron la ingesta de medicamentos para RA (aerosol, inhalador, pastillas, jarabes, cremas, spray nasal, gotas, etc.), del cual el 63.33 % de los pacientes con rinitis alérgica consumen medicamentos con respecto el grupo control 13.33% ; se presenta un historial de problemas respiratorios en un 53.33% en los pacientes mientras que en el grupo control es de un 20% y se observó un historial familiar de rinitis alérgica en un 66.66% de los pacientes con RA y un 33.33% en el grupo control.

Las variables que no presentaron diferencias significativas en esta sección fueron: el tener algún miembro de la familia fumando en casa, correspondientes al 23.33% de los pacientes y 20% del grupo. El 70% de los pacientes manifestaron haber tenido alguna vez perro en casa y el 80 % del grupo control también lo manifestó, actualmente el 63.33% de los pacientes tienen perros como principal mascota en el hogar, así como el 83.33% del grupo control. Además, se manifiesta que el 63.33% de los pacientes tuvieron una lactancia de más de seis meses, entretanto el 40% del grupo control tuvo una lactancia de entre 1 a 3 meses.

Asimismo, el 73.33% de los pacientes mencionaron no haber asistido a una guardería al igual que el 76.66% del grupo control. Conforme al orden de nacimiento, el 46.66% de ambos grupos declararon ser el primogénito. La edad promedio de las madres de los pacientes fue de 49.26 ± 17.68 y del grupo control fue de 46.46 ± 12.30 , respecto a la edad de los padres de los pacientes con rinitis alérgica fue de 44.93 ± 21.02 y en el grupo control fue de 45.83 ± 20.86 .

Referente a el grado de circulación de camiones en la calle de residencia, el 40% de los pacientes manifiestan que rara vez transitan camiones cerca del hogar, mientras que el 46.66% del grupo control expresaron que existe un flujo constante de automóviles. En cuanto a la ocupación de los padres de los pacientes, el 53.33% pertenecen al área de profesionistas y técnicos y de igual manera el grupo control con un 73.33% (cuadro 3).

FACTORES AMBIENTALES INVOLUCRADOS EN RINITIS ALÉRGICA EN CIUDAD DE PUEBLA

Cuadro 3. Factores de riesgo en las poblaciones de estudio sobre factores de asma, rinitis alérgica y eczema atópico, frecuencia y nivel de significancia.

VARIABLE	Rinitis Alérgica (n=30)	Grupo Control (n=30)	p
Ingesta de medicamentos para: asma/RA/dermatitis, % (n)			
SI	63,33 (19)	13,33 (4)	0,0001
NO	36,66 (11)	86,66 (26)	11,227 (3,095- 40,727)*
Historial de asma/neumonía/bronquitis/ sinusitis/otitis,			
SI	53,33 (16)	20 (6)	0,0150
NO	46,66 (14)	80 (24)	4,571 (1,452- 14,393)*
Familia con historial de rinitis/ asma/ dermatitis atópica, % (n)			
SI	66,66 (20)	33,33 (10)	0,0194
NO	33,33 (10)	66,66 (20)	4,000 (1,367- 11,706)*
Fuman en casa, % (n)			
SI	23,33 (7)	20 (6)	0,7568
NO	76,66 (23)	93,33 (28)	1,42 (0,4184- 4,822)*
Animales en la vivienda alguna vez, % (n)			
Perro	70 (21)	80 (24)	
Gato	16,66 (5)	33,33 (10)	1,0000,
Otros	23,33 (7)	16,66 (5)	0,9844 (0,4032-2,404)*
No	13,33 (4)	10 (3)	
Animales en la vivienda actualmente, % (n)			
Perro	63,33 (19)	83,33 (25)	
Gato	10 (3)	30 (9)	1,0000,
Otros	3,33 (1)	10 (3)	1,105 (0,4180- 2,923)*
No	23,33 (7)	13,33 (4)	
Lactancia materna exclusiva (Meses), % (n)			
1-3 M	23,33 (7)	40 (12)	0,2637
4-6 M	16,66 (5)	23,33 (7)	2,666 (2)***
>6	46,66 (14)	30 (9)	
Edad de asistencia a guardería (Meses), % (n)			
No asistió a guardería			
< 6 M	73,33 (22)	76,66 (23)	
7-11 M	3,33 (1)	6,66 (2)	1,0000,
12 M	3,33 (1)	0	1,195 (0,3705-3,854)*
24 M	10 (3)	10 (3)	
24 M	10 (3)	6,66 (2)	
Orden de nacimiento, % (n)			
1	46,66 (14)	46,66 (14)	0,1144
2	40 (12)	26,66 (8)	4,336 (2)***
<3	6,66 (2)	26,66 (8)	
Edad de la Madre, Media (SD)			
	49,26 (17,68)	46,46 (12,30)	0,3071
Edad del Padre, Media (SD)			
	44,93 (21,02)	45,83 (20,86)	0,8647
Circulación de camiones en la calle de residencia, % (n)			
Nunca	6,66 (2)	6,66 (2)	
Rara vez	40 (12)	23,33 (7)	0,3887
Bastante	26,66 (8)	46,66 (14)	3,019 (3)***
Constante	26,66 (8)	23,33 (7)	
Ocupación de los padres, %(n)			
1 Funcionarios directores y jefes	6,66 (2)	13,33 (4)	
2 Profesionistas y técnicos	53,33 (16)	73,33 (22)	
3 Trabajadores auxiliares en actividades administrativas	6,66 (2)	0	
4 Comerciantes, empleados en ventas y agentes de ventas	23,33 (7)	26,66 (8)	0,2992
5 Trabajadores en servicios personales y vigilancia	3,33 (1)	3,33 (1)	11,79 (10)***
6 Trabajadores en act, agrícolas, ganaderas, forestales, etc,	0	6,66 (2)	
7 Trabajadores artesanales	6,66 (2)	6,66 (2)	
8 Operadores de maquinaria industrial, ensambladores, choferes y conductores de transporte	13,33 (4)	6,66 (2)	
Ama de Casa	40 (12)	40 (12)	
Jubilados	26,66 (8)	3,33 (1)	
N/A**	20 (6)	20 (6)	

*OR (IC 95%)

** No aplica

*** Chi² (g), ($\alpha < 0,05$)

8.2.5. Calidad de vida en rinitis alérgica.

En el cuadro 4, se muestra el promedio del puntaje obtenido en cada una de las 28 preguntas, que se dividen en siete áreas importantes correspondientes al grupo control y al grupo de los pacientes con RA, obtenido del cuestionario RQLQ, con su respectivo nivel de significancia ($p < 0.05$), el promedio de las puntuaciones de afectación en la calidad de vida de los pacientes con rinitis alérgica fue de 2.61 ± 0.64 (moderado) y en el grupo control fue de 0.46 ± 0.17 (leve).

De las 28 preguntas, 27 presentaron diferencias significativas, a excepción de la pregunta: jugar con los hijos, correspondiente al área de actividades diarias ($p = 0.3793$), que no presentó diferencias significativas. Asimismo en la figura 8, se observan los puntajes por área, en las cuales: en el grupo control las 7 áreas tuvieron una afectación leve (0.34 a 0.68); en cuanto a los pacientes con RA, el área de actividades diarias presentó una afectación leve (1.94), mientras que el resto de las 6 áreas tuvieron

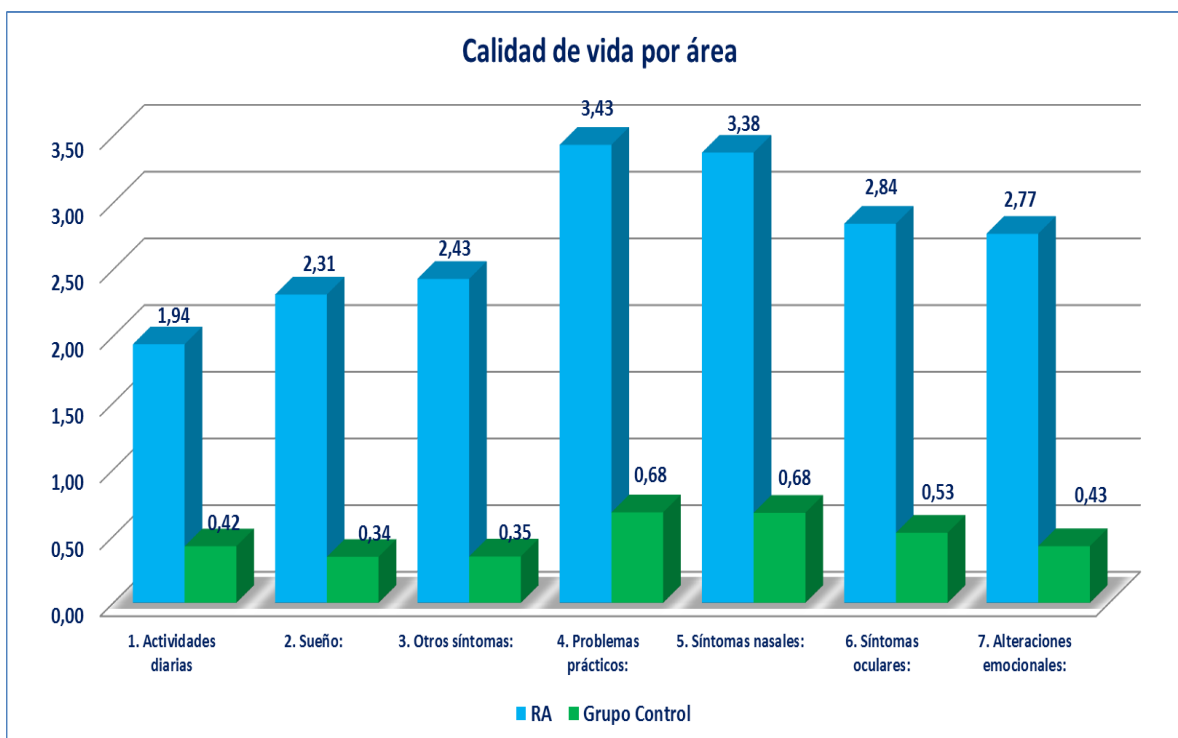


Figura 8. Puntuación promedio de cada una de las áreas pertenecientes al cuestionario RQLQ. Grupo control: Media 0.46 ± 0.17 y Pacientes con RA: Media 2.61 ± 0.64 . Afectación en la Calidad de Vida: Leve (0-2.0), Moderada (2.1-4.0), Severa (4.1-6.0). Fuente: Propia.

una afectación moderada (2.31 a 3.43), las áreas más afectadas fueron: problemas prácticos y síntomas nasales (3.43 y 3.38), las puntuaciones más bajas se observaron en el sueño y otros síntomas (2.31 y 2.43).

Cuadro 4. Media de puntajes obtenidos en cada una de las 28 preguntas de las siete áreas del cuestionario de calidad de vida en RA y su nivel de significancia $p < 0,05$.

