



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE ENFERMERÍA Y NUTRICIÓN
MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA**

Asociación entre obesidad y mortalidad por infecciones respiratorias agudas

Tesis

Para obtener el grado de Maestría en Salud Pública

PRESENTA

Med. Verónica Recio Martínez

Director responsable: Daniel Ernesto Noyola Cherpitel

Nombre del co-asesor: Carolina Ortega Olvera

San Luis Potosí, S.L.P

Noviembre del 2020



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE ENFERMERÍA Y NUTRICIÓN
MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA

Asociación entre obesidad y mortalidad por infecciones respiratorias agudas

Tesis

Para obtener el grado de Maestría en Salud Pública

PRESENTA

Med. Verónica Recio Martínez

Sinodales:

Dr.Daniel Ernesto Noyola Cherpitel

Dr.Hector Gerardo Hernandez Rodriguez

Dr.Dario Gaytan Hernandez

San Luis Potosí, S.L.P

Noviembre 2020



Asociacion entre obesidad y mortalidad por infecciones respiratorias por Verónica Recio Martinez se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Resumen

Antecedentes. Las infecciones respiratorias son un importante factor de morbilidad y mortalidad en la población, la neumonía es la principal causa individual de mortalidad infantil. La obesidad es una patología de origen multifactorial la cual es una de las principales epidemias de nuestro tiempo y su prevalencia ha ido aumentando en la población mexicana.

Objetivo. Evaluar si existe relación entre la prevalencia de obesidad y la mortalidad por enfermedades e infecciones respiratorias en la población mexicana.

Métodos. Realizamos un análisis retrospectivo de las prevalencias de obesidad obtenidas por la ENSANUT en los años 2006 y 2012 utilizando el método de interpolación lineal y la regresión lineal, y se calcularon las tasas de mortalidad por enfermedades e infecciones en el periodo comprendido entre 2004 y 2014.

Resultados. En el análisis de cada uno de los años de estudio, no se observaron asociaciones estadísticamente significativas en ninguno de los grupos de edad tanto para mortalidad por enfermedades respiratorias como para infecciones respiratorias. Sin embargo, al analizar todos los datos en conjunto, se observó una asociación entre la prevalencia de obesidad y mayor tasa de mortalidad por neumonía e influenza en el grupo de 60 años y más, mientras que se observó una correlación negativa en el caso de los menores de 5 años.

Conclusiones. En los adultos mayores de 60 años existe una asociación entre la prevalencia de obesidad y la tasa de mortalidad por neumonía e influenza.

Palabras clave: obesidad, infecciones respiratorias del adulto, mortalidad.

Summary

Background. Respiratory infections are an important factor of morbidity and mortality in the population, pneumonia is the main individual cause of infant mortality. Obesity is a pathology of multifactorial origin which is one of the main epidemics of our time and its prevalence has been increasing in the Mexican population.

Objective. To assess whether there is a relationship between the prevalence of obesity and mortality from respiratory diseases and infections in the Mexican population.

Methods. We conducted a retrospective analysis of the prevalences of obesity obtained by ENSANUT in 2006 and 2012 using the linear interpolation method and linear regression, and the mortality rates due to diseases and infections were calculated in the period between 2004 and 2014.

Results. In the analysis of each of the study years, no statistically significant associations were observed in any of the age groups for mortality due to respiratory diseases and respiratory infections. However, when analyzing all the data together, an association was observed between the prevalence of obesity and a higher mortality rate from pneumonia and influenza in the group aged 60 years and over, while a negative correlation was observed in the case of the under 5 years old.

Conclusions. In adults older than 60 years there is an association between the prevalence of obesity and the mortality rate from pneumonia and influenza.

Key words: obesity, adult respiratory infections, mortality.

INDICE

I. INTRODUCCIÓN	8
II. JUSTIFICACIÓN	10
2.1.1. Pertinencia.....	10
2.1.2. Conveniencia	11
2.1.3. Relevancia	12
2.1.4. Utilidad.....	15
III. MARCO TEÓRICO.....	15
3.1. Infecciones respiratorias superiores e inferiores	15
3.2. Morbilidad asociada a infecciones respiratorias.....	24
3.3. Mortalidad asociada a infecciones respiratorias.....	24
3.4. Obesidad	25
3.5. Epidemiología de la obesidad.....	25
3.6. Mortalidad asociada a obesidad.	27
3.7. Valoración de la obesidad.	27
3.8. Relación entre obesidad y complicaciones en enfermedad respiratoria viral.....	28
IV. HIPÓTESIS	30
4.1. Hipótesis de estudio.....	30
4.1.1. Hipótesis nula.....	30
4.1.2. Hipótesis alterna	30
V. OBJETIVOS.....	30
5.1. Objetivo General.....	30
5.2. Objetivos Específicos	30
VI. METODOLOGÍA	31
6.1. Tipo de estudio	31
6.2. Diseño metodológico	31
6.3. Límites de tiempo y espacio.....	32
6.4. Muestra	32
6.5 Variables de estudio	32
6.6 Procedimientos.....	33
6.7 Análisis estadístico.....	34

6.8 Recursos Humanos, Materiales y Financieros.....	34
VII. CONSIDERACIONES ÉTICAS Y LEGALES.....	35
VIII. RESULTADOS.....	35
IX.DISCUSIÓN	48
X.CONCLUSIONES.....	52
XI.RECOMENDACIONES Y PERSPECTIVAS.....	52
XII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
XIII.ANEXOS	56

I. INTRODUCCIÓN

Las infecciones respiratorias agudas incluyen las enfermedades del aparato respiratorio alto (incluyendo rinofaringitis, sinusitis, otitis) y bajo (incluyendo bronquitis, bronquiolitis, neumonía) con evolución menor a 15 días que presenten uno o más de los siguientes síntomas o signos clínicos: tos, rinorrea, congestión nasal, otalgia, odinofagia, disfonía, disnea y fiebre (1). Existen diferentes microorganismos como bacterias, virus y hongos que causan infecciones respiratorias. Se estima que del 66% al 75% de las infecciones respiratorias agudas son de etiología viral. Se han identificado más de 100 subtipos de virus que pueden causar alguna patología respiratoria como los rinovirus (de los cuales hay más de 90 serotipos), coronavirus, adenovirus, virus parainfluenza, virus sincicial respiratorio y los virus de la influenza, los cuales son patógenos muy importantes para el ser humano debido a su prevalencia y a las características de su circulación (1).

La gran mayoría de los virus provocan infecciones de las vías respiratorias altas, aunque pueden afectar las vías aéreas inferiores, principalmente en los extremos de la vida y en grupos vulnerables (2). Las manifestaciones clínicas de la gran mayoría de los virus son similares y rara vez un cuadro clínico nos ofrece datos característicos que nos permita definir un diagnóstico etiológico; es por esto que el apoyo de la epidemiología es de gran relevancia para establecer el agente causal probable, y en caso de ser necesario determinar con certeza el agente utilizamos pruebas de laboratorio (2).

Las infecciones respiratorias agudas son de las enfermedades que más frecuentemente presenta el ser humano. De hecho, se estima que ocupan alrededor del 50% de las patologías agudas. Además, la morbilidad por infecciones respiratorias agudas representa del 60% al 80% de los ausentismos escolares y entre 30% a 50% del ausentismo laboral (2). Según estadísticas oficiales en México, la primera causa de morbilidad en todos los grupos de edad son las infecciones respiratorias (3). Además, la neumonía es la principal causa individual de mortalidad infantil en el mundo y durante el 2015 representó un 15% de todas las defunciones en niños menores de 5 años (4).

Dentro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio se planteó la meta de disminuir la mortalidad infantil que se reportó en 1990 en dos terceras partes en el año 2015. Diversas estrategias mundiales de vacunación contra el sarampión lograron el objetivo, pero en el panorama de las infecciones respiratorias agudas hay aún más intervenciones que se deben desarrollar para el control de sus brotes. Si bien en la actualidad existen programas de vacunación, los cuales no deben de dejarse de

lado, también es necesario trabajar en la identificación de factores de riesgo modificables presentes en la población que favorecen que éstas se compliquen (5).

La obesidad es una patología de origen multifactorial en la cual interactúan factores genéticos, ambientales, económicos, sociales y de estilo de vida en la que se presenta un exceso de tejido adiposo. El índice de masa corporal, el cual nos habla de relación entre el peso y la estatura², es la medición antropométrica que con mayor frecuencia usamos para clasificar el peso. La clasificación del peso en base al índice de masa corporal también nos puede hablar del riesgo que corremos de padecer enfermedades cardiometabólicas (6). Un índice de masa corporal de 25 a 29.9 indica la presencia de sobrepeso y que el individuo cuenta con un riesgo de enfermedad aumentado. Un índice de masa corporal del 30 a 34.5 indica obesidad grado I, con un riesgo de enfermedad alto; la obesidad grado II va desde un índice de masa corporal de 35 a 39.9, con un riesgo de enfermedad muy alto y la obesidad extrema es por arriba de 40 con un riesgo en extremo alto. Además del índice de masa corporal, otro indicador que es útil para calcular el riesgo de enfermedad es la distribución regional de la masa que puede evaluarse a través del índice cintura-cadera; cuando esta relación es mayor a 0.9 en las mujeres y mayor a 1 en el sexo masculino indica un mayor riesgo de padecer síndrome metabólico, diabetes mellitus y enfermedades cardiovasculares (6).

La obesidad ha ido en aumento en los últimos 30 años y como consecuencia ha provocado mayor mortalidad por enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus y distintos tipos de cáncer. Además de éstas, existen un sinnúmero de enfermedades asociadas a la obesidad como: reflujo gastroesofágico, osteoartritis, lumbalgia crónica, apnea del sueño, gota, hígado graso y esterilidad, las cuales implican alta morbilidad en el paciente con obesidad (6).

El objetivo de este proyecto es investigar la asociación entre obesidad y mortalidad por infecciones respiratorias, para aportar información que ayude a esclarecer el papel de este trastorno metabólico como factor de riesgo para los padecimientos respiratorios.

En el presente trabajo se presenta una justificación en la cual se detalla la pertinencia, conveniencia, relevancia y utilidad del proyecto de investigación, dentro del marco teórico se describen las infecciones respiratorias superiores e inferiores y se menciona su morbilidad y mortalidad, al igual que se describe la epidemiología de la obesidad, así como la mortalidad y la relación entre obesidad y las complicaciones en enfermedad respiratoria viral; posterior a esto se plantean las hipótesis y los objetivos, para continuar con la descripción de la metodología y los

recursos humanos y materiales para terminar mencionando las consideraciones éticas y legales y sus anexos.

II. JUSTIFICACIÓN

2.1.1. Pertinencia

Desde finales del siglo XX se identificó la importancia que las infecciones respiratorias tienen como causa de enfermedad y muerte; éstas constituyen un importante problema de salud, particularmente para los grupos que se encuentran en los extremos de la vida. Por esta razón, su control se ha incluido entre las acciones prioritarias que han de ser implementadas y fortalecidas en todos los países de la Región de las Américas. Las infecciones respiratorias agudas representan un problema muy complejo debido a sus diversas etiologías, necesidad de tratamientos según el agente etiológico y a sus complicaciones; estas características obligaron a un enfoque integrado para apoyar a los países en la prevención y el manejo de estos casos (7).

La población menor a los 5 años es la principalmente afectada por las enfermedades prevenibles; aproximadamente la mitad de las muertes en este grupo de edad son por causas infecciosas y se estima que la neumonía representa el 15% del total de las muertes a nivel mundial. Lamentablemente, esta prevalencia es mayor en los países en vías de desarrollo (4,7).

Las enfermedades respiratorias son una de las causas principales de mortalidad y morbilidad en los diferentes grupos de edad y las infecciones respiratorias agudas representan la causa de consulta más frecuente por la que se utilizan los servicios de salud. Su importancia a nivel mundial puede observarse verificando las estadísticas de morbilidad y mortalidad en los diferentes países en las cuales ciertas enfermedades respiratorias, como la infecciones respiratorias inespecíficas, ocupan los primeros lugares de morbilidad mientras que la neumonía se ubica en las 10 primeras causas de mortalidad. De igual manera representan la segunda causa principal de años de vida perdidos debido a la mortalidad prematura y forman parte de una de las razones más frecuentes de hospitalización (4,7,25).

Los agentes causales de las infecciones respiratorias pueden ser virus, bacterias, hongos o parásitos, aunque más del 75% de los cuadros son ocasionados por agentes virales. Entre ellos destacan por la alta frecuencia con que son encontrados los siguientes: rinovirus, coronavirus, adenovirus, virus sincicial respiratorio, influenza y parainfluenza. La transmisión de estos agentes ocurre de persona a persona a través de las gotas de saliva que se expulsan al toser o estornudar o por

contacto con superficies contaminadas como son manijas de las puertas, barandales de transporte público, entre otros (2,7).