ÁREA	PREGUNTA	PUNTAJE		p
		Rinitis alérgica	Grupo Control	
1. Actividades diarias más frecuentes:	Actividades domésticas	2,37	0,47	0,0001
	Estudiar (Rendimiento escolar)	1,97	0,57	0,0002
	Trabajar (Productividad laboral)	1,57	0,33	0,0003
	Hablar	2,07	0,50	< 0,0001
	Actividades sociales	2,07	0,33	< 0,0001
	Jugar con los hijos	0,77	0,20	0,3793
	Hacer ejercicio	2,77	0,57	< 0,0001
2. Sueño:	Dificultad para dormir	2,77	0,40	< 0,0001
	Despertar durante la noche	2,37	0,43	0,0001
	No dormir durante la noche	1,80	0,20	0,0002
3. Otros síntomas:	Falta de energía	2,50	0,30	< 0,0001
	Sed	2,57	0,40	< 0,0001
	Productividad baja	2,20	0,30	< 0,0001
	Cansancio	2,43	0,40	0,0105
	Dificultad para concentrarse	2,23	0,43	0,0002
	Dolor de cabeza	2,50	0,27	0,0003
	Sentirse agotado	2,57	0,33	< 0,0001
4. Problemas prácticos:	La incomodidad de llevar un pañuelo	3,03	0,47	< 0,0001
	Sonarse la nariz repetidamente	3,60	0,67	< 0,0001
	Frotarse los ojos o la nariz	3,67	0,90	< 0,0001
5. Síntomas nasales:	Congestión nasal	3,63	0,70	< 0,0001
	Rinorrea (nariz goteando)	3,33	0,63	< 0,0001
	Estornudar	3,63	0,83	< 0,0001
	Descarga retro nasal	2,90	0,53	< 0,0001
6. Síntomas oculares:	Prurito (comezón en los ojos)	3,23	0,70	< 0,0001
	Lagrimeo	2,97	0,53	0,0001
	Dolor de ojos	2,63	0,40	< 0,0001
	Ojos hinchados	2,53	0,47	< 0,0001
7. Alteraciones emocionales como:	Sentirse frustrado	2,43	0,37	< 0,0001
	Impaciente o inquieto	2,67	0,47	< 0,0001
	Irritable	2,57	0,17	< 0,0001
	Incómodo por los síntomas	3,40	0,70	< 0,0001

Afectación en la Calidad de Vida: Leve (0-2,0), Moderada (2,1-4,0), Severa (4,1-6,0)

8.2.6. Otros factores

Respecto a otros factores que pudieran estar involucrados en RA (cuadro 5), la presencia de hongos y moho dentro del hogar se presentó como un factor significativo en el padecimiento de rinitis alérgica, con un 13.33% en el grupo de pacientes con RA y un 40% en el caso del grupo control.

Los factores que no se presentaron como significativos fueron:

La frecuencia de aseo en casa, en la cual el 60% de los pacientes, refieren realizar el aseo en casa de 2 a 4 veces a la semana al igual que el grupo control y realizando el cambio de ropa de cama una vez a la semana en el 83.33% de ambos grupos. Además, el 53.33% de los pacientes relata presentar mucho estrés en los últimos 12 meses, en comparación del grupo control los cuales el 50% expresa un moderado grado de estrés en los últimos 12 meses.

Hablando del 93.33% de los pacientes y el 96.66% del grupo control relatan no haber sido prematuros, añadiendo que el 56.66% de pacientes y el 73.33% del grupo control nacieron por medio de cesáreas. Por otra parte, el 83.33% de pacientes y el 96.66% del grupo control relataron cocinar sus alimentos con gas LP, por último, el ambiente donde se presentan mayormente los síntomas de rinitis en el 56.66% de los pacientes y el 16.66% de personas del grupo control fue en el Hogar.

Cuadro 5. Otros factores involucrados en RA.

VARIABLE	Rinitis alérgica (n=30)	Grupo Control (n=30)	p
Frecuencia de aseo en casa (semanalmente), % (n)			
1 vez	16,66 (5)	26,66 (8)	0,4699
2-4 veces	60(18)	60(18)	1,510 (2)***
> 5 veces	23,33 (7)	13,33 (4)	
Frecuencia de cambio de ropa de cama (semanalmente), % (n)			
1 vez	83,33 (25)	83,33 (25)	0,2865
2-4 veces	16,66 (5)	13,33 (4)	2,500 (2)***
> 5 veces	0	3,33 (1)	
Grado de estrés en los últimos 12 meses, % (n)			
Nada	3,33 (1)	20 (6)	0,0586
Moderado	43,33 (13)	50 (15)	5,674 (2)***

FACTORES AMBIENTALES INVOLUCRADOS EN RINITIS ALÉRGICA EN CIUDAD DE PUEBLA

Mucho	53,33 (16)	30 (9)	
Prematuro, % (n)			
Si	6,66 (2)	3,33 (1)	1,0000
No	93,33 (28)	96,66 (29)	2,071 (0,1776-24,163)*
Tipo de nacimiento, %(n)			
Natural	43,33 (13)	26,66 (8)	0,2789
Cesárea	56,66 (17)	73,33 (22)	2,103 (0,7107- 6,222)*
Tipo de combustible para la cocción de los alimentos, % (n)			
Gas Lp	83,33 (25)	96,66 (29)	0,2554
Otro	20 (6)	6,66 (2)	0,2874 (0,05314- 1,554)*
Ambiente donde se presentan mayores exacerbaciones, % (n)			
Hogar	56,66 (17)	16,66 (5)	
Escuela	20 (6)	3,33 (1)	0,9345
Trabajo	16,66 (5)	6,66 (2)	0,4273 (3)***
Al aire	43,33 (13)	13,33 (4)	
Presencia de hongos y moho en casa, % (n)			
SI	13,33 (4)	40 (12)	0,0391
NO	86,66 (26)	60 (18)	0,2308 (0,06406- 0,8313)*

*OR (IC 95%)

** No aplica

*** Chi² (g), ($\alpha < 0,05$)

Respecto al apartado de frecuencia en el consumo de alimentos de esta sección (otros factores involucrados), se obtuvo que de los 13 tipos de alimentos considerados: 1. Frutas (Naranja, uvas, plátano, durazno, etc.), 2. Verduras (Brócoli, coliflor, jitomate, zanahoria, etc.), 3. Pescados y mariscos (incluyendo enlatados), 4. Huevo, 5. Lácteos (Leche y quesos), 6. Crema, Margarina, 7. Mantequilla, 8. Cereal, 9. Pasta, Arroz, Pan, 10. Oleaginosas (Almendra, nuez, avellana y cacahuete), 11. Comida Chatarra (Dulces, chocolates y papas fritas), 12. Comida Rápida y 13. Suplementos; en una escala de consumo de Nunca/ocasionalmente (figura 9), 1 a 2 veces por semana (Figura 10) y Casi todos los días (figura 11). Solo el apartado de consumo de pasta, arroz y pan incluidos en la dieta presentan diferencias significativas entre los grupos ($p < 0.0001$), en la cual el 50% de los pacientes con RA los consumen casi todos los días mientras que el grupo control prácticamente no lo consumen o lo consumen ocasionalmente.

De acuerdo con los porcentajes calculados por alimento se obtuvo: el 50% de los pacientes y el 63.33% del grupo control consumen frutas casi todos los días. Casi todos los días se consumen verduras en un 50% en ambos grupos. Nunca u ocasionalmente se consume pescado y mariscos en un 80% de los pacientes y un 83.33% del grupo control. El consumo de huevo es de 1 a 2 veces por semana en un 53.33% de los

pacientes y un 50% del grupo control. En cuanto a los lácteos que incluye leche y quesos, la ingesta es de casi todos los días en un 63.33% de los pacientes y un 60% del grupo control. La crema y mantequilla nunca u ocasionalmente se consume en una proporción del 50% de los pacientes y 66.67% del grupo control, al igual que el consumo de mantequilla que es nunca u ocasionalmente en un 53.33% de los pacientes y 73.33% del grupo control, del mismo modo la ingesta de cereal es casi nulo u ocasionalmente en un 36.67% de los pacientes y un 40% del grupo control. Las oleaginosas como almendra, nuez, avellana y cacahuete son ocasionalmente consumidas en un 56.675 en los pacientes y un 63.33% en el grupo control. De acuerdo con la comida chatarra, el 53.33% de los pacientes casi no lo consume o lo consume ocasionalmente mientras que el 40% del grupo control lo consume de 1 a 2 veces a la semana. Ocasionalmente se consume comida rápida en el 73.33% de los pacientes y un 50% del grupo control. Por último, el consumo de suplementos casi no se consume en el 80% de los pacientes y 90% del grupo control (cuadro 6).

Cuadro 6. Frecuencia de consumo de alimentos en los últimos 12 meses que se incluyen en la dieta normal correspondiente al grupo control y RA, con su respectivo nivel de significancia.

Alimentos	Consumo por semana (%)						p
	Nunca/ ocasionalmente		1-2 veces		Casi todos los días		
	RA	Control	RA	Control	RA	Control	
Frutas (Naranja, uvas, plátano, durazno, etc.)	16,67	6,67	33,33	30,00	50,00	63,33	0.4048.
Verduras (Brócoli, coliflor, jitomate, zanahoria, etc.)	13,33	16,67	36,67	33,33	50,00	50,00	0.9237.
Pescados y mariscos (incluyendo enlatados)	80,00	83,33	20,00	16,67	0,00	0,00	1.0000.
Huevo	23,33	26,67	53,33	50,00	23,33	23,33	0.9517.
Lácteos (Leche y quesos)	13,33	10,00	23,33	30,00	63,33	60,00	0.8106.
Crema, Margarina	50,00	66,67	36,67	23,33	13,33	10,00	0.4177.
Mantequilla	53,33	73,33	40,00	23,33	6,67	3,33	0.2730.
Cereal	36,67	40,00	33,33	26,67	30,00	33,33	0.8529.
Pasta, Arroz, Pan	10,00	53,33	40,00	46,67	50,00	0,00	< 0.0001.
Oleaginosas (Almendra, nuez, avellana y cacahuete)	56,67	63,33	33,33	26,67	10,00	10,00	0.8465.
Comida Chatarra (Dulces, chocolates y papas fritas)	53,33	33,33	23,33	40,00	23,33	26,67	0.2507.
Comida Rápida	73,33	50,00	23,33	43,33	3,33	6,67	0.1775.
Suplementos	80,00	90,00	6,67	10,00	13,33	0,00	0.1121.

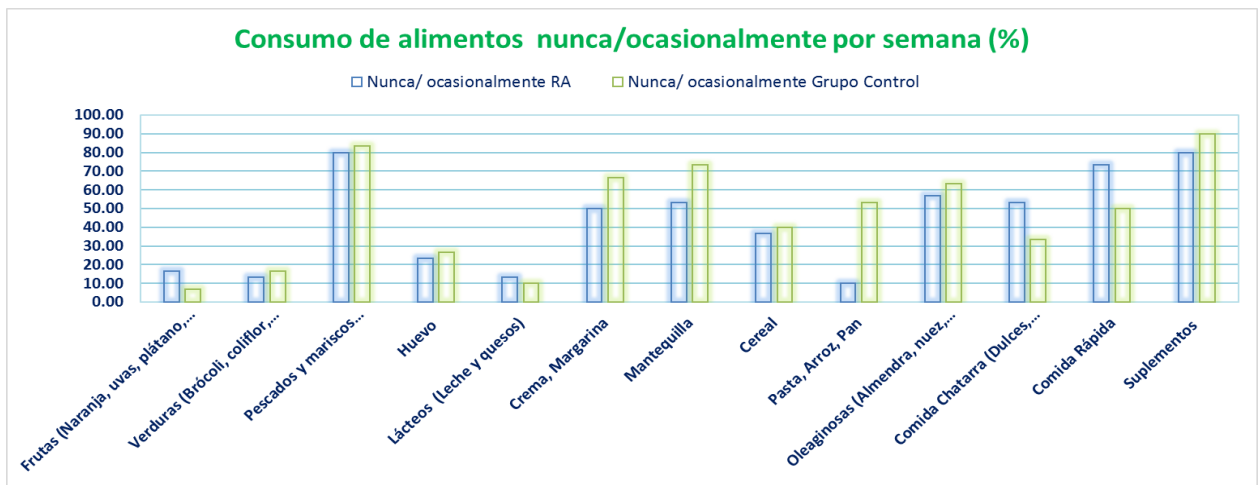


Figura 9. Porcentaje de consumo de alimentos por semana de acuerdo con la frecuencia de nunca/ ocasionalmente en ambos grupos de estudio. Fuente propia.

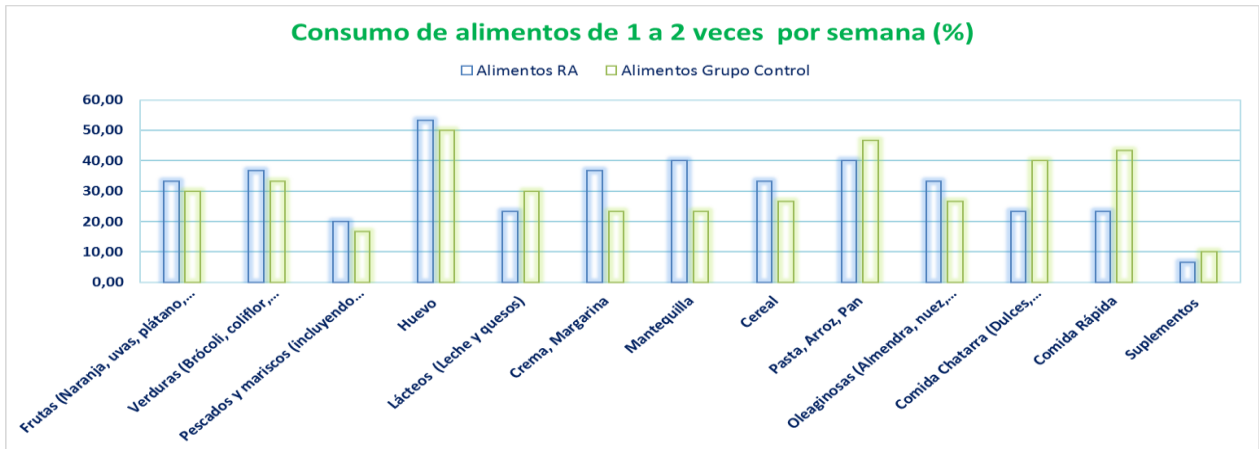


Figura 10. Porcentaje de consumo de alimentos de 1 a 2 veces en ambos grupos de estudio. Fuente propia.

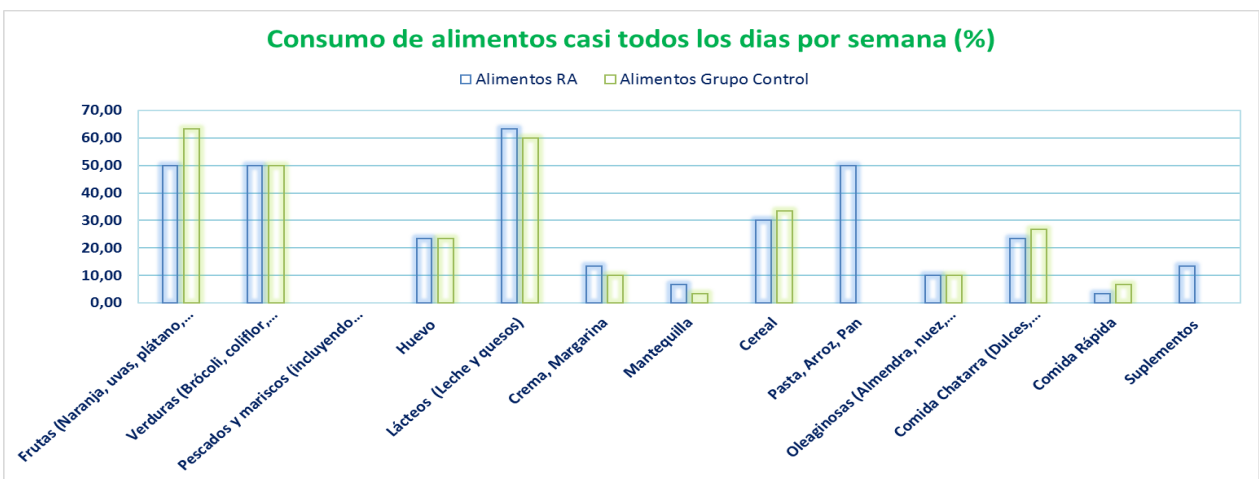


Figura 11. Porcentaje de consumo de alimentos casi todos los días en ambos grupos de estudio. Fuente propia.

Los pacientes con RA (Figura 12), mencionaron que por lo menos alguna vez en su vida tuvieron contacto con el alérgeno y presentaron reacción, la mayor prevalencia de alergia fue al polvo 25%, seguida por alergia a los ácaros 12%, animales 10%, polen 7%, humedad 6%, pasto 5%, plantas 3%. Tener alergia al fresno, eucalipto, encino, cambio de temperaturas y a la ampicilina, presentaron cada una el 2%. Y por último las alergias que representan el 1% fueron: *Amaranthus palmeri*, *Artemisia vulgaris*, *Atriplex bracteosa*, cardo, ceniza volcánica, coníferas, cucarachas, epazote, esporas de hongos, fresas, girasol, gluten, *Helianthus annus-girasol*, heno, jabón, mango, menta, piojos, plátano, plumas de ganso, pulgas, sauce, trigo, vitamina c y zacate.

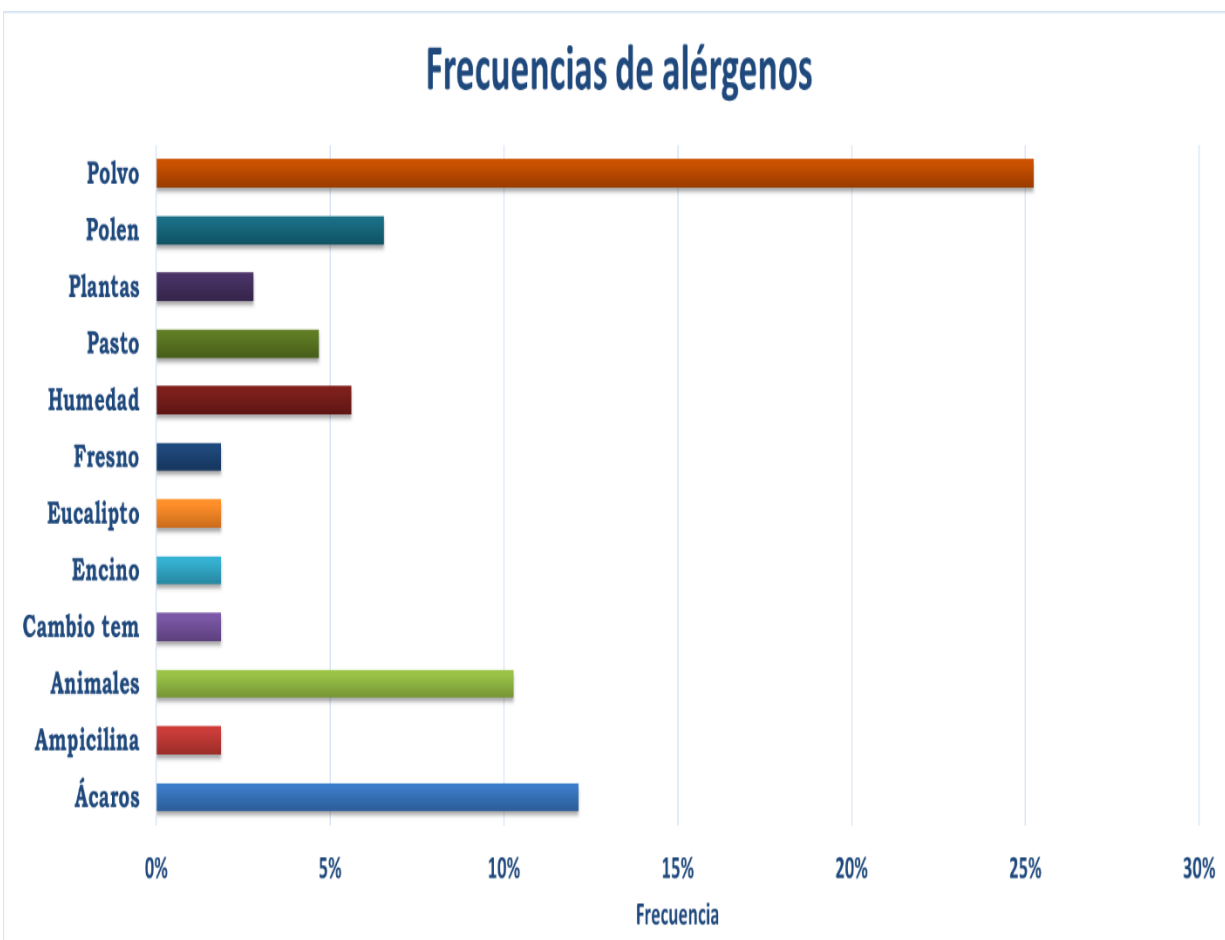


Figura 12. Frecuencia de pacientes con respecto a lo que son alérgicos, las barras rojas muestran las mayores prevalencias manifestadas. Fuente: Propia.

8.4. Búsqueda de microorganismos

De acuerdo con los métodos estándares de laboratorio utilizados, no se encontró microbiota asociada a rinitis alérgica. Las pruebas fueron correctamente hechas ya que los controles positivos y negativos mostraron la presencia de flora normal.

8.5. Gastos de inversión para control de rinitis alérgica

De los 30 pacientes con rinitis alérgica se obtuvo que: el 13.33% hacen uso de remedios naturales como té para aliviar los síntomas, 83.33% utilizan loratadina diariamente, 13.33% salbutamol, 6.66% betametasona y 3.33% dexametasona. A parte 13.33% de los pacientes reciben inmunizaciones cada dos meses para las alergias específicas que manifiestan. Además, el 36.66% acude por lo menos una vez al mes con un alergólogo para el tratamiento de los síntomas que manifiestan.

De acuerdo al precio en el mercado de los precios de los medicamentos antes expuestos, la dexametasona 8mg/2 ml ampolleta tiene un costo de \$20.00 MN, la betametasona 4mg/ 1ml. ampolleta tiene un costo de \$92.00 MN, la loratadina genérica tiene un precio aproximado de \$28.00 MN mientras que el sensibit 10mg oral, 10 tableta mantiene un precio de \$151.50 MN, el salbutamol 100mcg oral 17g Aerosol tiene un precio de \$53.00 MN. Las inmunizaciones cada 2 meses son aproximadamente de \$3000.00MN y las consultas con un especialista alergólogo es aproximadamente de \$700.00MN.

Debido a que los pacientes manifiestan diferentes grados de afectación por rinitis alérgica los gastos de inversión al mes para el control de los síntomas que se presentan por rinitis alérgica van desde los \$20.00MN para aquellos que tienen exacerbaciones leves a lo largo del mes, hasta los \$3059.00 al mes para aquellos que presentan una sintomatología crónica.

IX. DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos, podemos referir que no existe una relación significativa en la edad entre los grupos, con respecto al género de los participantes estadísticamente no se encontró una asociación significativa ($p=1.0000$) representando una frecuencia de 66.66% femenino y 33.33% masculino en pacientes y 63.33% femenino y 36.66% masculino en el grupo control, a pesar de que en otros estudios se afirma que el género femenino es mayormente predispuesto al padecimiento de rinitis alérgica (Pac-Sa et al., 2008; Varona et al., 2014; Hedman et al., 2015 ; Mancilla-Hernández et al., 2015), aunque por otra parte, Huerta et al., 2008 nos menciona que es la misma predisposición en hombres y mujeres y otros autores afirman que la predisposición de rinitis alérgica se da mayoritariamente en hombre (Bäcker et al., 2009). Esta situación probablemente sea debida a que en la etapa prepuberal el género masculino muestra una alta prevalencia de sensibilización alérgica y esta situación se invierte en la adolescencia con una alta frecuencia en el sexo femenino y puede ser explicada en términos endocrinológicos.