2.1.2. Conveniencia

Existen factores de riesgo que hacen que ciertos grupos sean más propensos a padecer infecciones respiratorias como bajo peso al nacer, no haber recibido lactancia materna, el hacinamiento, la exposición a humo y gases contaminantes, la presencia de desnutrición y contar con esquemas incompletos de vacunación (2).

Dentro de las acciones que se han implementado a lo largo del continente americano se incluye el Programa de Control de las Infecciones Respiratorias Agudas a nivel regional el cual se estableció como una de las líneas de cooperación técnica de la Organización Panamericana de la Salud en 1983, y en 1990 el control de las infecciones respiratorias se incluyó como un capítulo esencial dentro de las metas de la Cumbre Mundial en favor de la infancia. Como parte de los compromisos realizados por los países participantes, se propuso la reducción en un tercio de la mortalidad por neumonía para el año 2000 en comparación con la de 1990 como una de las seis metas principales dentro de la salud infantil, estableciendo metas específicas a ser alcanzadas en 1995 y para fines del siglo XX. Este compromiso internacional fue ratificado por los países en desarrollo de América en 1994, durante la Cumbre de las Américas de Miami, en donde se avalaron las acciones de control para reducir la mortalidad por neumonía, en el marco del compromiso por la erradicación de la pobreza y la discriminación en el hemisferio (7).

La implementación de las acciones de control de las infecciones respiratorias agudas ingresó de este modo como un tema constante en los principales foros y conferencias internacionales, destacando la importancia asignada al problema. Una de las metas del Programa Regional fue apoyar a los países en el establecimiento de los programas nacionales para el manejo estandarizado de las infecciones respiratorias, priorizando la capacitación del personal médico, personal de enfermería y trabajadores comunitarios para el reconocimiento precoz de los casos probables de neumonía. Asimismo, se encaminaron acciones para la educación en salud de los miembros de las familias con el fin de que fueran capaces de identificar los signos de alarma. Estas acciones fueron realizadas gracias al desarrollo y distribución de las normas para el manejo estándar de casos, la producción de manuales y la realización de diversas actividades de capacitación (7).

La Organización Panamericana de la Salud ha apoyado la investigación sobre criterios de diagnóstico, factores de riesgo y estudios moleculares para la caracterización de los agentes infecciosos de relevancia y la consecuente

generación de vacunas con el fin de aumentar el conocimiento sobre la materia y poder tomar medidas efectivas para su control (7).

La prevención de las infecciones respiratorias agudas se lleva a cabo mediante acciones de educación para la salud y promoción de la participación social. En nuestro país se cuenta con la Norma Oficial Mexicana NOM-024-SSA2-1994, Para la prevención y control de las infecciones respiratorias agudas en la atención primaria a la salud; esta norma se centra en actividades dirigidas a la población general con énfasis a procurar la atención a los niños menores de 5 años. En materia de educación para la salud, las acciones están enfocadas en informar y orientar a la comunidad sobre la importancia y consecuencia de estos padecimientos; también tiene como objetivo orientar a la población sobre medidas preventivas que comprenden la aplicación del esquema completo de vacunación de acuerdo con la Cartilla Nacional de Vacunación, alimentación con leche materna por un período mínimo de 6 meses, evitar la exposición a contaminantes ambientales tales como el humo de cigarro y productos de combustión, evitar los cambios bruscos de temperatura, evitar el contacto con personas enfermas y proporcionar el aporte adecuado de nutrientes, incluyendo aquellos que contienen vitamina A y C (8).

2.1.3. Relevancia

En el año 2017 se reportaron en México un total de 25,833,481 infecciones respiratorias agudas y un total de 126,974 casos de neumonía y bronconeumonía (3).

Durante los últimos 15 años la tasa de estos padecimientos se ha mantenido relativamente constante. Además, constituyen la principal causa de consulta médica en el país (10).

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud las infecciones de las vías respiratorias inferiores continúan siendo la enfermedad transmisible responsable de mayor letalidad y son la cuarta causa de mortalidad en el mundo. En el 2006 éstas causaron tres millones de defunciones en todo el mundo (17). En México, se reportan como una de las primeras 20 causas de mortalidad general y son la principal causa infecciosa de mortalidad (10).

Durante las últimas décadas se han logrado muchos avances en el conocimiento de la epidemiología y el tratamiento de las infecciones respiratorias agudas. A pesar de esto, aún existen importantes preguntas que requieren ser resueltas urgentemente debido a que estos padecimientos constituyen una causa importante de morbilidad y mortalidad, por lo que es necesario contar con elementos actuales

que incidan sobre el diagnóstico, identificación de factores de riesgo, así como de factores pronósticos (7).

Por otro lado, es importante señalar que en nuestro país se han presentado importantes cambios ambientales, demográficos, económicos, sociales y culturales, los cuales han condicionado un cambio en el perfil epidemiológico del país. Durante el siglo XX se observó una transición de riesgos debido al paso de la sociedad de zonas rurales a zonas urbanas, lo cual condicionó un cambio en los estilos de vida de la población resultando en una mayor exposición al sedentarismo, a los patrones alimentarios compuestos por alimentos de alta densidad energética, al estrés, a las adicciones y la violencia. Estos cambios se han visto acompañados por la transición demográfica, la cual se caracteriza por una desaceleración del crecimiento poblacional y la transición tecnológica, que ha condicionado una disminución en la mortalidad. Como resultado, en las últimas décadas se ha registrado un aumento en la esperanza de vida. Sin embargo, esto ha dado lugar a un incremento en la prevalencia de enfermedades crónicas metabólicas y cardiovasculares. Entre los cambios observados, destaca el incremento en la población que padece de obesidad (9,10).

La obesidad es una patología que ha ido en aumento en la última década y actualmente México presenta una de las tasas más altas de este padecimiento dentro de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. La prevalencia reportada de sobrepeso y obesidad en el año 2016 en la población infantil mexicana fue del 33.2%, en los adolescentes de entre 12 y 19 años la prevalencia reportada de sobrepeso y obesidad fue 36.3% mientras que en los adultos mexicanos fue 72.5% (11).

El aumento de la prevalencia de obesidad a nivel nacional ha favorecido el desarrollo de otros trastornos crónicos. La obesidad se considera factor de riesgo para el desarrollo de múltiples patologías como diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica, dislipidemias, enfermedades cardiovasculares, enfermedades osteoarticulares, algunos tipos de cáncer e, inclusive, en algunas sociedades es causa de estigma social limitando el funcionamiento integral del individuo. De esta forma, en el año 2004 se reportó que el 75% de las muertes ocurridas ese año fueron causadas por enfermedades crónicas no transmisibles relacionadas con la nutrición. Las principales causas de mortalidad fueron diabetes mellitus, enfermedades isquémica cardíaca y enfermedad cerebrovascular y los principales factores de riesgo para mortalidad fueron el sobrepeso, la obesidad, valores alterados de glucosa en sangre, consumo de alcohol y tabaquismo; los tres primeros estuvieron presentes en un cuarto del total de las defunciones (9,10).

Se ha observado la tendencia de que la obesidad en México será mayor en la población en pobreza de todas las edades; por ello, hay que poner énfasis en programas preventivos para esta población vulnerable ya que la obesidad está fuertemente asociada a la pérdida de la salud. La Secretaría de Salud ha analizado el costo directo anual en atención médica de 14 complicaciones derivadas de la atención de cuatro patologías vinculadas con la obesidad: diabetes mellitus tipo 2, enfermedades cardiovasculares, cáncer de mama y osteoartritis. Se estimó que en el 2008 se gastó un aproximado de 42,000 millones de pesos los cuales representaron el 13% del gasto total de ese año. El costo indirecto por pérdida de productividad se estimó en 25,000 millones de pesos y se calculó que para el año 2017 el costo directo e indirecto superarían los 150,000 millones de pesos (12).

En México hay tres enfermedades que concentran un tercio del total de las muertes: la diabetes mellitus tipo 2, las enfermedades isquémicas del corazón y las enfermedades cerebrovasculares. Dichas enfermedades comparten un factor de riesgo que es de suma importancia atender a nivel nacional: la presencia de sobrepeso y obesidad (10).

La obesidad es un padecimiento de creciente importancia. En los últimos años se ha convertido en un problema de salud pública global. En el mundo cerca de 1,400 millones de adultos padecen sobrepeso y 500 millones obesidad. A nivel mundial se estima una prevalencia de obesidad del 8.3% (12).

Adicionalmente a los efectos de la obesidad sobre las enfermedades crónicas, en los últimos años se ha postulado que ésta también pudiera tener un impacto importante sobre la incidencia o severidad de padecimientos infecciosos. Un ejemplo de esto es la elevada frecuencia de obesidad en el grupo de pacientes con formas severas de influenza durante la pandemia de 2009. Los mecanismos involucrados en la relación entre la obesidad y la enfermedad respiratoria viral no han sido descritos con precisión. Aunque se conoce que la obesidad causa una disminución en la mecánica pulmonar, recientemente se ha puesto mayor atención al papel inmunomodulador de la obesidad como mecanismo subyacente a esta asociación. Se ha descrito que en presencia de exceso de tejido adiposo se produce un aumento de TNF-alfa, IL-6, resistina, leptina, óxido nítrico y MCP-1, los cuales cuentan con características proinflamatorias. Este proceso inflamatorio produce cambios en la respuesta inmune adaptativa e innata ya que provoca la infiltración de macrófagos en el tejido adiposo y se presenta un cambio en la población de linfocitos de CD4 y CD8. En animales obesos se ha encontrado atrofia del timo con una consecuente disminución de células T y una reducción en la actividad de células NK, lo que genera una respuesta disminuida ante la presentación de antígenos; este factor puede también interferir en la respuesta a la vacunación en la población con

obesidad. De igual forma se ha descrito que la exposición crónica a proteínas proinflamatorias puede ocasionar desensibilización de células inmunes conduciendo a una respuesta menos eficiente durante una infección. La mayoría de las observaciones señalan que esto puede condicionar a una disminución del sistema de defensa del paciente con obesidad, lo cual condiciona un aumento del riesgo de contraer infecciones (13).

2.1.4. Utilidad

De acuerdo con la literatura revisada se observa que existe relación entre el estado nutricional y la gravedad de la enfermedad respiratoria (20). A pesar de que existen estudios donde no se observa relación entre obesidad y la mortalidad por infección respiratoria (21), hay un gran número de investigaciones donde se ha reportado esta asociación. El objetivo de este proyecto es estimar la posible asociación entre obesidad y mortalidad por infecciones respiratorias, para aportar información que ayude a esclarecer el papel de este trastorno metabólico como factor de riesgo para los padecimientos respiratorios.

2.2. Pregunta de investigación

¿Existe asociación entre obesidad y mortalidad por infecciones respiratorias en la población mexicana?

III. MARCO TEÓRICO

3.1. Infecciones respiratorias superiores e inferiores

Las infecciones respiratorias agudas son las patologías más prevalentes en la población general. Éstas se clasifican con base en la localización anatómica del proceso inflamatorio como infecciones respiratorias altas y bajas. De acuerdo con su etiología podemos clasificarlas como infecciones bacterianas, virales, parasitarias y fúngicas; sin embargo, con frecuencia se desconoce el agente causal, por lo que no puede establecerse un agente etiológico específico.

Las infecciones respiratorias altas afectan el epitelio respiratorio de la faringe, laringe, tráquea, oídos y senos paranasales. Una particularidad de la mucosa de las vías aéreas es su continuidad, por lo que una infección en cualquiera de estos órganos puede extenderse a órganos contiguos e, incluso, a las vías respiratorias bajas. Por lo tanto, no siempre es posible delimitar el sitio afectado; por ejemplo, el

mismo agente infeccioso puede causar rinitis y rinofaringitis. A continuación, se describen las principales características de las infecciones respiratorias superiores e inferiores (2,14).

Resfriado común

El resfriado común o rinitis es la manifestación más frecuente de las infecciones del tracto respiratorio superior. Éste es ocasionado por la inflamación de la mucosa nasal y su etiología involucra a uno de múltiples agentes virales. Los virus que más frecuentemente causan este padecimiento son los rinovirus, coronavirus, virus parainfluenza (tipo 1, 2, 3 y 4) y adenovirus; en menor frecuencia se ha aislado virus sincicial respiratorio y enterovirus. El virus de influenza también puede afectar la mucosa respiratoria nasal, pero suele presentar manifestaciones clínicas más notables, como fiebre elevada y malestar general, lo que lo distingue del resfriado común.

La transmisión viral se produce por contacto directo con secreciones, mano a mano o a través de fómites y son depositados en la mucosa nasal, conjuntival u oral. Algunos virus también se inoculan por aerosoles, pero esta vía de transmisión es menos eficiente.

Los distintos agentes etiológicos cuentan con patrones característicos de circulación temporal. Por ejemplo, los rinovirus suelen estar presentes a lo largo del año, con mayor frecuencia de detección durante la primavera y otoño; los virus de la parainfluenza también predominan en primavera y otoño; el virus sincicial respiratorio suele predominar en otoño e invierno; los coronavirus se detectan con mayor frecuencia en invierno y primavera. Los patrones de circulación temporal parecen ser el resultado de una compleja interacción entre factores ambiental (como temperatura, humedad), geográficos (como latitud), sociales (hacinamiento y aglomeraciones), biológicos (interacción entre distintos patógenos, inmunidad), entre otros. Entre las características ambientales, la temperatura, exposición a luz solar y humedad han recibido atención como posibles factores que afectan la transmisión de estos agentes. Se ha demostrado que las infecciones por rinovirus se favorecen con una humedad entre 40 y 50 por ciento, contrario al virus de influenza al cual le favorece la baja humedad ambiental.

En general, el período de incubación es de uno a cuatro días, su replicación se produce a nivel local y la eliminación del virus se presenta en mayor medida al tercer o cuarto día de infección, aunque en niños el período de eliminación puede prolongarse más. La sintomatología suele presentarse aproximadamente al quinto día posterior a la infección y desaparece en un lapso de cinco días.

El cuadro clínico es variable en cuanto a su intensidad y duración, ya que este depende del agente etiológico y la existencia de inmunidad previa. Los signos y síntomas en general son solamente locales e incluyen la presencia de secreción nasal, obstrucción nasal, estornudos, odinofagia y congestión conjuntival. En ocasiones pueden presentarse síntomas sistémicos como fiebre, malestar general y cefalea; estos últimos son producidos más frecuentemente por el virus de influenza.

El diagnóstico etiológico no se realiza de manera habitual ya que la mayoría de estos procesos son autolimitados y, salvo para el virus de la influenza, no existen tratamientos antivirales específicos disponibles. Tomando en cuenta el costo de las pruebas diagnósticas y el limitado acceso a los mismos, habitualmente no se requiere su realización. Sin embargo, en algunas circunstancias, como en los sistemas de vigilancia epidemiológica, estos pueden ser de mucha utilidad. Tradicionalmente el cultivo se consideraba como el método directo de elección para todos los virus respiratorios. Sin embargo, las pruebas de diagnóstico molecular (como la reacción en cadena de la polimerasa con transcripción inversa) se han utilizado de forma creciente en los últimos años. La inmunofluorescencia es otra técnica que puede realizarse para la confirmación diagnóstica de diversos virus; aunque posee una menor sensibilidad que el cultivo, ésta es particularmente útil para virus sincicial respiratorio.

El tratamiento depende de las características del cuadro clínico; éste es solo sintomático en la mayoría de los casos, ya que existen muy pocos antivirales específicos. La principal medida preventiva es limitar el contacto con personas infectadas ya que la estrategia de vacunación está disponible en la práctica solo para la prevención de influenza. Hasta el momento no ha sido posible desarrollar vacunas contra otros de los agentes causales del resfriado común. En el caso de los rinovirus, que son el principal agente causal de este padecimiento, esto no ha sido posible debido a la gran cantidad de serotipos existentes (2,14).

Faringitis y amigdalitis

La mayoría de las faringoamigdalitis son virales. Sin embargo, en esta patología la etiología bacteriana también se presenta frecuentemente y su tratamiento es relevante para la prevención de complicaciones.

Los virus causantes de este padecimiento son los mismos involucrados en el resfriado común. Algunos de los agentes infecciosos presentan cuadros clínicos característicos los cuales pueden orientar al médico respecto a la etiología. Por ejemplo, en el caso de presencia de conjuntivitis puede sospecharse de adenovirus (fiebre faringoconjuntival), mientras que la presencia de fiebre y pequeñas vesículas

en paladar blando, la úvula y pilares anteriores de faringe puede indicar la presencia de infección por virus Coxsackie y la presencia de odinofagia, fiebre alta, adenopatías periféricas, fatiga y esplenomegalia puede hacer sospechar una infección por citomegalovirus o virus de Epstein-Barr. Sin embargo, ninguno de estos hallazgos es específico. Por otro lado, la infección bacteriana por *Streptococcus pyogenes* es de gran importancia debido a la posibilidad del desarrollo de complicaciones, incluyendo la fiebre reumática y glomerulonefritis. Otras bacterias que son menos frecuentes incluyen *Arcanobacterium hemolyticus*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Corynebacterium ulcerans* y *Mycoplasma pneumoniae*.

Las faringoamigdalitis se pueden presentar durante todo el año, pero su mayor incidencia es durante el otoño y la primavera. Esta infección es más común entre los 5 y los 15 años; este grupo de edad también es el más vulnerable a las complicaciones causadas por *Streptococcus pyogenes*. La transmisión se favorece por contacto estrecho persona a persona. El período de incubación es de dos a cuatro días.

La sintomatología que se presenta es la odinofagia, cefalea, malestar general y fiebre. En la población infantil otras manifestaciones pueden incluir náusea, vómito y dolor abdominal. Los signos que se observan con mayor frecuencia durante la exploración física del paciente son enrojecimiento de la mucosa, hiperplasia amigdalina con presencia o no de exudado y adenomegalias cervicales dolorosas.

La infección faríngea aguda es de resolución espontánea; los síntomas suelen desaparecer en tres a cinco días. El tratamiento antibiótico se justifica cuando se tiene alta sospecha o confirmación de infección por *Streptococcus pyogenes* para prevenir la aparición de complicaciones como la escarlatina, abscesos faríngeos, fiebre reumática y glomerulonefritis.

El estándar de oro para el diagnóstico de faringitis bacteriana es el cultivo de exudado faríngeo; una alternativa al exudado faríngeo son las pruebas rápidas de detección de antígeno de *Streptococcus* del grupo A.

El tratamiento es sintomático en los casos de etiología viral. En caso de las infecciones bacterianas por *Streptococcus pyogenes*, el antibiótico de primera elección es la penicilina; se puede utilizar penicilina por vía oral o parenteral, ampicilina o amoxicilina. En los pacientes alérgicos a penicilina se recomienda el uso de macrólidos, como la eritromicina (2,14).

Laringotraqueobronquitis aguda

Esta es la infección que afecta de forma variable la laringe, tráquea y bronquios. Suele ser precedida por afección a las vías aéreas superiores. Se caracteriza por la

inflamación subglótica que produce las manifestaciones características de obstrucción y estridor inspiratorio.

Se presenta más frecuentemente en niños menores de tres años de edad. Esto se relaciona a factores anatómicos (estructura de las vías aéreas en el lactante en comparación con el adulto), la prevalencia de infección por los agentes más comunes (virus parainfluenza) y la ausencia de inmunidad.

La etiología es viral en la gran mayoría de los casos. Los virus parainfluenza, particularmente tipo 1 y 3, son las causas más frecuentes. Suelen presentarse en brotes epidémicos durante el otoño y la primavera. Otros virus, incluyendo los virus de la influenza y virus sincicial respiratorio también pueden presentar con este cuadro clínico, aunque con menor frecuencia.

Como se mencionó previamente, la circulación de los virus parainfluenza es más prevalente durante el otoño (parainfluenza tipo 1) y durante la primavera (parainfluenza tipo 3). Otra característica de los virus parainfluenza es la presencia de brotes anuales (parainfluenza tipo 2 y 3) o bienales (parainfluenza tipo 1); en el caso de parainfluenza tipo 4, los patrones estacionales no han sido totalmente definidos.

La laringotraqueitis puede ser precedida por síntomas de afección a las vías aéreas superiores (rinorrea, congestión nasal). Posteriormente, se presentan las manifestaciones características que incluyen disfonía, estridor inspiratorio y tos. Esta última suele tener una tonalidad característica (tos perruna). También pueden presentarse datos de dificultad respiratoria como consecuencia de la obstrucción.

El diagnóstico es clínico y su tratamiento es sintomático. En la actualidad no hay vacunas disponibles para la prevención de las infecciones por los virus parainfluenza (14).

Epiglottitis

Es una infección grave en la cual se produce edema de la epiglotis y obstrucción laríngea. Se presenta en niños mayores de dos años; también puede presentarse en el adulto. La mayoría de los casos son causados por *Haemophilus influenzae* tipo b. Rara vez es producido por otras bacterias tales como *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae* y otros estreptococos; sin embargo, posterior a la inclusión de la vacuna contra *Haemophilus influenzae* tipo b en la Cartilla Nacional de Vacunación, los casos de epiglottitis prácticamente han desaparecido, indicando el papel central de esta bacteria en el desarrollo de esta patología.

Las manifestaciones clínicas incluyen dolor faríngeo, odinofagia, disfagia, fiebre y dificultad respiratoria. Suele presentar de forma súbita; el paciente presenta con aspecto tóxico y con datos de dificultad respiratoria.

El agente etiológico puede aislarse en cultivos de las vías respiratorias o, en caso de presentar bacteriemia, a través del hemocultivo. Sin embargo, no se recomienda la toma de estas muestras de forma inicial ya que el manejo de los pacientes constituye una emergencia pediátrica dado la posibilidad de obstrucción súbita de las vías respiratorias. Por lo tanto, debe de priorizarse el manejo de la vía aérea antes que la toma de cualquier estudio ante la sospecha de este padecimiento.

El tratamiento suele basarse en el uso de ceftriaxona. La principal medida preventiva es la vacunación contra *Haemophilus influenzae* tipo b la cual forma parte del esquema nacional de vacunación (14).

Otitis media aguda

La otitis media es la inflamación aguda del oído medio. Es una de las principales complicaciones de las infecciones de las vías aéreas superiores y se presenta frecuentemente en lactantes y niños pequeños.

La otitis media puede ser causada tanto por agentes virales como por agentes bacterianos. Las manifestaciones clínicas son similares y, dado que no es posible hacer una diferenciación clínica y las posibles complicaciones de las infecciones bacterianas, el tratamiento se enfoca hacia los agentes bacterianos. Entre los agentes virales pueden encontrarse al virus de influenza, virus sincicial respiratorio y otros virus que causan infecciones de las vías aéreas superiores. Las bacterias más importantes como causa de otitis media son *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* no tipo b y *Moraxella catarrhalis*. Otras bacterias son menos frecuentes; entre estas puede encontrarse a *H. influenzae* tipo b, *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus pyogenes*.

Las manifestaciones clínicas incluyen otalgia, hipoacusia y fiebre. También puede presentarse anorexia, vómito y diarrea. El antecedente de una infección viral de las vías aéreas superiores es frecuente. Las principales complicaciones son la perforación timpánica y la mastoiditis aguda.

Dado que las manifestaciones clínicas son similares independientemente de la etiología, y a que es necesario realizar una timpanocentesis para aislar al agente causal, el tratamiento es empírico en la mayoría de los casos. El tratamiento se enfoca a los agentes más frecuentes, particularmente *Streptococcus pneumoniae*. El tratamiento de elección es amoxicilina a dosis alta (90 mg/kg/día). De acuerdo con la evolución clínica, severidad de la infección y antecedentes que sugieran la

posibilidad de resistencia, pueden utilizarse otros medicamentos incluyendo amoxicilina-ácido clavulánico, así como cefalosporinas de segunda o tercera generación.

La reducción de episodios de infecciones respiratorias agudas puede reducir el número de episodios de otitis media. También se ha observado que las vacunas contra *Streptococcus pneumoniae* pueden reducir el número de casos (14).

Sinusitis aguda

Al igual que la otitis media, la sinusitis aguda suele presentarse como complicación de las infecciones respiratorias virales de las vías aéreas superiores. Se caracteriza por un proceso inflamatorio de la mucosa de los senos paranasales. Se presenta en todos los grupos de edad y suele ser producido por los mismos agentes bacterianos que causan otitis media: *S. pneumoniae*, *H. influenzae* no tipo b y *M. catarrhalis*.

Las principales manifestaciones clínicas son la congestión nasal, secreción nasal y tos. Puede presentarse dolor en los senos maxilares o cefalea frontal. Otras manifestaciones incluyen odinofagia, halitosis y fiebre.

Habitualmente no se realiza el diagnóstico etiológico y, al igual que en los casos de otitis media, el tratamiento suele ser empírico. Los antimicrobianos que se utilizan incluyen amoxicilina, amoxicilina-ácido clavulánico, cefalosporinas de segunda generación, fluoroquinolonas y macrólidos (14).

Bronquitis aguda

La bronquitis aguda es una afección de las vías respiratorias caracterizada por presentar tos como síntoma predominante y la cual es resultado de inflamación de los bronquios con o sin afección concomitante de la tráquea (15). Es una afección común en adultos. En niños pequeños la afección bronquial suele predominar en los bronquiolos dando lugar al cuadro clínico de bronquiolitis descrito posteriormente.