De acuerdo con la OMS, el índice de masa corporal (IMC) estima el peso ideal de una persona en función de su tamaño y peso. Y en función de los resultados obtenidos, la media de IMC para los pacientes y para el grupo control fue de 22.91 ± 3.4 y 22.91 ± 3.08 respectivamente, que de acuerdo a la tabla de valores de IMC de la OMS, los resultados obtenidos se mantienen en el rango de 18.5 a 24.9 considerado como peso normal, no presentando diferencias significativas ($p=0.9994$) y estos datos, se asemeja a otro estudio, con una $p=0.990$ y una media de 17.3 ± 3.1 para los participantes sin rinitis alérgica y 17.3 ± 3.2 con rinitis alérgica (Liu et al., 2017). Contrastando con otro estudio, se habla de que sí encontraron una asociación significativa ($p<0.001$) en el aumento de los síntomas de rinitis alérgica debido a la asociación con el IMC (21.9 ± 3.6 en pacientes y 21 ± 3.2 en personas sin RA), como consecuencia de una dieta rica

en grasas monoinsaturadas, asociándose a un aumento en el riesgo de padecer RA (Huerta et al., 2008; Baumann et al., 2015).

Síntomas

La sintomatología presentada de los casos de rinitis alérgica con respecto a los casos del grupo control fueron significativas ($p < 0.001$) en síntomas de rinitis alérgica alguna vez en la vida (100%), síntomas en los últimos 12 meses (93.33%) que se califica como una prevalencia alta de acuerdo con resultados hallados por Varona et al. (2014); los síntomas conjuntivales acompañantes (90%) que superan los resultados obtenidos en otra investigación (10%) (Bäcker et al., 2009), las actividades diarias interrumpidas por síntomas de rinitis en los últimos 12 meses (76.66% en un rango moderado) aunque en otro estudio la severidad de la rinitis, expresada por la interrupción de las actividades diarias, no constituyó una importante limitación para el quehacer cotidiano (Varona et al., 2014) y en el historial de sinusitis y rinitis alérgica (93.33%), se ha mencionado que aunque la historia de sinusitis cuya relación con rinitis alérgica es conocida, se discute su intervención como causa o consecuencia de la misma (Pac-Sa et al., 2008),

Factores de riesgo de asma, rinitis alérgica, eczema atópico.

Se ha descrito una relación de familiares con historial de rinitis alérgica, asma y dermatitis atópica, nuestros resultados muestran que si existe una asociación significativa entre los grupos ($p = 0.0194$) con un 66.66% de prevalencia en pacientes con RA y 33.33% en el grupo control, concuerdan con investigaciones anteriores, las cuales afirman que existe mayor predisposición de padecer rinitis alérgica si existen antecedentes familiar (Pac-Sa et al., 2008; Bäcker et al., 2009; Varona et al., 2014; Baumann et al., 2015; Hedman et al., 2015; An et al., 2015). Lo cual nos indica que este padecimiento está directamente relacionado con patrones hereditarios.

En el estudio la mayoría de los pacientes y las personas del grupo control, manifiestan que en el hogar no existe un ambiente de humo de tabaco ya que solo el 23.33% en el

caso de los pacientes no fuman dentro del hogar, mientras que en el caso del grupo control solo es el 20% y por lo tanto, se encontró que no existen diferencias significativas entre los grupos ($p=0.7568$), nuestros resultados son similares a los encontrados en Liu et al. 2017 ($p=0.700$) que no encontraron una relación significativa entre fumar en el hogar y rinitis alérgica; por otra parte, estos datos contrastan con los expuestos en otras investigaciones, quienes concluyen que el humo de tabaco se considera un factor de riesgo para padecer rinitis alérgica (Alvarado et al., 2008; García et al., 2013; Varona et al., 2014; Hedman et al., 2015).

En relación a la presencia de mascotas, en este estudio, el perro se mostró como mascota predominante en los hogares de ambos grupos: 70% de los pacientes manifestaron haber tenido alguna vez perro en casa, así como 80 % del grupo control, actualmente el 63.33% de los pacientes tienen perros como principal mascota en el hogar así como el 83.33% del grupo control, por lo cual no existieron diferencias significativas tanto anteriormente como actualmente ($p= 1.0000$); aunque otros autores señalan que el vínculo con animales predispone a padecer RA por la interacción prolongada a las mascotas (Hesselmar et al., 1999; Al-Mousawi et al., 2004; Bener et al., 2004; Bäcker et al., 2009; Sandin et al., 2004; García et al., 2013), existe una considerable controversia respecto a tener animales en la vivienda y si este factor protege o favorece el desarrollo posterior de RA (Huerta et al., 2008).

Los pacientes tuvieron una lactancia de más de seis meses (63.33%), entretanto el grupo control tuvo una lactancia de entre 1 a 3 meses (40%), no siendo significativo ($p=0.2637$) contrasta con García et al., 2013, quienes concluyeron que una lactancia materna menor a 6 meses se encuentra relacionada con RA actuando como un efecto preventivo en los primeros 4 meses de vida, por lo cual la lactancia materna disminuye las sibilancias en niños y previene el desarrollo de enfermedades respiratorias (Piedras & Huerta, 2011).

Con relación a la circulación de camiones en la calle de residencia, 40% de los paciente manifiestan que rara vez transitan camiones cerca del hogar, mientras que 46.66% del

grupo control expresaron que existe un flujo constante de automóviles, por lo que no se encontraron diferencias significativas ($p=0.3887$) entre los grupos; trabajos anteriores en contraste con nuestros resultados hablan de que esta variable se reporta como factor de riesgo en pacientes con rinitis alérgica (Wjst et al., 1993; Krämer et al., 2000; Janssen et al., 2003; Nicolai et al., 2003; Pac-Sa et al., 2008; Varona et al., 2014) debido a la constante exposición a contaminantes atmosféricos, que van deteriorando las funciones respiratorias.

Calidad de vida

En el presente estudio se buscó determinar el grado de afectación a la calidad de vida de los pacientes y compararlas con el grupo control para conocer el estado emocional, social y físico de los pacientes a través del cuestionario RQLQ específico para calidad de vida en rinitis alérgica, que permiten observar que tanto merma su calidad de vida como consecuencia del mal manejo del tratamiento de la enfermedad por no saber las repercusiones que tienen debido al mal manejo de los síntomas y por ende estos aspectos pasan inadvertidos en las clínicas.

En el área de: actividades diarias más frecuentes: con 7 preguntas, tanto las actividades diarias como el hacer ejercicio presentan una afectación moderada mientras que el resto (actividades domésticas, estudiar (rendimiento escolar), trabajar (productividad laboral), hablar, actividades sociales y jugar con los hijos) presentan una afectación leve. Por otro lado, en el grupo control todas las preguntas de esta área, presentaron una afectación extremadamente leve (0.20-0.57).

El sueño presenta repercusiones moderadas en el grupo control presentando dificultad para dormir y despertar durante la noche, mientras se presenta una afectación leve (1.80) en la pregunta no dormir durante la noche, en cuanto al grupo control todas las preguntas de esta área, presentaron una afectación extremadamente leve (0.20-0.43).

En el área número 3 de calidad de vida: otros síntomas, los pacientes padecen de falta de energía, sed, productividad baja, cansancio, dificultad para concentrarse, dolor de cabeza y sentirse agotados en una escala moderada (2.20-2.57), en tanto el grupo control presenta una escala extremadamente leve (0.27-0.40) a lo cual refieren no tener afectaciones por los síntomas anteriormente descritos por no presentar rinitis alérgica.

Dentro de los problemas prácticos significativos se observó que la incomodidad de llevar un pañuelo, sonarse la nariz repetidamente y frotarse los ojos o la nariz, presentaron un nivel más alto de afectación, pero sigue dentro de la escala moderada (3.03-3.67), con respecto al grupo control se manifiesta un afectación leve (0.47-0.90).

Los síntomas nasales como: congestión nasal, rinorrea (nariz goteando), estornudar y descarga retro nasal se evaluaron como moderados en los pacientes (2.900-3.63) mientras que en el grupo control se siguen considerando sintomatologías leves (0.53-0.70)

De igual manera en los síntomas oculares afectados de manera moderada en los pacientes (2.53-3.23) se encuentran: prurito (comezón en los ojos), lagrimeo, dolor de ojos y ojos hinchados, en el caso del grupo control se presentan afectaciones leves (0.47-0.70).

Por último, las alteraciones emocionales como: sentirse frustrado, impaciente o inquieto, irritable o incómodo por los síntomas se siguen presentando afectaciones moderadas en los pacientes con rinitis alérgica (2.43-3.40), mientras que el grupo control refiere una escala leve (0.17-0.70).

En general se obtuvo que los pacientes con rinitis presentan una afectación moderada referente a su calidad de vida 2.61 ± 0.64 que corresponde (moderado) mientras que el grupo control presenta una leve afectación 0.46 ± 0.17 . Existen pocas investigaciones publicadas en México, que evalúan la calidad de vida, pero podemos mencionar a Muciño et al. (2009), que en la puntuación promedio obtenida fue de 3.94 ± 0.69 , la cual es similar nuestra investigación con una escala moderada. Otro trabajo manifiesta

que los síntomas nasales fueron los más afectados, reportados como una mala calidad de vida afectando a un 70.78% de los pacientes, en nuestro estudio es similar ya que todas las áreas fueron referidas como afectadas y fueron significativas (Vilchis et al., 2011). Por consiguiente, se puede considerar que las molestias de la rinitis alérgica son lo suficientemente importantes como para afectar en distinto grado a la población en estudio.

Otros factores involucrados

La presencia de hongos y moho dentro del hogar se presentó como un factor significativo en el padecimiento de rinitis alérgica ($p=0.0391$). Este se encuentra relacionado con la humedad en los hogares que permite el desarrollo de hongos (García et al., 2013) y que varios autores declaran que si es un factor de riesgo en la enfermedad (Bousquet & Khaltayev, 2001; Wang et al., 2003; Bäckér et al., 2009; Karvonen et al., 2009; Gent et al., 2002; Hedman et al., 2015; Tamay et al., 2007) aunque difiere Tischer et al. (2011) mencionándonos que no existe asociación.

A pesar de que el factor de estrés no fue significativo (0.0586), el 53.33% de los pacientes relata presentar mucho estrés en los últimos 12 meses, pero es similar al grupo control (50%), y se ha descrito que la presencia de estrés es un factor de riesgo para el desarrollo de rinitis alérgica (Bousquet & Khaltayev, 2001; An et al., 2015) por que se inducen alteraciones en los mecanismos de regulación neuroinmunológica que modulan la respuesta de hipersensibilidad (Huerta et al., 2008).

En este estudio no se encontró una relación significativa en el factor de prematuridad ($p= 1.0000$) pero existen otros estudios que concluyen que es un factor importante de riesgo asociado al desarrollo de enfermedades respiratorias (García, 2013).

Se ha descrito que el tipo de nacimiento también juega un papel importante como factor de predisposición, en este estudio no fue significativo (0.2789) pero se ha mencionado que el nacer por cesárea tiene un riesgo más alto de padecer enfermedades respiratorias

que aquellos que nacen por parto vaginal (García, 2013). Este tema es controversial, pero se ha relacionado la cesárea a un incremento de la predisposición hacia la sensibilización de pneumoalergenos debido a la falta de colonización del recién nacido al contacto con la flora del canal del parto (Huerta et al., 2008).

Alimentos

En cuestión al consumo de alimentos se han realizado estudios que manifiestan que existe una relación de las enfermedades alérgicas con los alimentos que consumen (Tamay et al., 2007; Martino & Prescott, 2011) y además se afirma que existe una disminución de los síntomas asociados a un incremento en el consumo de cereales, frutos secos, vegetales (Huerta et al., 2008).

Solo el apartado de consumo de pasta, arroz y pan incluidos en la dieta presentan diferencias significativas entre los grupos $p < 0.0001$ ($\text{Chi}^2 = 23.241$, $\text{gl} = 1$, $\alpha < 0.05$), en la cual el 50% de los pacientes con RA los consumen casi todos los días mientras que el grupo control prácticamente no lo consumen o lo consumen ocasionalmente. Aunque se ha reportado que el consumo de comida rápida y comida chatarra incrementan la probabilidad de presentar sibilancias y síntomas nasales en los últimos 12 meses (Gutiérrez-Delgado et al., 2009), por otra parte, el consumo de pescado y mariscos no fue significativo y ambos grupos refirieron consumirlos ocasionalmente 80% de los pacientes y un 83.33% del grupo control, similar a otro trabajo de investigación, que no encontraron asociación significativa entre consumo de pescado y síntomas de rinitis alérgica pero que además aseguran que sus resultados evidencian menor prevalencia de la enfermedad ante una mayor ingesta de pescado de mar (Molinas et al., 2007). Además, investigaciones más recientes concluyen que un patrón de dieta con mayores niveles de consumo de legumbres, mantequilla, nueces y papas pueden aumentar el riesgo de rinitis alérgica en niños de primaria (Liu et al., 2017).

Búsqueda de microorganismos

De acuerdo a los métodos estándares de laboratorio utilizados, no se encontró microbiota asociada a rinitis alérgica en este estudio, aunque Muñoz-Zurita et al. (2014) reportan que los microorganismos y los alérgenos juegan un papel importante en las enfermedades respiratorias crónicas y una de las principales contribuciones en el estudio de Muñoz-Zurita, fue realizar aislamiento de *Mycoplasma spp.* En pacientes con RA, ya que en la actualidad no se cuentan hasta la fecha con estudios como el del reportados para el caso de Puebla, y sus hallazgos refieren que el 36% de 120 pacientes con rinitis alérgica en su estudio fueron positivos para *Mycoplasma spp.* De acuerdo con esto, el autor concluye que hace falta realizar mayores investigaciones con respecto a los casos de pacientes con rinitis alérgica, que resultan positivos al aislamiento de *Mycoplasma spp.* con la finalidad de esclarecer el papel que desempeñan estos microorganismos en la etiología de la enfermedad.

Inversión socioeconómica

Es importante reconocer el gasto de inversión para el control de la rinitis alérgica ya que es un aspecto que no se toma en cuenta y causa un impacto económico importante en las familias que padecen esta enfermedad sobre todo si hablamos de que en un núcleo familiar se manifieste un historial de rinitis alérgica y la padezcan más de una persona en la familia, además de que este factor, es otra de las aportaciones científicas importantes en este trabajo, ya que cabe mencionar que hasta la fecha, no se reportan estudios en México y concretamente para el caso de Puebla, donde se realice esta aportación, incluso esto se ve reflejado en el número de citas bibliográficas. Se mencionó en este trabajo la frecuencia de uso de medicamentos para el control de RA, de los 30 pacientes con rinitis alérgica : 13.33% hacen uso de remedios naturales como tés para aliviar los síntomas, 83.33% loratadina con un costo de \$28.00 MN mientras que el sensibit^R (marca comercial de loratadina) 10mg oral, 10 tabletas mantiene un precio de \$151.50 MN, 13.33% salbutamol 100mcg oral 17g Aerosol precio de \$53.00 MN,

6.66% betametasona 4mg/ 1ml. Ampolleta con un costo de \$92.00 MN y 3.33% dexametasona 8mg/2 ml ampolleta con un costo de \$20.00 MN, sin contar que 13.33% de los pacientes reciben inmunizaciones cada dos meses para las alergias específicas que manifiestan (\$3000.00). Complementando nuestro trabajo, en Australia el creciente impacto de rinitis alérgica en cuanto a los costos por mayoreo en farmacias y se observó cómo para el 2010 se duplicó la compra en farmacias de antihistamínicos orales y corticoides nasales en el intervalo estudiado arrojando datos de hasta \$226, 8 millones de dólares en la compra de antihistamínicos orales y \$59.8 millones de dólares al 2010 (AIHW, 2011). Los gastos de inversión calculados por mes en este trabajo van desde los \$20.00MN para aquellos que tienen exacerbaciones leves a lo largo del mes, hasta los \$3059.00 al mes para aquellos que presentan una sintomatología crónica. Existen estudios que se enfocan más en evaluar las pérdidas económicas en la productividad laboral debido al padecimiento de rinitis alérgica, de acuerdo con Zuberbier et al. (2014) en la Unión Europea este costo para el caso del área laboral, se calcula por empleado el gasto por día de 176 €, y se manifiesta en otro estudio que la pérdidas económicas a la empresa por año, por empleado fueron de \$ 593 dólares por causa de rinitis alérgica, concluyendo que las alergias son los principales contribuyentes al costo total de las ausencias relacionadas con la salud (Lamb et al., 2006).

Alergias

Se identificó que el 100% de los pacientes habían presentado los síntomas de rinitis en algún momento en el pasado y el 93.33% % de esta población los ha presentado en los últimos doce meses. Lo cual se asocia con un problema de rinitis alérgica persistente moderada/ grave asociado a alérgenos que se encuentran permanentemente en el ambiente tales como el polvo (25%), los ácaros del polvo (12%), epitelio de animales (10%) y polen (7%). Una investigación refiere que de igual manera atreves de una encuesta exploraron de 17 pruebas de componentes alérgicos encontraron que 29 eran alérgicos a ácaros del polvo y en cuanto a animales se refiere 28 eran alérgicos a perros y 28 a gatos (Saleem et al., 2017).

X. CONCLUSION

La rinitis alérgica es una enfermedad crónica, que, aunque no es mortal, si presenta grandes repercusiones en la calidad de vida de quien la padece mermando sus actividades físicas, sociales y psicológicas. Además, la etiología de la enfermedad es poco conocida y es debido a que este padecimiento no tiene un solo agente causal considerándose como un padecimiento multifactorial.

De acuerdo al análisis de la microbiota en laboratorio, no se encontraron relaciones significativas para rinitis alérgica.

También se concluye que en cuanto a los factores de riesgo que se encontraron relacionados con las incidencias de rinitis alérgica en la Ciudad de Puebla en este estudio, los factores externos como: estaciones del año, circulación de camiones en la calle de residencia, el análisis del comportamiento de los principales contaminantes del aire en Puebla de los datos recabados del informe nacional de calidad del aire en México para 2014, así como la presencia de fábricas, o cultivos cerca del hogar, municipio de residencia no se encontraron diferencias significativas. En cuanto a los factores no externos, que presentaron diferencias significativas fueron: la presencia de hongos y moho dentro del hogar que se presentó como un factor significativo en el padecimiento de rinitis alérgica, con un 13.33% en el grupo de pacientes con RA y un 40% en el caso del grupo control ($p=0.0391$). Historial de sinusitis y rinitis alérgica ($p<0.0001$). En 93.33% de los pacientes y el 16.66% grupo control. Historial de problemas respiratorios (0.0150). En un 53.33% en los pacientes mientras que en el grupo control es de un 20%. Historial familiar de rinitis alérgica ($p=0.0194$). En un 66.66% de los pacientes con RA y un 33.33% en el grupo control. Por lo cual de acuerdo a nuestra hipótesis planteada en este trabajo, de que "Los factores ambientales externos inducen las exacerbaciones de rinitis alérgica en pacientes de la Ciudad de Puebla", se rechaza, ya que de acuerdo a nuestros resultados los factores que si fueron significativos son los factores no externos, por lo tanto, de los factores no externos que probablemente se podría modificar para

reducir el impacto a la salud de las personas con rinitis alérgica, son medidas de higiene dentro del hogar para reducir la prevalencia de moho y hongos dentro de los hogares.

Por otra parte, dentro de las repercusiones a la Calidad de vida: De las 28 preguntas correspondientes a las 7 áreas de estudio en calidad de vida, 27 presentaron diferencias significativas, con una afectación moderada en los pacientes con RA, a excepción de la pregunta: jugar con los hijos, correspondiente al área de actividades diarias ($p=0.3793$), que no presentó diferencias significativas.

Además, de acuerdo a la sintomatología se obtuvo que si existen diferencias significativas en: Síntomas de rinitis alérgica alguna vez en la vida ($p<0.0001$). El 100% de los pacientes con RA y el 43.33% del grupo control lo presentan. Síntomas en los últimos 12 meses ($p<0.0001$). El 93.33% de pacientes y 18% del grupo control refirieron los síntomas. Los síntomas conjuntivales acompañantes ($p<0.0001$). Incluyen picor y lagrimeo, 90% de los pacientes con RA y 23.33% en el grupo control los padecen. Actividades diarias ($p<0.0001$). Se vieron interrumpidas en una escala moderada en el 76.66% de los pacientes mientras que el 70% del grupo control no refirieron afectaciones. La ingesta de medicamentos para RA ($p=0.0001$) El 63.33 % de los pacientes con rinitis alérgica consumen medicamentos con respecto el grupo control 13.33%.

Cabe mencionar que es posible que también existan factores de riesgo involucrados pero que en la actualidad no son conocidos. Por otra parte, es importante tener en cuenta las limitaciones que pudieran existir al interpretar los resultados, ya que existe la posibilidad de que se presentara un sesgo de memoria, por parte de los pacientes a la hora de contestar a la encuesta, ya que los pacientes pudieron estar más condicionados a recordar ciertas exposiciones.

Una de las contribuciones importantes de esta investigación, son los datos obtenidos del gasto total de inversión para el control de RA, ya que hasta la fecha no se han reportado estudios realizados que aborden, como en este caso el impacto socioeconómico que implica el tratamiento de rinitis alérgica en la Ciudad de Puebla, que como ya se ha

mencionado es un gasto considerable para el núcleo familiar de quienes presentan esta enfermedad crónica, y más aún si no solo es una persona quien la padece en la familia. Por lo cual los gastos de inversión calculados por mes por persona, en este trabajo van desde los \$20.00MN para aquellos que tienen exacerbaciones leves a lo largo del mes, hasta los \$3059.00 al mes para aquellos que presentan una sintomatología crónica. En donde solo se considera el gasto de inversión para el control de RA, sin considerar las pérdidas económicas causadas por ausencia al entorno laboral o a las escuelas de las personas con RA, o las pérdidas económicas a las empresas por ausencia de los empleados que padecen esta enfermedad.

Para finalizar es importante mencionar que investigaciones de este tipo para la Ciudad de Puebla son muy limitados.

XI. LITERATURA CITADA

- AIHW (2011). *Allergic rhinitis ('hay fever') in Australia*. Cat. no. ACM 23. Canberra: AIHW.
- Aït-Khaled, N., Pearce, N., Anderson, H., Ellwood, P., Montefort, S., & Shah, J. (2009). Global map of the prevalence of symptoms of rhinoconjunctivitis in children: The International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) Phase Three. *Allergy*, (64), 123–148. doi: 10.1111/j.1398-9995.2008.01884.x
- Al-Mousawi, M., Lovel, H., Behbehani, N., Arifhodzic, N., Woodcock, A., & Custovic, A. (2004). Asthma and sensitization in a community with low indoor allergen levels and low pet-keeping frequency. *J Allergy Clin Immunol*, 114 (6), 1389–94.
- Alvarado, E., Cisneros, P., Moreno, A., & Sandoval, I. (2008). Prevalencia de asma en escolares tepehuanos y mestizos del estado de Durango, México. *Rev Alerg Mex*, 55(5), 189-95.
- An, S.Y., Choi, H.G., Kim, S.W., Park, B., Lee, J.S., Jang, J.H., & Sung, M.W. (2015). Analysis of various risk factors predisposing subjects to allergic rhinitis. *Asian Pac J Allergy Immunol*, 33(2), 143-51. doi: 10.12932/AP0554.33.2.2015.
- Asher, M.I., & Weiland, S.K. (1998). International Study of Asthma and Allergy in Childhood (ISAAC). ISAAC Steering Committee. *Clin Exp Allergy*, 28(5), 52-66.
- Asher, M.I., Keil, U., Anderson, H.R., Beasley, R., Crane, J., Martinez, F., Mitchell, E.A., Pearce, N., Sibbald, B., Stewart, A.W., et al. (1995). International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC): rationale and methods. *Eur Respir J*, 8(3), 483–91.
- Asher, M.I., Montefort, S., Bjorksten, B., Lai, C.K., Strachan, D.P., Weiland, S.K., & Williams, H. (2006). ISAAC Phase Three Study Group. Worldwide time trends in the prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis, and eczema in childhood: ISAAC Phases One and Three repeat multicountry cross-sectional surveys. *Lancet*, 368(9537), 733-43.
- Bäcker, C., Barraza-Villarreal, A., Moreno-Macías, H., Escamilla-Núñez, C., & Romieu, I. (2009). Efecto del ambiente rural sobre la prevalencia de rinitis alérgica en escolares de Mexicali, Baja California, México. *Rev Panam Salud Publica*, 25(5), 431-437.
- Baumann, L.M., Romero, K.M., Robinson, C.L., Hansel, N.N., Gilman, R.H., Hamilton, R.G., Lima J.J., Wise R.A. & Checkley, W. (2015). Prevalence and risk factors for allergic rhinitis in two resource-limited settings in Peru with disparate degrees of urbanization. *Clinical & Experimental Allergy*, 45(1), 192-199.