Se considera que 90% o más de los casos de bronquitis aguda son causadas por virus. Los agentes implicados incluyen al virus de influenza, virus sincicial respiratorio, adenovirus, rinovirus y coronavirus. Otras causas de este padecimiento son agentes bacterianos como *Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydia pneumoniae* y *Bordetella pertussis*.

La tos es la principal manifestación clínica de esta patología; ésta puede ser productiva, pero la coloración de la expectoración no permite establecer la etiología

(viral o bacteriana). Otros hallazgos son roncus y estertores durante la exploración física.

No existe tratamiento específico. En general no se recomiendan antibióticos. El tratamiento es sintomático e incluye medidas como antitusivos y, en caso de que el paciente presente sibilancias, los broncodilatadores (por ejemplo, beta agonistas) pueden ser de utilidad (15).

Bronquiolitis

La bronquiolitis es un padecimiento del tracto respiratorio inferior que se caracteriza por la presencia de sibilancias como consecuencia de inflamación y obstrucción de los bronquiolos. Esta patología se presenta durante los dos primeros años de vida, sobre todo en los menores de un año.

El principal agente etiológico de la bronquiolitis es el virus sincicial respiratorio. Otros virus que son causas importantes de este padecimiento incluyen el metaneumovirus humano, virus de la influenza y virus de la parainfluenza. Suele predominar durante el otoño y el invierno, dado que es el periodo en que circulan con más frecuencia el virus sincicial respiratorio.

Los síntomas incluyen rinorrea, congestión nasal y tos, las cuales se acompañan de sibilancias y datos de dificultad respiratoria. Es muy común en la infancia y la mayoría de los casos pueden recibir tratamiento ambulatorio. Sin embargo, en casos severos se requiere de ingreso al hospital e, incluso, puede ameritar ingreso a la unidad de cuidados intensivos. Las manifestaciones suelen ser más severas en niños con enfermedades subyacentes, como enfermedad pulmonar crónica (displasia broncopulmonar, cardiopatías congénitas) y en lactantes con antecedentes de nacimiento pretérmino.

En general, no existe tratamiento específico y el manejo es principalmente sintomático. En casos severos, se requiere administración de líquidos intravenosos y oxígeno. En pacientes de alto riesgo de enfermedad severa, la infección por virus sincicial respiratorio puede prevenirse mediante la administración de palivizumab, un anticuerpo monoclonal específico, durante la temporada de circulación de este virus (14).

Neumonía

La neumonía es una enfermedad de etiología infecciosa en la cual se presenta inflamación del parénquima pulmonar. Puede ser causada tanto por bacterias, virus, hongos y parásitos. Constituye una de las principales causas de mortalidad a nivel mundial, particularmente en los extremos de la vida. En México es una de las diez principales causas de mortalidad general.

La neumonía es un problema relevante en salud pública debido a su elevada morbilidad y mortalidad. Es una causa importante de hospitalización, particularmente en la edad pediátrica. Además, puede dar lugar a complicaciones con estancias hospitalarias prolongadas y costos elevados.

La etiología depende de diversos factores, incluyendo la edad de los pacientes, el estado inmune de los mismos y la época del año. Los virus son más frecuentes en niños, mientras que en el adulto las bacterias son los agentes causales más comunes. Entre las bacterias destacan *S. pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *H. influenzae*,

Mycoplasma pneumoniae, *Legionella pneumophila*, *Chlamydia pneumoniae* y *Moraxella catarrhalis*. *Streptococcus pneumoniae* es el agente bacteriano de mayor importancia en todas las edades; sin embargo, en escolares, adolescentes y adultos jóvenes, *Mycoplasma pneumoniae* también es de gran relevancia. Entre los principales virus causantes de neumonía se encuentran los virus de la influenza, virus sincicial respiratorio y adenovirus.

Las manifestaciones clínicas son semejantes en la mayoría de los agentes causales. Con frecuencia la afección pulmonar es precedida por una infección de las vías aéreas superiores. Los principales síntomas son tos y fiebre. También se encuentra disnea y datos de dificultad respiratoria. La radiografía de tórax es el estudio que se utiliza con más frecuencia para confirmar el diagnóstico, a través de la identificación de infiltrados pulmonares. Los patrones radiográficos son variables y dependen, en parte, de la etiología.

Los métodos diagnósticos para determinar la etiología dependerán del tipo de afección. En el caso de las infecciones bacterianas, el cultivo de secreciones es fundamental; sin embargo, es posible que el resultado sea negativo aún en casos de etiología bacteriana. La tinción de Gram es de gran utilidad para la evaluación inicial ya que permite, por un lado, evaluar si la muestra puede considerarse como representativa de las vías aéreas inferiores y, por otro lado, proporciona información preliminar acerca del agente etiológico (si se trata de cocos o bacterias y si se trata de organismos Gram positivos o Gram negativos). El diagnóstico definitivo se realiza mediante cultivo, el cual permite, además, realizar pruebas de susceptibilidad a antibióticos. En el caso de las infecciones por *Mycoplasma pneumoniae* las pruebas serológicas son el método utilizado más frecuentemente. Anteriormente se utilizaba la prueba de aglutininas en frío, pero actualmente está en desuso por su baja sensibilidad y especificidad. Además, se cuenta con pruebas serológicas específicas que permiten evaluar la presencia de anticuerpos específicos contra este agente. En el caso de *Bordetella pertussis* y los virus respiratorios las pruebas

moleculares (PCR y RT-PCR) son los métodos de elección para confirmar el diagnóstico.

El tratamiento de las neumonías depende de diversas características tanto clínicas, epidemiológicas y radiológicas, como de la severidad de la infección. En casos de sospecha de infección viral el tratamiento, salvo en el caso de influenza, suele ser sintomático. En pacientes con neumonía bacteriana el tratamiento puede ser ambulatorio en casos leves y moderados (para lo cual se puede utilizar amoxicilina) o intrahospitalario en casos severos. En estos últimos hay varios antimicrobianos que se utilizan incluyendo betalactámicos, macrólidos y quinolonas (14,21).

3.2. Morbilidad asociada a infecciones respiratorias

Las infecciones respiratorias agudas son el principal motivo de consulta en los servicios de salud del país. En la población infantil, la cual representa una población vulnerable al desarrollo de infecciones respiratorias y neumonía, se presentan de 2 a 4 episodios de infección respiratoria aguda cada año (3).

A pesar de que, en términos generales, el impacto de los procesos infecciosos se ha reducido en contraste con los procesos crónico-degenerativos, la tasa de morbilidad por infecciones respiratorias se incrementó de forma notable entre 1984 y 2014 en México. Esto fue más notable en el periodo comprendido entre 1994 y 1998 y podría explicarse, en parte, por cambios en los criterios diagnósticos o de notificación (10).

3.3. Mortalidad asociada a infecciones respiratorias

La mortalidad general en México descendió en un 10% durante el siglo XX. A lo largo de ese siglo, las causas de mortalidad presentaron cambios importantes. Mientras que la causa de muerte más común antes de los años cincuenta era la neumonía, durante las últimas décadas las enfermedades crónicas han ocupado los primeros lugares; éstas son lideradas por las enfermedades cardiovasculares y la diabetes mellitus. Los cambios epidemiológicos antes mencionados son el resultado de diversos factores, incluyendo las campañas de vacunación (como lo son el programa ampliado de inmunizaciones y el programa de vacunación universal) y los programas de control de las enfermedades diarreicas y de infecciones respiratorias agudas (10).

A pesar de los cambios antes descritos, las infecciones respiratorias continúan siendo una importante causa de mortalidad. Esto es más notable en grupos de

riesgo. A nivel mundial, las infecciones respiratorias son una de las principales causas de mortalidad en niños menores de 5 años y se estima son responsables de 15% de las defunciones que ocurren en este grupo de edad (17). De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, las infecciones de las vías respiratorias inferiores continúan siendo la enfermedad transmisible responsable de mayor letalidad y son la cuarta causa de mortalidad en el mundo. En el 2006 éstas causaron tres millones de defunciones en todo el mundo (17). En México, se reportan como una de las primeras 20 causas de mortalidad general y son la principal causa infecciosa de mortalidad (10).

3.4. Obesidad

La obesidad es una patología de curso crónico, en la cual intervienen diversos aspectos para su desarrollo como los son la predisposición genética, el estilo de vida y la exposición ambiental. Puede ser consecuencia de un aumento en la cantidad ingerida de calorías o debida a un gasto energético bajo; esto ocasiona un aumento en los depósitos de grasa los cuales están influenciados, además por la dieta, por la actividad física, factores genéticos y epigenéticos (12).

Otros factores que han incidido en el aumento en la prevalencia de obesidad son los cambios en la cultura alimentaria tradicional, la alta disponibilidad y accesibilidad de alimentos industrializados con alta densidad energética y bebidas azucaradas, el mercadeo masivo de alimentos procesados y el medio ambiente sedentario. Estos factores se han presentado de forma paralela a la mayor urbanización e industrialización del país. En contraste, algunos factores que confieren protección para sobrepeso y obesidad son la actividad física regular y el consumo de alimentos con baja densidad energética, especialmente los de contenido alto en fibra dietética, como cereales de grano entero y vegetales. Otro factor que se parece tener un efecto protector contra la obesidad es la lactancia materna, aunque existe controversia al respecto (12).

3.5. Epidemiología de la obesidad.

La Organización Mundial de la Salud, la Organización Panamericana de la Salud, así como diversos gobiernos han reconocido la necesidad de considerar el problema de la obesidad como prioritario. En las últimas dos décadas la Organización Mundial de la Salud ha trabajado intensamente en su prevención y control, publicando dos informes técnicos en 1990 y 2000 (12).

A partir del año 2014 la obesidad figura dentro de las 10 principales causas de morbilidad en el país. La prevalencia de esta patología en México ha podido estimarse gracias a la información obtenida de diversas encuestas con representatividad nacional, realizadas por la Secretaría de Salud y el Instituto Nacional de Salud Pública. Por ello, se tiene conocimiento de la magnitud y distribución del problema en nuestro país. Además, se cuenta con información acerca de los factores predisponentes para el desarrollo de obesidad como lo es el nivel económico (10,12).

De acuerdo con la información recabada en la encuesta nacional de salud 2016 en el país, la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en la población en edad escolar en 2016 fue de 33.2%. La prevalencia de sobrepeso fue de 17.9% y de obesidad de 15.3%. La prevalencia de sobrepeso en niñas fue de 20.6% y de obesidad 12.2%; en contraste la prevalencia de sobrepeso y obesidad reportadas en niños fueron de 15.4% y 18.6%, respectivamente; llama la atención qué en este grupo etario, aunque la prevalencia combinada (sobrepeso/obesidad) fuer similar en ambos sexos, la prevalencia de obesidad fue mayor en el grupo de los varones (11).

Entre los factores asociados, se encontró que la distribución fue diferente de acuerdo con las características de la localidad de residencia: mientras que la prevalencia de sobrepeso y obesidad en las localidades urbanas fue de 34.9%, en las localidades rurales la prevalencia fue de 29% (11).

La prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en la población adolescente fue de 36.3%, la prevalencia de sobrepeso fue de 22.4% y de obesidad de 13.9%. La prevalencia de sobrepeso fue mayor en los adolescentes de sexo femenino que en los de sexo masculino (26.4% vs. 18.5%); en contraste, la prevalencia de obesidad fue menor en las mujeres que en los hombres (12.8% vs. 15%) (11).

En adultos de 20 o más años la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad fue de 71.2%. Al comparar la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad entre hombres y mujeres encontramos una prevalencia mayor en el sexo femenino en 2016, el cual se reportó en 75.6% y en hombres fue de 69.4%; la prevalencia de obesidad reportada fue de 38.6% en las mujeres y 27.7% en hombres. La prevalencia de obesidad abdominal en adultos de 20 o más años es de 76.6%; la prevalencia de obesidad abdominal en hombres fue de 65.4% y en las mujeres de 87.7%. La prevalencia de obesidad abdominal es significativamente más alta en los grupos de 40 a 79 años (11).

3.6. Mortalidad asociada a obesidad.

La obesidad se ha asociado al desarrollo de diversas patologías incluyendo trastornos metabólicos (como diabetes mellitus), cardiovasculares (como infarto agudo de miocardio), enfermedades osteoarticulares y algunas neoplasias (como el cáncer de mama y próstata). Por lo tanto, es un factor que contribuye a aumentar la mortalidad en la población.

La obesidad durante la niñez se asocia a una mayor probabilidad de muerte prematura, así como a discapacidad en la adultez. Esto es alarmante debido a que en futuras generaciones se podría ver afectada la longevidad de la población. Además, también se prevé un aumento de costos en la atención a la salud tomando en cuenta las diversas patologías asociadas a la obesidad.