- Bener, A., Mobayed, H., Sattar, H.A., Al-Mohammed, A.A., Ibrahimi, A.S., & Sabbah, A. (2004). Pets ownership: its effect on allergy and respiratory symptoms. *Eur Ann Allergy Clin Immunol*, 36(8), 306–10.
- Blanchard, A., & Browning, A. (2001). *Mycoplasmas: Molecular biology pathogenicity and strategies for control*. Wymondham, UK: Horizon Bioscience.
- Bousquet, J., Schünemann, H.J., Samolinski, B., Demoly, P., Baena-Cagnani, C.E., Bachert, C., et al. (2012). Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma (ARIA): achievements in 10 years and future needs. *J Allergy Clin Immunol*, 30, 1049–1062. doi: 10.1016/j.jaci.2012.07.053. pmid:23040884
- Bousquet, J., Van, C.P., & Khaltsev, N. (2001). Allergic rhinitis and its impact on asthma. *J Allergy Clin Immunol*, 108(5), 147–S334.
- Bousquet, P.J., Bachert, C., Canonica, G.W., Casale, T.B., Mullol, J., Klossek, J.M., et al. (2010). Uncontrolled allergic rhinitis during treatment and its impact on quality of life: a cluster randomized trial. *J Allergy Clin Immunol*, 126(3), 666-8.
- Bugiani, M., Carosso, A., Migliore, E., Piccioni, P., Corsico, A., Olivieri, M., Ferrari, M., Pirina, P., De Marco, R. (2005). Allergic rhinitis and asthma comorbidity in a survey of young adults in Italy. *Allergy*, 60(2), 165-70.
- Cervantes, G.E. (2009). Micoplasmas patógenos para el humano. *Rev Fac Med UNAM*, 52 (6), 253-259.
- Chalub, L.L.F.H., Borges, C.M., Ferreira, R.C., Haddad, J.P.A., Ferreira, E.F., & Vargas, A.M.D. (2014). Association between social determinants of health and functional dentition in 35-year-old to 44-year-old Brazilian adults: a population-based analytical study. *Community Dent Oral Epidemiol*, 42, 503–516.
- Coca, A.F., & Cooke, R.A. (1923). On the classification of the phenomena of hypersensitiveness. *J Immunol*, 8(3), 163-182. Recuperado de <http://www.jimmunol.org/content/8/3/163>
- Collis, L., & Pellegrini, K. (1997). Uncovering the hidden costs of allergies. *Bus Health*, 15(3), 47-8.
- Corvalán, C., Kjellström, T. (1995). Health and environment analysis for decision making. *World Health Stat Q*, 48(2), 71.7.
- Cramer, R., Garbani, M., Rhyner, C., & Huitema, C. (2014). Fungi: the neglected allergenic sources. *Allergy*, 69(2), 176–185.
- D'Amato, G., & Spiekma, F.T. (1995). Aerobiologic and clinical aspects of mould allergy in Europe. *Allergy*, 50, 870–877.

- Davies, J.M., Beggs, P.J., Medek, D.E., Newnham, R.M., Erbas, B., Thibaudon, M., Katelaris, C.H., Haberle, S.G., Newbigin, E.J., & Huete, A.R. (2015). Trans-disciplinary research in synthesis of grass pollen aerobiology and its importance for respiratory health in Australasia. *Sci Total Environ*, 534, 85-96. doi:10.1016/j.scitotenv.2015.04.001
- Davies, M.J. Fisher, L.H., Chegini, S., & Craig, T.J. (2006). A practical approach to allergic rhinitis and sleep disturbance management. *Allergy Asthma Proc*, 27(3), 224-30.
- Delgado-Granados, H., Cárdenas-González, L., & Piedad-Sánchez, N. (2001). Sulfur dioxide emissions from Popocatepetl volcano (Mexico): case study of a high-emission passively degassing erupting volcano. *J Volcanol Geotherm*, 108, 107-120.
- Demoly, P., Allaert, F.A., Lecasble, M., & Bousquet, J. (2003). Validation of the classification of ARIA (allergic rhinitis and its impact on asthma). *Allergy*, 58(7), 672-5.
- De la Cruz-Reyna S., & Tilling R.I. (2008). Scientific and public responses to the ongoing volcanic crisis at Popocatepetl volcano, Mexico: Importance of an effective hazards-warning system. *J Volcanol Geotherm*, 170, 121-134.
- Ellwood, P., Asher, M.I., Beasley, R., Clayton, T.O., & Stewart, A.W. (2005). The international study of asthma and allergies in childhood (ISAAC): phase three rationale and methods. *Int J Tuberc Lung Dis*, 9(1), 10-6.
- Erbas, B., Akram, M., Dharmage, S.C., Tham, R., Dennekamp, M., Newbigin, E., et al., (2012). The role of seasonal grass pollen on childhood asthma emergency department presentations. *Clin. Exp. Allergy*, 42, 799-805. doi: 10.1111/j.1365-2222.2012.03995.x
- Eriksson, J., Ekerljung, L., Sundblad, B.M., Lötvall, J., Torén, K., Rönmark, E., Larsson, K., & Lundbäck, B. (2013). Cigarette smoking is associated with high prevalence of chronic rhinitis and low prevalence of allergic rhinitis in men. *Allergy*, 68(3), 347-354.
- García, F.J.L., & Martell, J.A.O. (2013). Prevalencia y factores de riesgo asociados al desarrollo de asma en niños que acuden al servicio de alergia e inmunología clínica de un hospital pediátrico del Estado de Hidalgo. *Alergia, Asma e Inmunología Pediátricas*, 22(2), 70-76.
- Gendo, K., & Larson, E.B. (2004). Evidence-based diagnostic strategies for evaluating suspected allergic rhinitis. *Ann Intern Med*, 140(4), 278-89.

- Gent JF, Ren P, Belanger K, Triche E, Bracken MB, Holford TR, Leaderer BP. (2002). Levels of household mold associated with respiratory symptoms in the first year of life in a cohort at risk for asthma. *Environ Health Perspect*, 110(12), 781-6.
- Gutiérrez-Delgado, R.I., Barraza-Villarreal, A., Escamilla-Núñez, M.C., Solano-González, M., Moreno-Macías, H., & Romieu, I. (2009). Consumo de alimentos y asma en niños escolares de Cuernavaca. *Salud Pública de México*, 51(3), 202-211.
- Halpern, M.T., Schmier, J.K., Richner, R., Guo, C., & Togias, A. (2004). Allergic rhinitis; a potencial cause of increased asthma medication use, costs, and morbidity. *J Asthma*, 41(1), 117-26.
- Hansen, I., Klimek, L., Mosges, R., & Hormann, K. (2004). Mediators of inflammation in the early and the late phase of allergic rhinitis. *Curr Opin Allergy Clin Immunol*, 4, 159-63.
- Hedman, L., Andersson, M., Bjerg, A., Forsberg, B., Lundbäck, B. & Rönmark, E. (2015). Environmental risk factors related to the incidence of wheeze and asthma in adolescence. *Clin Exp Allergy*, 45(1), 184-91. doi:10.1111/cea.12335.
- Hesselmar B1, Aberg N, Aberg B, Eriksson B, Björkstén B. (1999). Does early exposure to cat or dog protect against later allergy development?. *Clin Exp Allergy*, 29(5), 611-7.
- Huang, S.L., Shiao, G.M., & Chou, P. (1999). Association between body mass index and allergy in teenage girls in Taiwan. *Clin Exp Allergy*, 29, 323-329.
- Huerta, L.J.G., Olmo, T.H., & Valdés, B.D.A. (2008). Prevalencia y factores asociados de rinitis alérgica y dermatitis atópica en niños. *Alergias, Asma e inmunología pediátricas*, 17(2), 54-64.
- INECC. 2015. *Informe nacional de calidad del aire 2014*, 1-2. Coordinación General de Contaminación y Salud Ambiental. Recuperado de http://www.inecc.gob.mx/descargas/calair/2015_Informe_nacional_calidad_aire_2014_Final.pdf
- Iossifova, Y.Y., Reponen, T., Ryan, P.H., Levin, L., Bernstein, D.I., Lockey, J.E., et al. (2009). Mold exposure during infancy as a predictor of potential asthma development. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 102(2), 131-137.
- Janssen, N.A., Brunekreef, B., van Vliet, P., Aarts, F., Meliefste, K., Harssema, H., & Fischer, P. (2003). The relationship between air pollution from heavy traffic and allergic sensitization, bronchial hyperresponsiveness, and respiratory symptoms in Dutch schoolchildren. *Environ Health Perspect*, 111(12), 1512-1518.

- Jie, Y., Isa, Z.M., Jie, X., Ju, Z.L., & Ismail, N.H. (2013). Urban vs. rural factors that affect adult asthma. *Rev Environ Contam Toxicol*, 226, 33-63.
- Johansson, S.G.O., Hourihane, J.O.B., Bousquet, J., Brujnzeel-Koomen, C., Dreborg, S., Haahtela, T., Kowalski, M.L., Mygind, N., Ring, J., Van Cauwenberge, P., Van Hage-Hamsten, M. & Wüthrich, B. (2001). A revised nomenclature for allergy: An EAACI position statement from the EAACI nomenclature task force. *Allergy*, 56, 813–824. doi: 10.1111/j.1398-9995.2001.00002.x-i1
- Johnston, F.H., Hanigan, I.C., & Bowman, D.M. (2009). Pollen loads and allergic rhinitis in Darwin, Australia: a potential health outcome of the grass–fire cycle. *EcoHealth*, 6(1), 99–108. <http://dx.doi.org/10.1007/s10393-009-0225-1>.
- Juárez, A., Gay, C., & Flores, Y. (2005). Impact of the Popocatepetl's volcanic activity on the air quality of Puebla City, México. *Atmósfera*, 18, 57-69.
- Karvonen, A.M., Hyvärinen, A., Roponen, M., Hoffmann, M., Korppi, M., Remes, S., ... Pekkanen, J. (2009). Confirmed moisture damage at home, respiratory symptoms and atopy in early life: a birth-cohort study. *Pediatrics*, 124(2), 329-38. doi: 10.1542/peds.2008-1590.
- Kim, S.Y., Kim, M.S., Park, B., Kim, J-H, & Choi HG (2017). Allergic rhinitis, atopic dermatitis, and asthma are associated with differences in school performance among Korean adolescents. *PLoS One*, 12(2), e0171394. doi: 10.1371/journal.pone.0171394. eCollection 2017.
- Krämer, U., Koch, T., Ranft, U., Ring, J., & Behrendt, H. (2000). Traffic-related air pollution is associated with atopy in children living in urban areas. *Epidemiology*, 11(1), 64-70.
- Krishna, M.T., Mudway, I., Kelly, F.J., et al. (1995). Ozone, airways and allergic airways disease. *Clin Exp Allergy*, 25(12), 1150–8.
- Lacey, J. (1996). Spore dispersal - its role in ecology and disease: the British contribution to fungal aerobiology. *Mycol Res*, 100(6), 641–660.
- Lamb, C.E., Ratner, P.H., Johnson, C.E., Ambegaonkar, A.J., Joshi, A.V., Day, D., Sampson, N., & Eng, B. (2006). Economic impact of workplace productivity losses due to allergic rhinitis compared with select medical conditions in the United States from an employer perspective. *Curr Med Res Opin*, 22(6), 1203-10.
- Li, J.T. (2002). Allergy testing. *Am Fam Physician*, 66(4), 621-4.
- Liu, X., Wong, C.C., Yu, I.T.S., Zhang, Z., Tan, L., Lau, A.P.S., ... Lao, X.Q. (2017). Dietary patterns and the risk of rhinitis in primary school children: a prospective cohort study. *Scientific Reports*, 7 (44610). doi:10.1038/srep44610.