Si bien la obesidad no se reporta en las principales estadísticas de mortalidad en México, ésta se asocia a las principales causas actuales de mortalidad en el país: enfermedades cardiovasculares y diabetes mellitus (10).

3.7. Valoración de la obesidad.

La valoración del grado de obesidad en la población general es de gran relevancia, ya que permite poner en marcha medidas preventivas, identificar a aquellos individuos con mayor riesgo de morbimortalidad e instaurar intervenciones específicos. Esta valoración involucra diferentes indicadores de acuerdo al grupo de edad. En la población infantil se utilizan las curvas de crecimiento infantil presentadas por la Organización Mundial de la Salud para evaluar el índice de masa corporal (IMC) de los lactantes y niños menores de cinco años; también se emplea la clasificación del sobrepeso y la obesidad en niños de cinco a 18 años, propuestos por el International Obesity Task Force (12). Los indicadores más utilizados en los adultos son el IMC y circunferencia de cintura. Aunque el perímetro de cadera también puede ser utilizado para predecir el riesgo de enfermedad cardiovascular, no es un indicador aceptado internacionalmente (12).

El IMC se obtiene al dividir el peso corporal entre la talla elevada al cuadrado. Es el indicador más útil para evaluar la composición corporal a nivel poblacional porque es de bajo costo, de fácil aplicación, la forma de calcularlo no varía en función del sexo ni de la edad en la población adulta y es una herramienta de tamizaje con un valor predictivo alto.

La circunferencia de cintura es un indicador de obesidad central muy útil para evaluar el riesgo cardiovascular. También es de fácil medición, representa un bajo costo y es un método no invasivo. Entre sus desventajas está que es una medición que es operador dependiente (10).

3.8. Relación entre obesidad y complicaciones en enfermedad respiratoria viral

Si bien es conocido que la obesidad se asocia al desarrollo de patologías crónicas degenerativas, en los últimos años se ha sugerido que también pudiera tener un efecto sobre el desarrollo de procesos infecciosos. En el caso de las infecciones respiratorias, durante la pandemia de influenza del 2009 se observó que los pacientes con formas severas de la infección presentaban altas prevalencias de obesidad. El papel de la obesidad en este proceso no ha sido del todo claro, ya que los reportes al respecto presentan información contradictoria (13).

Yu y col. revisaron los registros médicos de pacientes hospitalizados con infección por influenza A(H1N1)pdm09 confirmada por laboratorio que se identificaron en China durante el período comprendido entre septiembre de 2009 y febrero de 2010 (18). Al analizar los posibles factores de riesgo asociados con una enfermedad grave, observaron que la obesidad fue un factor de riesgo entre los pacientes menores de 60 años, así como el tratamiento tardío con oseltamivir (18). En otro estudio, Rivera-Claros y col. observaron un impacto significativo de la nutrición en el curso clínico de las infecciones respiratorias por virus sincicial respiratorio (19). Para analizar la asociación entre el estado nutricional y la evolución clínica de niños hospitalizados con infección aguda del tracto respiratorio inferior por virus sincicial respiratorio, se estudiaron 130 niños sin enfermedades crónicas. Se evaluó el número de días de hospitalización y el número de días que los pacientes requirieron administración de oxígeno, según el estado nutricional al ingreso y otros parámetros clínicos, incluyendo la severidad de la infección. La prevalencia de desnutrición al ingreso fue de 1%, mientras que el 14% tenía sobrepeso y el 8% obesidad. La duración promedio de la estancia hospitalaria fue de 5 días y la duración de administración de oxígeno fue de 3 días. Los factores asociados a estancia prolongada fueron el ayuno (el cual estuvo correlacionado con la severidad de la infección) y la presencia de obesidad. El análisis multivariado mostró una asociación entre el estado nutricional al ingreso, con días en los que se recibió oxigenoterapia y el tiempo de hospitalización. En conclusión, el estudio sugirió que la obesidad es un factor asociado a mayor severidad de la infección por virus sincicial respiratorio.

En un estudio publicado recientemente por Moser y col. se evaluó la asociación entre el estado nutricional y la probabilidad de requerir hospitalización por enfermedad tipo influenza en pacientes mexicanos (20). Se realizó una cohorte observacional de pacientes hospitalizados y ambulatorios. Se tuvieron un total de 4778 participantes de los cuales el 16.3% resultó positivo para influenza, 55.2% para otros virus respiratorios y en el 28.5% no tuvieron virus aislados. Los resultados mostraron que tanto la desnutrición como la obesidad se asocian a mayor riesgo de enfermedad severa en adultos. Esto fue más notable en pacientes con infecciones causadas por el virus de influenza A(H1N1)pdm09 y en el grupo de pacientes con obesidad mórbida. En contraste, Halvorson y col. no encontraron asociación entre la presencia de obesidad y el riesgo de requerir hospitalización por infección respiratoria (21). Morales y col. realizaron un estudio para evaluar posibles explicaciones para las diferencias observadas en el impacto de la pandemia de influenza de 2009 para ello se realizó una búsqueda bibliográfica dirigida de probables factores de riesgo para mortalidad por Influenza A(H1N1)pdm09. Se identificaron 124 publicaciones y 48 posibles factores de riesgo de los cuales 27 fueron identificados a nivel mundial. Posteriormente realizaron simulaciones de datos y modelos de regresión para evaluar el papel de cada factor en distintos países; no se encontró asociación entre la obesidad o embarazo y el impacto de influenza (22). Los autores señalan que los resultados de este estudio no descartan la presencia de estas asociaciones.

3.9 Indicadores de desarrollo

El desarrollo de un país no puede ser concebido únicamente desde la figura del crecimiento económico. El desenlace del desarrollo se halla en la posibilidad que tienen cada uno de sus habitantes para elegir una vida en la que puedan consumir a plenitud su potencial como seres humanos.

El Índice de Desarrollo humano (IDH) ha permitido observar y evaluar el progreso de las naciones con un instrumento en donde se integran la educación y longevidad de las personas, así como el nivel de ingreso económico necesario para llevar una vida digna. El IDH sintetiza el avance promedio de estos tres aspectos básicos del desarrollo humano, medido en un rango de cero a uno, en el que los valores más cercanos a la unidad significan un mayor desarrollo humano. (26)

El IDH se compone de tres índices: el índice de salud, el cual mide el logro relativo de un país o un estado respecto a una norma internacional mínima, de 20 años de esperanza de vida al nacer, y una máxima, de 83.4; el índice de educación, en el que se observa el progreso relativo de un país o un estado tomando en cuenta los

años promedio de escolaridad y los años esperados de escolarización; y por último, el índice de ingreso, el cual se incluye como sustituto de todos los demás aspectos del desarrollo humano que no están reflejados en una vida larga y saludable, ni en los conocimientos adquiridos (26).

El IDH ha sido un indicador clave para medir el bienestar de la población en México. Comenzó su trayectoria en el país desde 2002 y, desde entonces, se han publicado cinco informes nacionales y cuatro informes estatales (26).

IV. HIPÓTESIS

4.1. Hipótesis de estudio

Existe asociación entre obesidad y mortalidad por infecciones respiratorias en la población mexicana.

4.1.1. Hipótesis nula

La mortalidad debida a infecciones respiratorias en las áreas de la República Mexicana en las que se presenta mayor prevalencia de obesidad no es diferente a la mortalidad en las áreas con menor prevalencia de obesidad.

4.1.2. Hipótesis alterna

La mortalidad debida a infecciones respiratorias en las áreas de la República Mexicana en las que se presenta mayor prevalencia de obesidad es mayor a la mortalidad en las áreas con menor prevalencia de obesidad.

V. OBJETIVOS

5.1. Objetivo General

Evaluar la asociación entre obesidad y mortalidad por infecciones respiratorias en los estados de la República Mexicana.

5.2. Objetivos Específicos

Estimar la prevalencia de obesidad en cada uno de los estados de la República Mexicana en el periodo comprendido entre el año 2004 y 2015, con base en los resultados obtenidos a través de la ENSANUT 2006 y 2012.

Estimar la mortalidad asociada a infecciones respiratorias y a enfermedades respiratorias en los estados de la República Mexicana durante las temporadas invernales comprendidas entre 2004 y 2015.

Analizar la asociación entre la prevalencia de obesidad y la mortalidad por infecciones respiratorias en la República Mexicana.

VI. METODOLOGÍA

6.1. Tipo de estudio

Es un estudio con enfoque cuantitativo correlacional con el objetivo de evaluar si existe asociación entre la prevalencia de obesidad y la mortalidad por infecciones respiratorias y por enfermedades respiratorias en la población mexicana.

6.2. Diseño metodológico

Es un estudio ecológico de corte transversal, retrospectivo, observacional, analítico descriptivo cuyo universo de estudio serán los datos de mortalidad nacional registrados por el Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS) encontrados en http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/sinais/s_seed.html en el periodo 2004-2015 y los datos de la prevalencia de obesidad registrados por la Encuesta Nacional de Salud en los años 2006 y 2012 que se pueden consultar en el siguiente enlace <https://ensanut.insp.mx/>. Para contar con los datos de la prevalencia de cada temporada invernal se utilizó el método de interpolación lineal para las temporadas comprendidas entre el 2006 y 2012 el cual es un procedimiento utilizado para estimar los valores que toma una función en un intervalo del cual conocemos sus valores en los extremos y mediante regresión lineal para los periodos 2004-2006 y 2012-2015 ya que esta permite hallar el valor esperado de una variable aleatoria “a” cuando “b” toma un valor específico. Se realizó el cálculo de la mortalidad (defunciones / 100,000 habitantes) por infecciones respiratorias y por enfermedades respiratorias en general, para cada estado de la República Mexicana.

Se analizó la relación entre la prevalencia de obesidad para cada estado, basados en estimaciones para el periodo 2004-2015, a partir de los reportes de las Encuestas Nacionales de Salud 2006 y 2012 y la mortalidad por enfermedades respiratorias y por infecciones respiratorias. El análisis se realizó dividiendo la población en cuatro grupos (<5 años, 5-19 años, 20 a 59 años y 60 años y más), tomando en cuenta que las variables de estudio no se mantienen constantes a lo largo de la vida.

El análisis se realizó para cada temporada invernal mediante análisis de regresión lineal múltiple que incluyó las siguientes variables confusoras: la prevalencia de desnutrición registrada por la Encuesta Nacional de Salud en los años 2006 y 2012 que se pueden consultar en el siguiente enlace <https://ensanut.insp.mx/>., IDH obtenido del documento Índice de Desarrollo Humano para las entidades federativas México 2015 disponible en: https://www.undp.org/content/dam/mexico/docs/Publicaciones/PublicacionesReduccionPobreza/InformesDesarrolloHumano/PNUD_boletinIDH.pdf y el producto

interno bruto per cápita publicado por INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/pibt>.

6.3. Límites de tiempo y espacio

Se seleccionó el periodo comprendido entre el año 2004 y el año 2015 para evaluar el efecto de la prevalencia de obesidad en la mortalidad por enfermedades respiratorias y por infecciones respiratorias en la población mexicana.

6.4. Muestra

No se realizó el cálculo de la muestra. Se analizaron los registros de mortalidad por infecciones respiratorias en el periodo 2004 a 2015 disponibles en el SINAIS y se obtuvo la prevalencia de obesidad a partir de los resultados disponibles en las bases de datos de la ENSANUT 2006 y 2012. Se incluyeron todos los registros de mortalidad y los resultados de la ENSANUT para cada uno de los estados.

6.5 Variables de estudio

Tasa de mortalidad por enfermedades respiratorias.

Definición conceptual: Muertes por enfermedades respiratorias en una población específica en un periodo de tiempo.

Operacional: Número de muertes enfermedades respiratorias (Códigos CIE-10 J00-J99) de la semana 27 del año 2004 a la semana 26 del año 2015 dividido por el número de habitantes.

Indicadores: Número de muertes por causas respiratorias para cada grupo de edad: < 5 años, 5 a 19 años, 19 a 59 años y mayores de 60 años.

Definición del indicador: Tasa de mortalidad por enfermedades respiratorias.

Tipo de variable: Variable dependiente. Cuantitativa continua.

Tasa de mortalidad por infecciones respiratorias

Definición conceptual: Muertes por neumonía e influenza en una población específica en un periodo de tiempo.

Operacional: Número de muertes por neumonía e influenza (Códigos CIE-10 J09-J18) de la semana 27 del año 2004 a la semana 26 del año 2015 dividido por el número de habitantes.

Indicadores: Número de muertes por causas neumonía e influenza para cada grupo de edad: < 5 años, 5 a 19 años, 19 a 59 años y mayores de 60 años.

Definición del indicador: Tasa de mortalidad por neumonía e influenza.

Tipo de variable: Variable dependiente. Cuantitativa continúa.

Obesidad

Definición conceptual: Trastorno relacionado a acumulación anormal de tejido adiposo.

Operacional: Individuos con índice de masa corporal mayor o igual a 30 (en adultos) o con índice de masa corporal con puntuación $Z > 2$ de acuerdo a edad y sexo (en niños) para cada estado a partir de las bases de datos de ENSANUT 2006 y 2012.

Indicadores: Proporción de personas con presencia de un IMC mayor o igual a 30 o con IMC con puntuación $Z > 2$.

Definición del indicador: Prevalencia de obesidad.

Tipo de variable: Variable independiente. Cuantitativa continúa.

6.6 Procedimientos

Cálculo de la mortalidad por infecciones respiratorias y por enfermedades respiratorias. Para realizar el cálculo de la mortalidad por infecciones respiratorias en población mexicana se utilizaron los datos del SINAIIS relacionados a los registros nacionales sobre mortalidad general correspondientes al periodo comprendido del año 2004 y 2015; dichas bases de datos son de dominio público. Los registros de mortalidad contienen las siguientes variables de interés: día, mes y año de nacimiento, sexo, clave de edad, edad en valor, municipio y estado de residencia, derechohabencia, escolaridad, causa de defunción según el CIE, lista mexicana de causa de defunción, así como año, mes y día de la defunción. A partir de esta base de datos se obtuvo la información del número de defunciones por temporada invernal (definida como el periodo comprendido entre la semana 27 de un año y la semana 26 del año subsecuente) para cada uno de los grupos de edad. Se obtuvieron los resultados para cada uno de los estados de la República Mexicana. Se calcularon las tasas utilizando la información acerca de la población para cada grupo de edad en cada uno de los estados en las bases de datos de CONAPO.

Cálculo de la prevalencia de obesidad. La prevalencia de obesidad se evaluó a través del análisis de los registros de participantes en la ENSANUT. Para realizar los cálculos correspondientes se utilizó la información disponible de la ENSANUT 2006 y 2012. Para los adultos, se utilizó el valor de $IMC > 30$ como indicador de obesidad. En el caso de la población pediátrica, se calculó el IMC y se determinó el puntaje Z correspondiente, de acuerdo con la edad y el sexo, utilizando el software OMS Anthro (<https://www.who.int/childgrowth/software/es/>); para esta población, se

consideró un puntaje Z superior a 2 como indicador de obesidad. Para contar con los datos de la prevalencia de cada temporada invernal se utilizó el método de interpolación lineal para las temporadas comprendidas entre el 2006 y 2012 y la regresión lineal para los periodos 2004-2006 y 2012-2015. La información utilizada se encuentra en bases disponibles para consulta en internet. Se estimaron los datos para cada estado durante cada año de estudio mediante el método de interpolación lineal a partir de la información de la ENSANUT 2006 y 2012. Además, utilizando las mismas bases de datos, se estimó la prevalencia de desnutrición para cada uno de los grupos de edad en cada estado de la República Mexicana.

Análisis de asociación entre prevalencia de obesidad y mortalidad. Para realizar este análisis se utilizaron los resultados de mortalidad y prevalencia de obesidad y desnutrición, así como las características de cada región de estudio (IDH y producto interno bruto per capita). El análisis se realizó incluyendo cada uno de los estados de la República Mexicana. Para determinar la asociación de la obesidad con la mortalidad, se realizó análisis multivariado en el que se tomaron en cuenta las características de la población como covariable. Se realizó el análisis para cada una de las temporadas invernales y para cada uno de los grupos de edad.

6.7 Análisis estadístico

Se utilizaron diversas bases de datos en formato Excel para obtener las estimaciones de cada uno de los datos de estudio. A partir de éstos, se elaboró una base de datos en Excel que cuenta con los datos correspondientes a cada variable para cada estado y para cada temporada de estudio. Para los años en que no se contaba con resultados de las encuestas correspondientes o datos, se utilizó el método de interpolación y regresión lineal para estimar los datos faltantes en las variables: prevalencia de obesidad, prevalencia de peso bajo, IDH y producto interno bruto per capita por estado, el cual consiste en encontrar un dato dentro de un intervalo en el que conocemos los valores en los extremos. Para determinar la asociación entre obesidad y mortalidad, se llevó a cabo un análisis de regresión lineal múltiple. El análisis estadístico se llevó a cabo utilizando el programa estadístico SPSS.

6.8 Recursos Humanos, Materiales y Financieros.

Las bases de datos necesarias para la realización del estudio se encuentran disponibles para consulta en internet. El análisis estadístico fue realizado por el estudiante con la orientación del director y co-asesor de tesis.

VII. CONSIDERACIONES ÉTICAS Y LEGALES

Nuestro protocolo se considera como una investigación para la salud según lo estipulado en La Ley General de Salud en el título quinto, capítulo único artículo 96 sección tercera. Para la realización de nuestro protocolo se utilizarán bases de datos secundarios; debido a esto, no es una investigación en seres humanos (23) y no infringe los principios de la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial.

La información incluida en las bases de datos que se utilizó no contiene datos de identificación de los individuos; el estudio tiene como beneficio establecer si existe relación entre la obesidad, un problema de salud pública de gran relevancia, con el desarrollo de infecciones respiratorias severas, con lo que se pretende contribuir con evidencia necesaria para el desarrollo e implementación de medidas preventivas apropiadas para aquellos que padecen esta afección.

Se trata de una investigación sin riesgo, según lo establecido en el título segundo, capítulo primero, artículo 17, sección I del Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud (24). Los resultados de investigación se difundirán a través de artículos de publicación y difusión oral y/o en cartel en eventos científicos según lo establecido en la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial.

VIII. RESULTADOS

El cálculo de la prevalencia de obesidad para los distintos grupos de edad mostró que la prevalencia de obesidad aumenta conforme aumenta la edad, siendo mayor en los grupos de 20- 59 años y 60 y más, especialmente en el primero, y las prevalencias han tenido tendencias a la alta a través del tiempo.

Para el grupo de edad de menores de 5 años se encontraron en el año 2004 valores desde 3.6% a 19.9% con un promedio de 8.75%, mientras que en el año 2014 se obtuvieron valores que van desde 4.2% a 15.29% con un promedio de 9.01%. (Véase figura 1)

Para el grupo de 5-19 años se encontraron prevalencias en el año 2004 que oscilan entre 4.2% y 15.29% con un promedio de 9.01%, mientras que en el año 2014 encontramos valores desde 7.29% a 27.74% con un promedio de 14.63%. (Véase figura 2)

Para el grupo de 20-59 años se calcularon valores que van desde 22.78% a 41.30%, con promedio de 30.85% en el año 2004, mientras que en el año 2014 se encontraron valores desde 25.39% a 47.71% con un promedio 35.75%. (Véase figura 3)

Para el grupo de 60 años y más se encontraron en 2004 valores entre 12.01% y 37% con promedio de 27.71% y para el año 2014 se encontraron valores desde 18.87% a 44.48% con un promedio de 31.51%. (Véase figura 4)

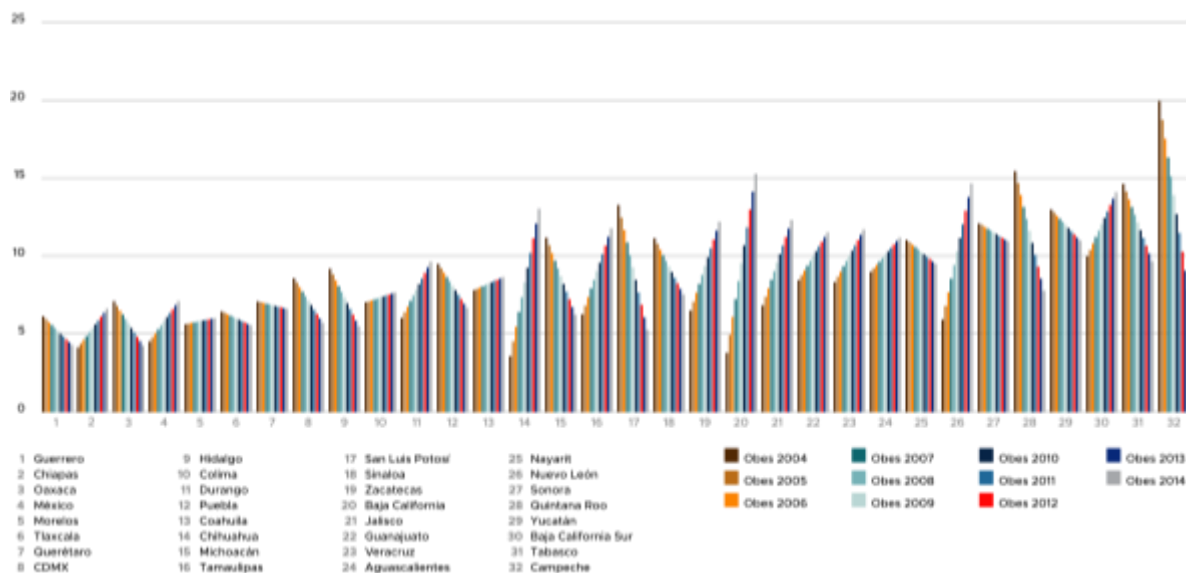


Figura 1. Prevalencia de obesidad en cada uno de los estados de la República Mexicana en los menores de 5 años, entre los años 2004-2014. Los estados se muestran en orden creciente de obesidad para este grupo de edad.

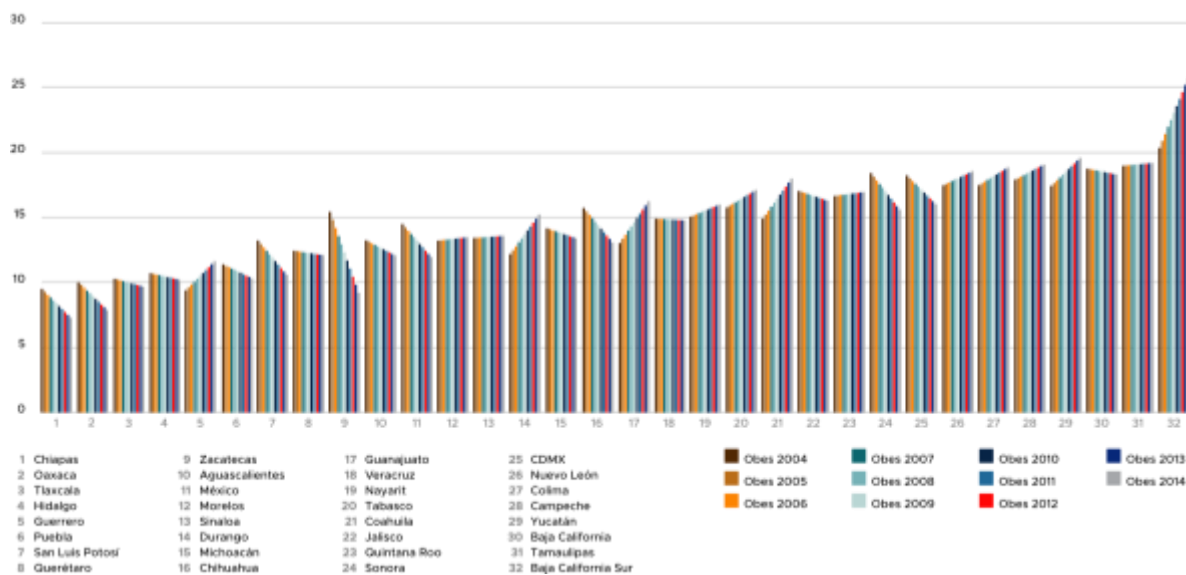


Figura 2. Prevalencia de obesidad en cada uno de los estados de la República Mexicana para la población de 5-19 años, entre los años 2004-2015. Los estados se muestran en orden creciente de obesidad para este grupo de edad.

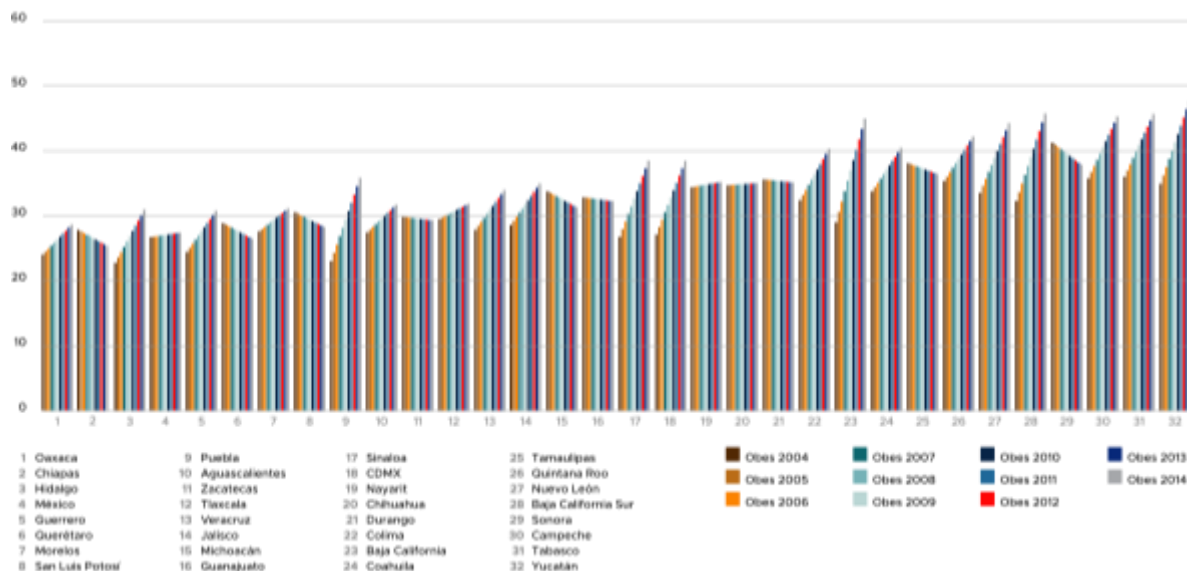


Figura 3. Prevalencia de obesidad en cada uno de los estados de la República Mexicana en la población de 20-59 años, entre los años 2004-2014. Los estados se muestran en orden creciente de obesidad para este grupo de edad.

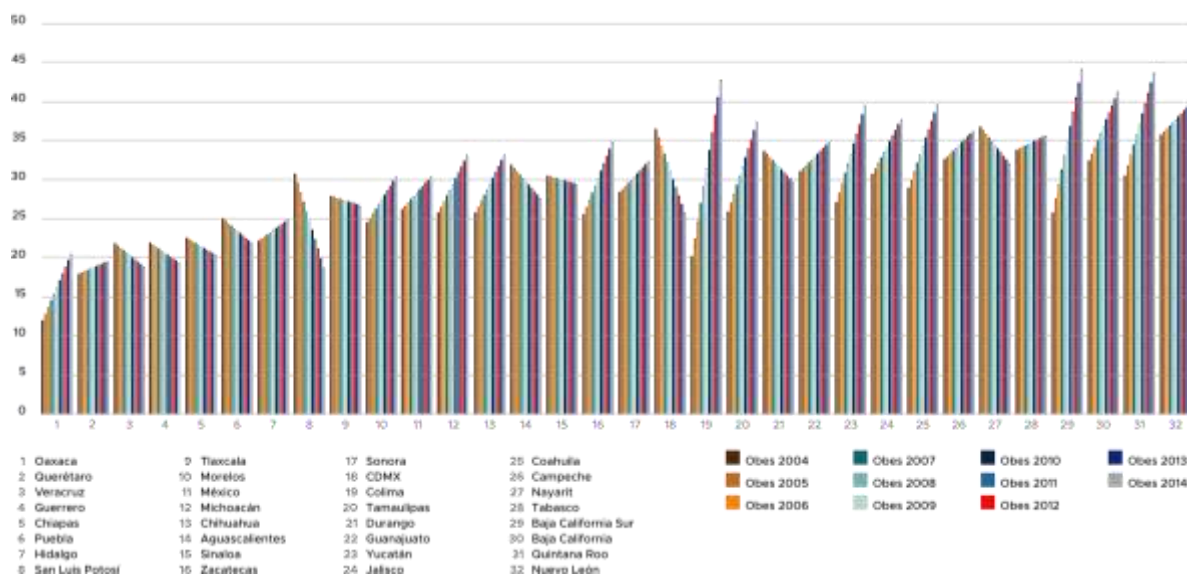


Figura 4. Prevalencia de obesidad en cada uno de los estados de la República Mexicana en la población de 60 años y más, entre los años 2004-2014. Los estados se muestran en orden creciente de obesidad para este grupo de edad.

El cálculo de la mortalidad por neumonía e influenza mostró que las tasas crudas son más elevadas en los mayores de 60 años, después en el grupo de <5 años y

después en los de 20-59 años (véase figuras 5-8); la mortalidad en términos generales en los menores de 5 años tiende a disminuir a lo largo del tiempo, mientras que en el grupo de 20-59 se observó un incremento durante la pandemia (2009-2010) y la temporada 2013-2014. En términos generales, en el grupo de 60 años y más la mortalidad por neumonía e influenza se mantuvo constante a lo largo de las temporadas. (Véase figura 8)

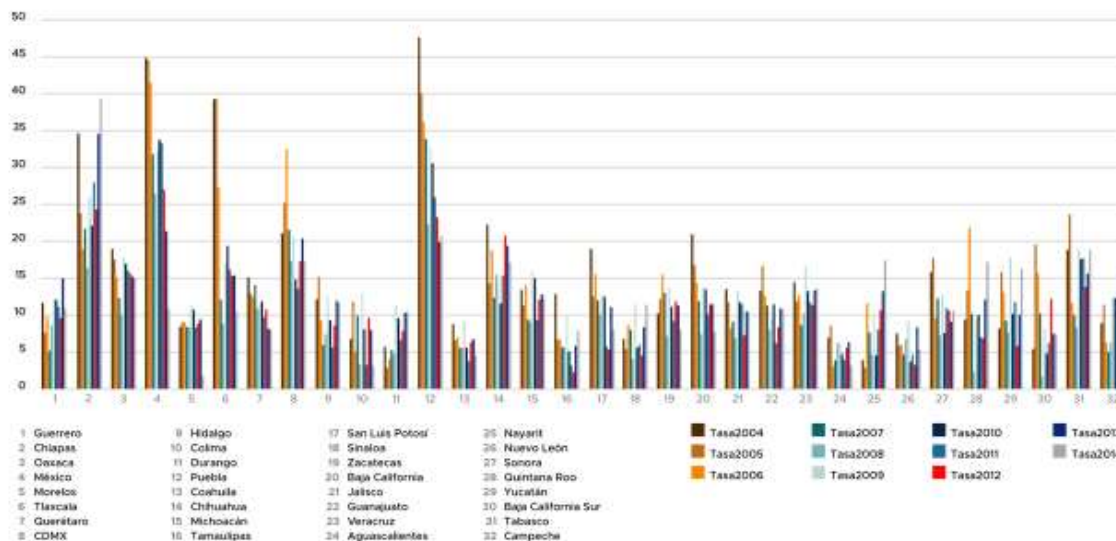


Figura 5. Mortalidad por neumonía e influenza (tasa/100,000 habitantes) en cada uno de los estados de la República Mexicana, en menores de 5 años, durante las temporadas invernales comprendidas entre los años 2004 y 2015. Los estados se muestran en orden creciente de obesidad para este grupo de edad.

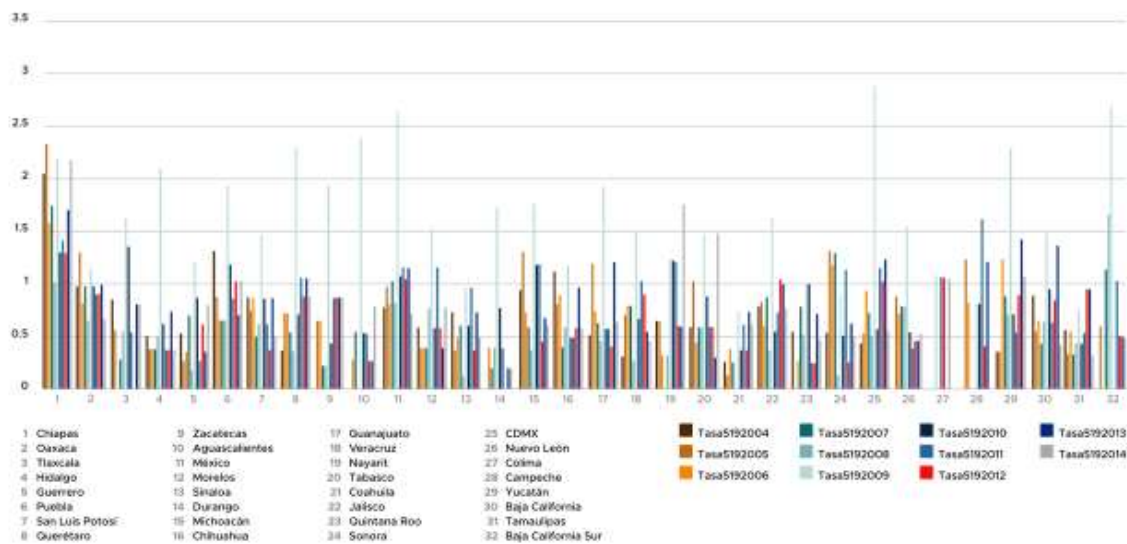


Figura 6. Mortalidad por neumonía e influenza (tasa/100,000 habitantes) en cada uno de los estados de la República Mexicana, en la población de 5-19 años, durante las temporadas invernales comprendidas entre los años 2004 y 2015. Los estados se muestran en orden creciente de obesidad para este grupo de edad.

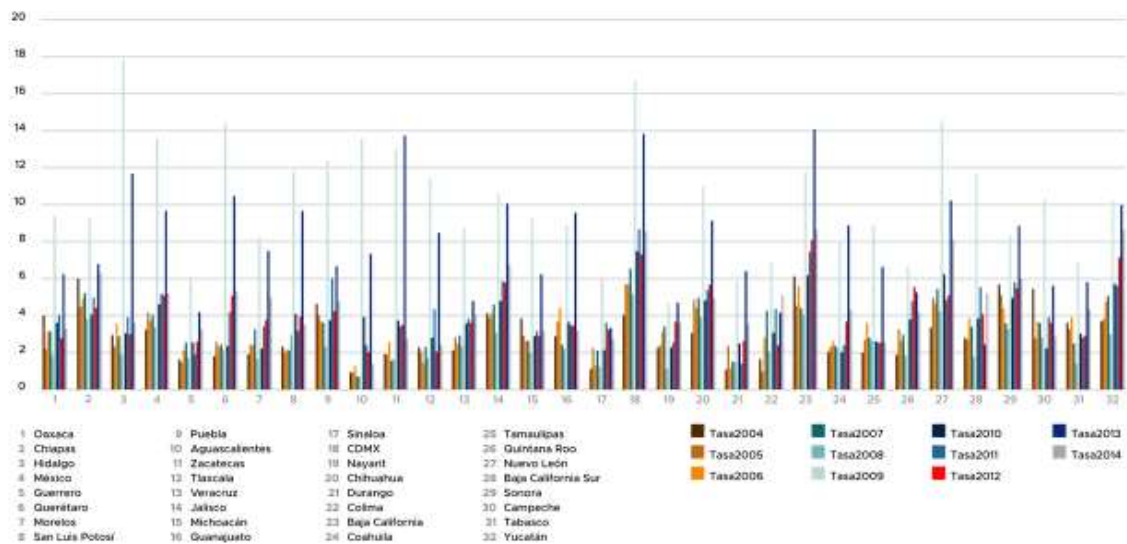


Figura 7. Mortalidad por neumonía e influenza (tasa/100,000 habitantes) en cada uno de los estados de la República Mexicana en la población de 20-59 años; durante las temporadas invernales comprendidas entre los años 2004 y 2015. Los estados se muestran en orden creciente de obesidad para este grupo de edad.

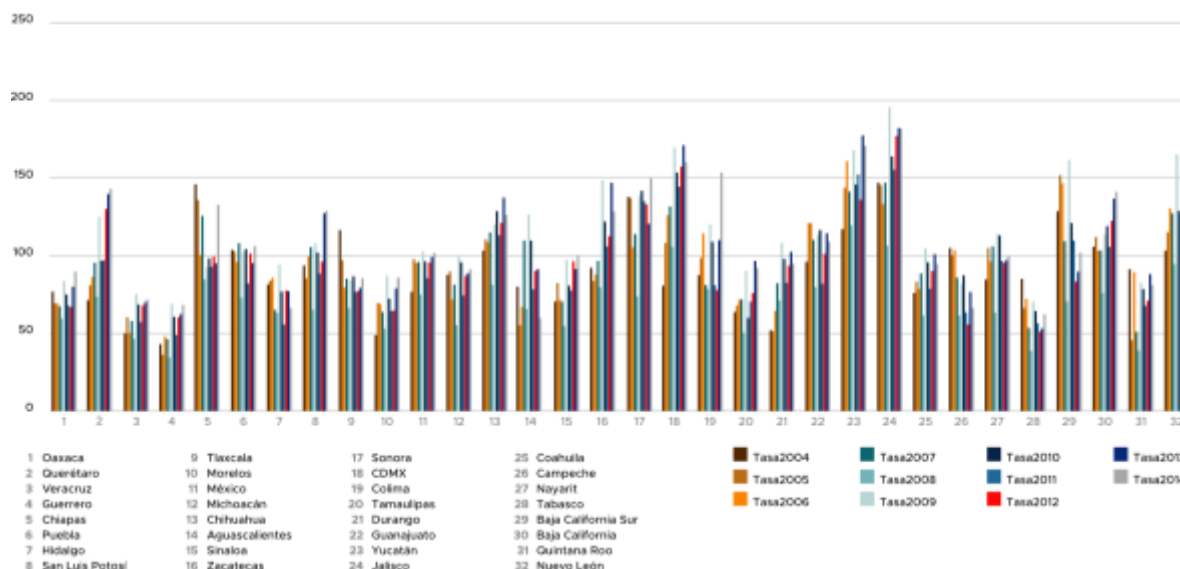


Figura 8. Mortalidad por neumonía e influenza (tasa/100,000 habitantes) en cada uno de los estados de la República Mexicana, en la población de 60 años y más, durante las temporadas invernales comprendidas entre los años 2004 y 2015. Los estados se muestran en orden creciente de obesidad para este grupo de edad.