- López, R.N., Pérez, P.M.L., Macías, C.V., Benítez, G.A.O., Rosell, G.I., & Vega, B.I. (2013). Sensitization to Mites and Total IgE in Allergic Children. *Medisur*, 11(5), 527-533.
- Loyola, E. (2006). *Progress on children's environmental health in the Americas*. Florence: International Conference for the Evaluation of Global Health Strategies.
- Mancilla-Hernández, E., Medina-Ávalos, M.A., Barnica-Alvarado, R.H., Soto-Candia, D., Guerrero-Venegas, R., Zecua-Nájera, Y. (2015). Prevalence of rhinitis allergic in populations of several states of Mexico. *Rev Alerg Mex*, 62(3), 196-201.
- Mandell, G.L., Bennet, J., & Dolin, R. (2005). *Enfermedades infecciosas: principios y práctica*. 6th Ed. Madrid: Médica Panamericana.
- Mari, A., Schneider, P., Wally, V., Breitenbach, M., & Simon-Nobbe, B. (2003). Sensitization to fungi: epidemiology, comparative skin tests, and IgE reactivity of fungal extracts. *Clin Exp Allergy*, 33(10), 1429-1438.
- Martino, D., & Prescott, S. (2011). Epigenetics and prenatal influences on asthma and allergic airways disease. *Chest*, 139(3), 640-647. doi: 10.1378/chest.10-1800.
- Mbow, M., De Jong, S.E., Meurs, L., Mboup, S., Dièye, T.N., Polman, K., & Yazdanbakhsh, M. (2014). Changes in immunological profile as a function of urbanization and life style. *Immunology*, 143(4), 569-77.
- McFall-Ngai, M., Hadfield, M.G., Bosch, T.C., Carey, H.V., Domazet-Lošo, T., Douglas, A.E., ... Wernegreen, J.J. (2013). Animals in a bacterial world, a new imperative for the life sciences. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 110(9), 3229-36. doi: 10.1073/pnas.1218525110.
- Molinas, J.L., Torrent, M.C., & Zapata, M.E. (2010). Frecuencia de consumo de pescado de mar y síntomas de enfermedades alérgicas en adultos de Rosario. *Revista Espanola de Nutricion Comunitaria*, 16(3), 120-127
- Muciño, H.M.I., Macías, R.H., Cruz R.A.M., Macedo, R.C., Ochoa, P.M.R., Fuentes O.C., & González, O.A. (2009). Evaluación de la calidad de vida en pacientes con rinitis alérgica. *An Orl Mex*, 54(3), 102-108.
- Muñoz-Zurita, G., Paz, M.D., Yáñez, S.J., Gil, J.C., & Cedillo, R.M. (2014) Presence of *Mycoplasma* Spp. in Patients with Asthma or Allergic Rhinitis. *Advances in Microbiology*, 4, 720-725. doi: [10.4236/aim.2014.411078](https://doi.org/10.4236/aim.2014.411078).
- Naciones Unidas, & Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y de Desarrollo. (1992). *Declaración de Rio sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*:

Principios relativos a los bosques / Naciones Unidas. Rio de Janeiro: Departamento de Información Pública de las Naciones Unidas.

- Nicolai, T., Carr, D., Weiland, S. K., Duhme, H., Von Ehrenstein, O., Wagner, C., & Von, M.E. (2003). Urban traffic and pollutant exposure related to respiratory outcomes and atopy in a large sample of children. *European respiratory journal*, 21(6), 956-963.
- Oh, S.Y., Fong, J.J., Park, M.S., Chang, L., & Lim, Y.W. (2014). Identifying airborne fungi in Seoul, Korea using metagenomics. *J Microbiol*, 52(6), 465–472.
- Organización Mundial de la Salud. (1946). *Constitucion de la Organización Mundial de la salud*. Nueva York: OMS.
- Organización Mundial de la Salud. (1986). *Declaración de Ottawa sobre promoción de la salud*. Ginebra: OMS
- Organización Mundial de la Salud. (2003). *Informe sobre la salud en el mundo 2003: Forjemos el futuro*. OMS.
- Organización Panamericana de la Salud, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Fundación Oswaldo Cruz. (2003). *GEO Salud: En busca de herramientas y soluciones integrales a los programas de medio ambiente y salud en América Latina y el Caribe*. México DF: OPS/PNUMA/FIOCRUZ.
- Pac-Sa, M. R., Museros-Recatala, L., Arnedo-Pena, A., Bellido-Blasco, J. B., Puig-Barberà, J., Artero-Sivera, A., ... & Aguinaga-Ontoso, I. (2008). Factores de riesgo de síntomas de rinitis alérgica en adolescentes de Castellón, España. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 23(5), 333-40.
- Park, Y.J., & Baraniuk, J.N. (2002). Mechanisms of allergic rhinitis. *Clin Allergy Immunol*, 16, 275-93.
- Patz, J.A., McGeehin, M.A., Bernard, S.M., Ebi, K.L., Epstein, P.R., Grambsch, A., ... Trtanj J. (2000). The Potential Health impacts of climate variability and change for the United States: executive summary of the report of the health sector of the U.S National Assessment. *Environ Health Perspect*, 108 (4), 367-76.
- Pawankar, R., Bunnag, C., Khaltaev, N., & Bousquet, J. (2012). Allergic Rhinitis and Its Impact on Asthma in Asia Pacific and the ARIA Update 2008. *The World Allergy Organization Journal*, 5(3), 212–217.
doi:10.1097/WOX.0b013e318201d831
- Peppard, P. E., Kindig, D. A., Dranger, E., Jovaag, A., & Remington, P. L. (2008). Ranking Community Health Status to Stimulate Discussion of Local Public Health Issues: The Wisconsin County Health Rankings. *American Journal of Public Health*, 98(2), 209–212. <http://doi.org/10.2105/AJPH.2006.092981>

- Piedras, M.P., & Huerta, J. (2011). Mortalidad por asma. *Alergias, asma e inmunología pediátrica*, 20 (3), 107-119.
- Prüss-Üstün, A., & Corvalan, C. (2000). *Methodology for Assessment of Environmental Burden of Disease*. Ginebra: World Health Organization.
- Prüss-Ustün, A., Wolf, J., Corvalán, C., Bos R., & Neira, M. (2016). *Preventing disease through healthy environments: A global assessment of the burden of disease from environmental risks*. World Health Organization.
- Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. (1983). Diario Oficial de la Federación, México. Recuperado de <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rlgsmis.html>.
- Rengifo, C.H. (2008). Conceptualización de la salud ambiental: teoría y práctica (parte 1). *Rev. perú. med. exp. salud pública*, 25(4), 1726-4634.
- Renz, H., Blumer, N., Virna, S., Sel, S., & Garn, H. (2006). The immunological basis of the hygiene hypothesis. *Chem Immunol Allergy*, 91, 30-48.
- Riedl, M., & Diaz-Sanchez, D. (2005). Biology of diesel exhaust effects on respiratory function. *J Allergy Clin Immunol*, 115(2), 221–8.
- Rodríguez S, Rivera I, Castellar A, Meza J, Arroyo L, Mendoza D L, & Blanco, P. (2006). Asma alérgica, niveles de IgE total y exposición a los ácaros del polvo casero en el municipio de Santiago de Tolú, Colombia. *Duazary*, 3 (1), 1-7.
- Rodriguez-Rajo, F.J., Iglesias, I., & Jato, V. (2005). Variation assessment of airborne *Alternaria* and *Cladosporium* spores at different bioclimatical conditions. *Mycol Res*, 109(4), 497–507.
- Rook, G.A.W. (2010). 99th Dahlem conference on infection, inflammation and chronic inflammatory disorders: darwinian medicine and the 'hygiene' or 'old friends' hypothesis. *Clin Exp Immunol*, 160(1), 70-9.
- Saleem, R., Keymer, C., Patel, D., Egner, W., & Rowbottom, A. W. (2017). UK NEQAS survey of allergen component testing across the United Kingdom and other European countries. *Clin Exp Immunol*, 188, 387-393. doi:10.1111/cei.12950
- Sandin, A., Björkstén, B., & Bråbäck, L. (2004). Development of atopy and wheezing symptoms in relation to heredity and early pet keeping in a Swedish birth cohort. *Pediatric Allergy and Immunology*, 15(4), 316-322.
- Sidhu, M.K., Rashidbaigi, A., Testa, D. & Lia, M.J. (1995) Competitor Internal Standards for Quantitative Detection of Mycoplasma DNA. *FEMS Microbiology Letters*, 128(2), 207-211. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1111/j.1574-6968.1995.tb07524.x>

- Simons, F.E. (1996). Learning impairment and allergic rhinitis. *Allergy Asthma Proc*, 17(4), 185-189.
- Skoner, D.P. (2001). Allergic rhinitis: definition, epidemiology, pathophysiology, detection, and diagnosis. *J Allergy Clin Immunol*, 108(1), 2-8.
- Smith, K.R., Corvalan, C.F., & Kjellstrom, T. (1999). How much global ill health is attributable to environmental factors?. *Epidemiology*, 10(5), 573-84.
- Smurthwaite, L., & Durham, S.R. (2002). Local IgE synthesis in allergic rhinitis and asthma. *Curr Allergy Asthma Rep*, 2(3), 231-8.
- Strachan, D.P. (1989). Hay fever, hygiene, and household size. *Brit Med J*, 299(6710), 1259-60.
- Strachan, D.P. (2000). The role of environmental factors in asthma. *Brit Med bulletin*, 56(4), 865-882.
- Suárez-Varela, M.M., Gallardo-Juan, A., García-Marcos, L., Gimeno-Clemente, N., Silvarrey-Varela, A.L., Miner-Canflanca, I., ... Llopis-González, A. (2013). The impact of atmospheric pollutants on the prevalence of atopic eczema in 6-7-year-old schoolchildren in Spain; ISAAC Phase III. *Iran J Allergy Asthma Immunol*, 12(3), 220-7.
- Szeinbach, S.L., Barnes, J.H., Sullivan, T.J., & Williams, P.B. (2001). Precision and accuracy of commercial laboratories' ability to classify positive and/or negative allergen-specific IgE results. *Ann Allergy Asthma Immunol*, 86(4), 373-81.
- Tacconi, L. (1998). Scientific methodology for ecological economics. *Ecological Economics*, 27(1), 91-105.
- Tamay, Z., Akcay, A., Ones, U., Guler, N., Kilic, G., & Zencir, M. (2007). Prevalence and risk factors for allergic rhinitis in primary school children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngo*, 7(3), 463-71.
- Tarlov, A. (1996). Social determinants of health: the sociobiological translation. In: Blane, D., Brunner, E., Wilkinson, R. (Eds). (1996). Health and social organization. London: Routledge.
- Tischer, C., Gehring, U., Chen, C.M., Kerkhof, M., Koppelman, G., Sausenthaler, S., ... Heinrich J. (2011). Respiratory health in children, and indoor exposure to (1,3)- β -D-glucan, EPS mould components and endotoxin. *Eur Respir J*, 37(5), 1050-9. doi: 10.1183/09031936.00091210.
- Twaroch, T.E., Curin, M., Valenta, R., & Swoboda, I. (2015). Mold Allergens in Respiratory Allergy: From Structure to Therapy. *Allergy, Asthma & Immunology*