Al realizar el cálculo de la mortalidad por enfermedades respiratorias pudimos observar que los principalmente afectados son los mayores de 60 años, seguidos por los menores de 5 años, al igual que en el cálculo de la mortalidad por neumonía e influenza. También se pudo observar un aumento en la mortalidad por enfermedades respiratorias en el grupo de 20- 59 años durante la temporada de la pandemia (2009-2010) y la temporada 2013-2014. (Véase figuras 9-12)

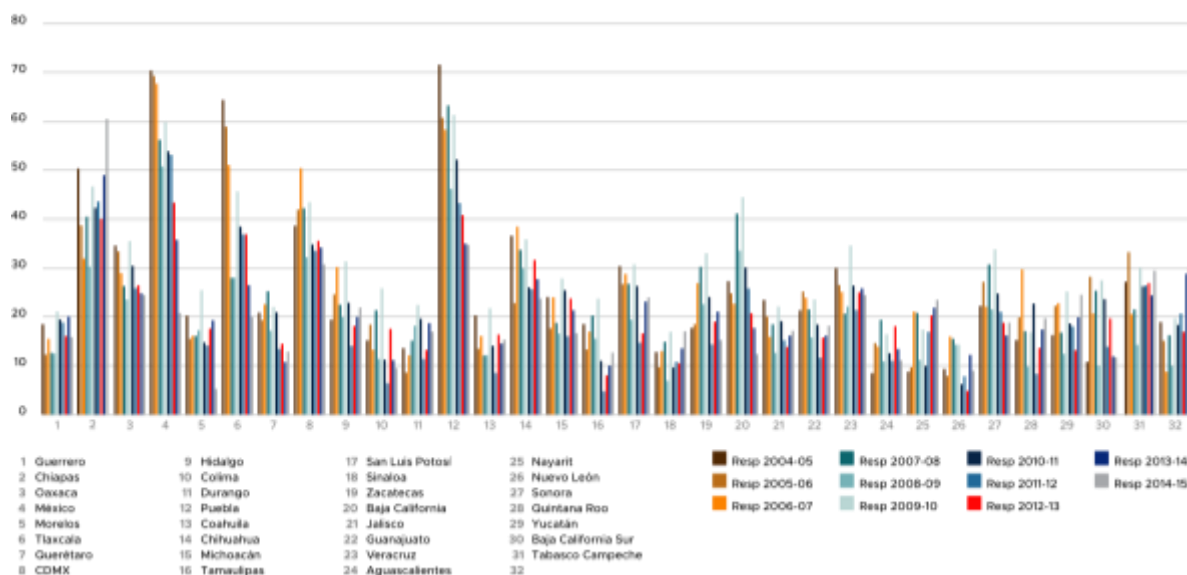


Figura 9. Mortalidad por enfermedades respiratorias (tasa/100,000 habitantes) en cada uno de los estados de la República Mexicana, en el grupo de edad de menores de 5 años, durante las temporadas invernales comprendidas entre los años 2004 y 2015. Los estados se muestran en orden creciente de obesidad para este grupo de edad.

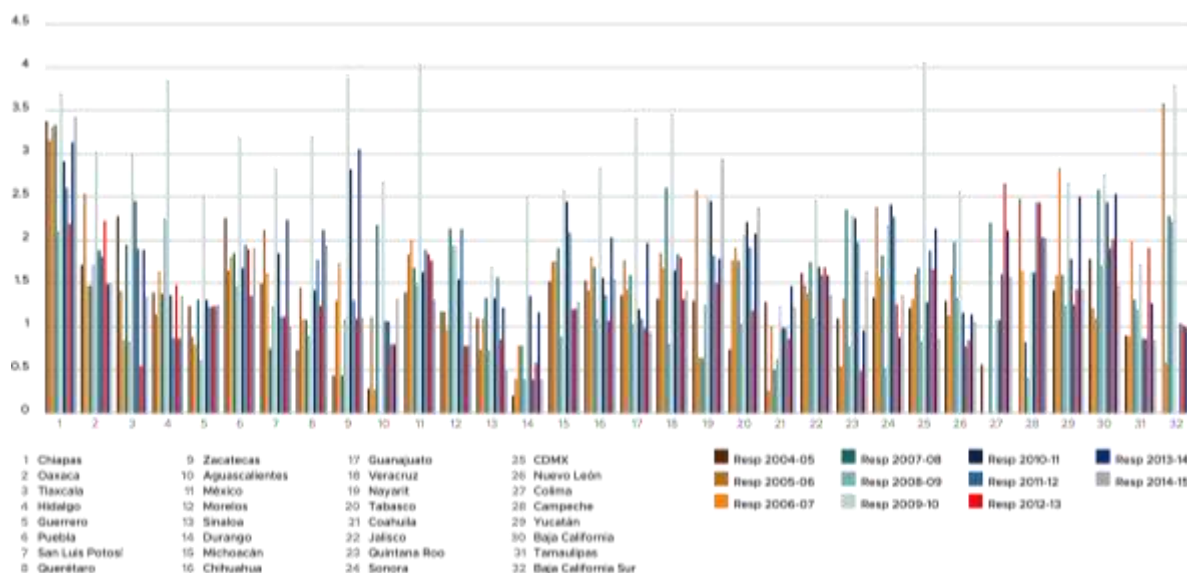


Figura 10. Mortalidad por enfermedades respiratorias (tasa/100,000 habitantes) en cada uno de los estados de la República Mexicana, en el grupo de 5-19 años, durante las temporadas invernales comprendidas entre los años 2004 y 2015. Los estados se muestran en orden creciente de obesidad para este grupo de edad.

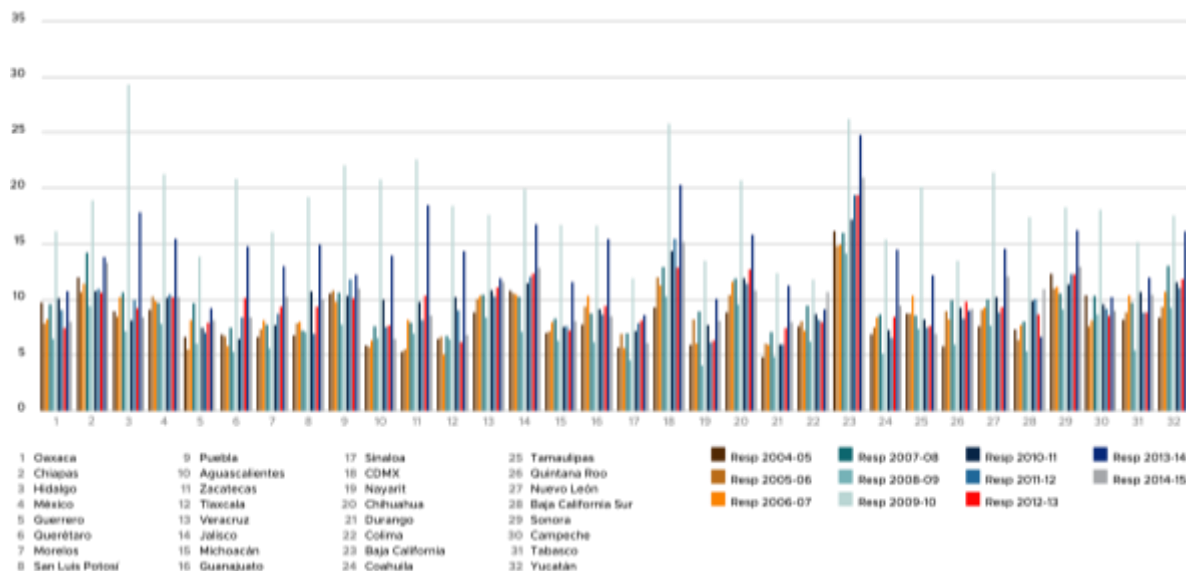


Figura 11. Mortalidad por enfermedades respiratorias (tasa/100,000 habitantes) en cada uno de los estados de la República Mexicana, en el grupo de edad de 20-59 años, durante las temporadas invernales comprendidas entre los años 2004 y 2015. Los estados se muestran en orden creciente de obesidad para este grupo de edad.

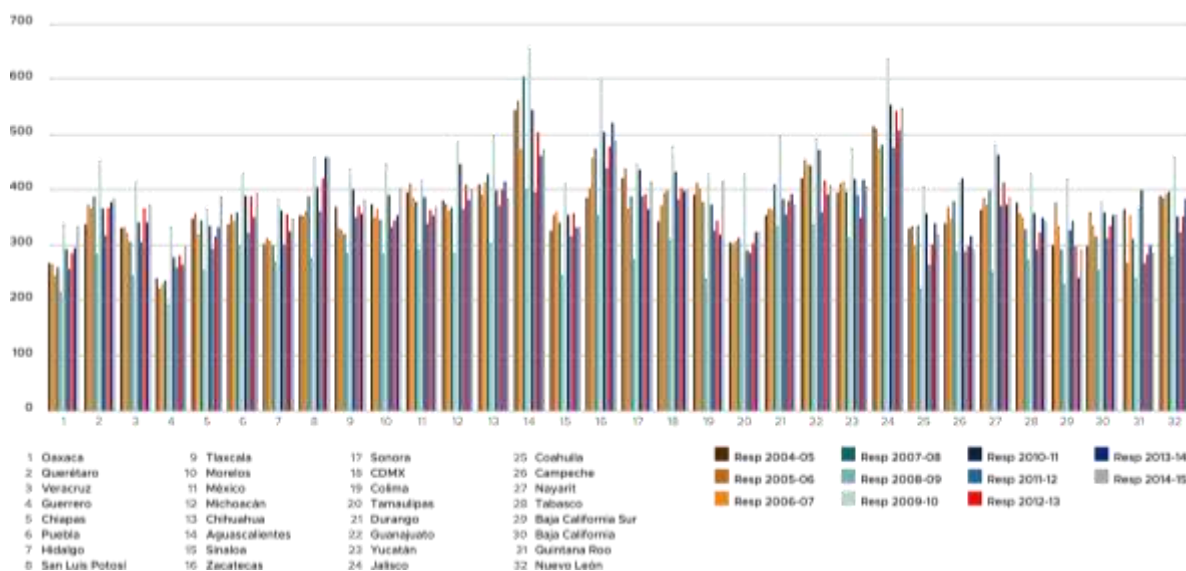


Figura 12. Mortalidad por enfermedades respiratorias (tasa/100,000 habitantes) en cada uno de los estados de la República Mexicana, en el grupo de edad de 60 años y más durante las temporadas invernales comprendidas entre los años 2004 y 2015.

Al realizar el análisis de asociación entre mortalidad por neumonía e influenza y la prevalencia de obesidad, para cada uno de los grupos de edad y durante cada temporada invernal, los resultados fueron variables, de acuerdo a los grupos de edad (<5 años, 5-19 años, 20 a 59 años y 60 años y más). En general, no se encontró ninguna asociación estadísticamente significativa entre la prevalencia de obesidad y la mortalidad por neumonía e influenza (ver Tabla 1). Las únicas excepciones fueron la temporada 2009-2010 en el grupo de 20 a 59 años y la temporada 2010-2011 en el grupo de 5 a 19 años, en las cuales se encontró una asociación negativa entre ambas variables (a mayor prevalencia de obesidad, menor mortalidad); por otro lado, durante la temporada 2014-2015 se observó un asociación positiva entre obesidad y mortalidad por neumonía e influenza en el grupo de 20-59 años. De interés, aunque las asociaciones no fueron significativas, la tendencia general en el grupo de <5 años fue a una relación negativa, mientras que en el grupo de >60 años, fue hacia una relación positiva. (ver anexos 1-4)

Tabla 1. Análisis de asociación entre la prevalencia de obesidad y la mortalidad por Neumonía e Influenza en la República Mexicana.

Temporada	< 5 años		5-19 años		20-59 años		>60 años	
	Beta	