Research, 7(3), 205–220. Recuperado de <http://doi.org/10.4168/aaair.2015.7.3.205>

- Varona, P.P., Fabr e, O.D.E., Venero F.S., Suárez M.R., Molina E.E., & Romero P.M. (2014). Rinitis alérgica, prevalencia y factores de riesgo en adolescentes cubanos. *Rev Cubana Hig Epidemiol*, 52(3), 330-45.
- Vilchis, C.E., Espinoza, A.G., & Frías, A.C.A. (2011). Evaluación de la calidad de vida en pacientes con rinitis alérgica en una unidad de medicina familiar de la ciudad de México. *Aten Fam*, 18(4), 74-77.
- Von Mutius, E., Martinez, F.D., Fritsch, C., Nicolai, T., Roell, G., & Thiemann, H.H. (1994). Prevalence of asthma and atopy in two areas of West and East Germany. *Am J Respir Crit Care Med*, 149(2), 358–64.
- Von Pirquet, C. (1906). Allergie. *M nch Med Wochenschr*, 53, 1457–1458.
- Wang, D.Y. (2005). Risk factors of allergic rhinitis: genetic or environmental?. *Therapeutics and Clinical Risk Management*, 1(2), 115–123.
- Wang, D.Y., Goh, D.Y.T., Ho, A.K.L., Chew, F.T., Yeoh, K.H., & Lee, B.W. (2003). The upper and lower airway responses to nasal challenge with house dust mite *Blomia tropicalis*. *Allergy*, 58, 78–82.
- Weber, R.W. (2012). Impact of climate change on aeroallergens. *Ann. Allergy Asthma Immunol*, 108(5), 294–299. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.anai.2011.11.012>
- Weiland, S.K., Husing, A., Strachan, D.P., Rzehak, P., & Pearce, N. (2004). Climate and the prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinitis, and atopic eczema in children. *Occup Environ Med*, 61(7), 609-15.
- Wjst, M., Reitmeir, P., Dold, S., Wulff, A., Nicolai, T., von Loeffelholz-Colberg, E. F., & Von Mutius, E. (1993). Road traffic and adverse effects on respiratory health in children. *BMJ*, 307(6904), 596-600.
- Wood, R.A., Phipatanakul, W., Hamilton, R.G., & Eggleston, P.A. (1999). A comparison of skin prick tests, intradermal skin tests, and RASTs in the diagnosis of cat allergy. *J Allergy Clin Immunol*, 103(5), 773-9.
- World Health Organization. (1990). *Environment and health. The European Charter and commentary*. European Series, N  35. Copenhagen, World Health Organization
- World Health Organization. (2004). *Conference Declaration. Fourth Ministerial Conference on Environment*. Budapest. Hungary. EURO/04/5046267/6. Budapest: WHO Europe; 23-25.

Zuberbier, T., Lötvall, J., Simoens, S., Subramanian, S.V., & Church, M.K. (2014). Economic burden of inadequate management of allergic diseases in the European Union: a GA(2) LEN review. *Allergy*, 69(10), 1275-9

XII. ANEXOS

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL PACIENTE

Puebla, Pue., a _____ de _____ de 2015

Yo _____ he entendido y comprendido la información que se me proporcionó con respecto a mi participación en el proyecto de investigación denominado “Factores Ambientales Involucrados en el padecimiento de rinitis alérgica”. Mis dudas con respecto a dicha participación han sido respondidas de manera satisfactoria. Se me ha informado que los datos obtenidos en el estudio, serán publicados con fines científicos. Acepto participar en este estudio de investigación, donde proporcionare de manera voluntaria diversas muestras biológicas.

FIRMA DEL PACIENTE

(Padre o Tutor)

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL INVESTIGADOR

Yo _____ he explicado al paciente el objetivo del proyecto de investigación, así como los procedimientos que se emplearan en la toma de muestra, también he constatado las dudas y preguntas del paciente involucrado en la investigación. Por ultimo esta investigación se llevará a cabo bajo criterios éticos del estudio, aplicando el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud; Título Segundo; DE los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos; Capítulo I; Artículo 17; Categoría II Investigación con riesgo mínimo.

Firma del Investigador

RINITIS ALÉRGICA [CUESTIONARIO ESTANDARIZADO]

NOMBRE:	
DOMICILIO:	
CORREO ELECTRÓNICO:	
TELÉFONO:	
OCUPACIÓN:	ESCOLARIDAD:
PESO:	SEXO: <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Femenino
ESTATURA:	EDAD:

I. SOBRE SÍNTOMAS DE RINITIS ALÉRGICA.
Indicaciones. Todas las preguntas se refieren a problemas que ocurren cuando no está resfriado o con gripe, en donde en caso de ser negativa su respuesta seleccione la opción "nada o nunca" y en caso de ser afirmativa seleccione la escala que describa mejor sus síntomas.

- ¿Ha tenido alguna vez estornudos, le ha goteado o se le ha tapado la nariz, sin haber estado resfriado o con gripe? SI NO
- ¿Ha tenido problemas de estornudos, le ha goteado o se le ha taponeado la nariz, sin haber estado resfriado o con gripe en los últimos 12 meses? SI NO
- ¿Ha tenido estos problemas de nariz acompañados de picor y lagrimeo en los ojos en los últimos 12 meses? SI NO
- ¿En cuáles de los últimos meses ha tenido estos problemas en su nariz? (Por favor, marque con una "X" lo que corresponda en cada mes):

<input type="checkbox"/> Enero	<input type="checkbox"/> Febrero	<input type="checkbox"/> Marzo	<input type="checkbox"/> Abril	<input type="checkbox"/> Mayo	<input type="checkbox"/> Junio
<input type="checkbox"/> Julio	<input type="checkbox"/> Agosto	<input type="checkbox"/> Septiembre	<input type="checkbox"/> Octubre	<input type="checkbox"/> Noviembre	<input type="checkbox"/> Diciembre
- ¿Cuántas veces los problemas de la nariz le han impedido hacer sus actividades diarias en los últimos 12 meses?
 Nunca Casi nunca Poco tiempo Regular Bastante Casi siempre Siempre
- ¿Ha tenido alguna vez alergia nasal, incluyendo fiebre del heno o rinitis?
 Nunca Casi nunca Poco tiempo Regular Bastante Casi siempre Siempre

II. SOBRE FACTORES DE RIESGO DE ASMA, RINITIS ALÉRGICA Y ECZEMA ATÓPICO

- ¿Toma algún medicamento (aerosol, inhalador, pastillas, jarabes, cremas, spray nasal, gotas. . .) para: asma/rinitis alérgica/dermatitis atópica? SI NO
- El médico le ha diagnosticado alguna vez que padecía asma/neumonía/bronquitis/ sinusitis/otitis. SI NO
- El médico ha diagnosticado que la madre, el padre, o los hermanos han padecido: asma/rinitis alérgica/ dermatitis atópica. SI NO
- ¿Fuman los padres, hermanos/as u otros convivientes en casa?
 No Padre Madre Hermanos Otros
- ¿Ha habido animales en casa?
Alguna vez: Perros Gatos Otros _____
En la actualidad: Perros Gatos Otros _____
- ¿Recibió exclusivamente lactancia materna? En caso afirmativo, podría indicar ¿Cuántos meses duró esta lactancia? SI NO

RINITIS ALÉRGICA [CUESTIONARIO ESTANDARIZADO]

< 1 mes
 1-3 meses
 4-6 meses
 Más de 6 meses

7. ¿Ha asistido a una guardería antes de los tres años? En caso afirmativo, ¿qué edad tenía cuando empezó a ir a la guardería?

No
 < 6 meses
 7-12 meses
 1 año
 2 años

8. ¿Tiene hermanos/as mayores? SI ¿Cuántos son mayores? NO

9. ¿Tiene hermanos/as menores? SI ¿Cuántos son menores? NO

10. ¿Cuál es la edad de sus padres?

Madre: Padre:

11. ¿Con qué frecuencia pasan camiones por la calle donde vive en días laborables?

Nunca
 Casi nunca
 Poco tiempo
 Regular
 Bastante
 Casi siempre
 Siempre

12. ¿Podría indicar la ocupación de los padres?

Madre: Padre:

III. SOBRE CALIDAD DE VIDA EN RINITIS ALÉRGICA.

INDICACIONES. Recordar durante la última semana las molestias que tuvo y de las siguientes actividades mencione que tanto interfieren sus signos y síntomas para realizarlas:

ÁREA	PREGUNTA	ESCALA						
		0 Nunca	1 Casi nunca	2 Poco tiempo	3 Regular	4 Bastante	5 Casi siempre	6 Siempre
1. Actividades diarias más frecuentes:	Actividades domésticas							
	Estudiar (Rendimiento escolar)							
	Trabajar (Productividad laboral)							
	Hablar							
	Actividades sociales							
	Jugar con los hijos							
2. Sueño:	Hacer ejercicio							
	Dificultad para dormir							
	Despertar durante la noche							
3. Otros síntomas:	No dormir durante la noche							
	Falta de energía							
	Sed							
	Productividad baja							
	Cansancio							
	Dificultad para concentrarse							
4. Problemas prácticos:	Dolor de cabeza							
	Sentirse agotado							
	La incomodidad de llevar un pañuelo							
5. Síntomas nasales:	Sonarse la nariz repetidamente							
	Frotarse los ojos o la nariz							
	Congestión nasal							
	Rinorrea (nariz goteando)							
6. Síntomas oculares:	Estornudar							
	Descarga retro nasal							
	Prurito (comezón en los ojos)							
7. Alteraciones emocionales como:	Lagrimo							
	Dolor de ojos							
	Ojos hinchados							
	Sentirse frustrado							
	Impaciente o inquieto							
	Irritable							
	Incómodo por los síntomas							

RINITIS ALÉRGICA [CUESTIONARIO ESTANDARIZADO]

IV. Otros factores

1. ¿Con que frecuencia realiza el aseo en su casa?

1 vez por semana 2-3 veces por semana 4-5 veces por semana Más de 5 veces por semana

2. ¿Con que frecuencia realiza el cambio de ropa de cama?

1 vez por semana 2-3 veces por semana 4-5 veces por semana Más de 5 veces por semana

3. Durante los últimos 12 meses ¿cuál considera que ha sido su grado de estrés?

Nunca Casi nunca Poco tiempo Regular Bastante Casi siempre Siempre

4. ¿Fue prematuro? En caso afirmativo indique a los cuantos meses.

SI meses NO

5. ¿Qué tipo de nacimiento tuvo :

Cesárea Natural

6. ¿Qué tipo de combustible utiliza en la cocción de sus alimentos?

Gas LP Gas Natural Carbón Leña Otro _____

7. FRECUENCIA EN EL CONSUMO DE ALIMENTO.
De acuerdo a los últimos 12 meses seleccionar la frecuencia de consumo de los siguientes alimentos que incluye en su dieta:

	Nunca	Ocasionalmente	1 o 2 veces por semana	Casi todos los días
7.1. Fruta (Naranja, Uvas, Plátano y Durazno)				
7.2. Verdura (Brócoli, Coliflor, Jitomate y Zanahoria)				
7.3. Pescado y mariscos				
7.4. Huevo				
7.5. Lácteos (Leche y Quesos)				
7.6. Crema, Margarina				
7.7. Mantequilla				
7.8. Cereal				
7.9. Pasta, Arroz, Pan				
7.10. Oleaginosas (Almendra, Nuez, Avellana y Cacahuete)				
7.11. Comida Chatarra (Dulces, Chocolates y Papas Fritas)				
7.12. Comida Rápida				
7.13. Suplementos				

8. ¿En qué ambientes sus síntomas se presentan con mayor frecuencia?

Hogar Escuela Trabajo Al aire libre

9. ¿En su casa existe presencia de hongos o Moho?

10. ¿Medicamentos que tome muy frecuentemente?

11. ¿Conoce a que es alérgico? Menciónelos: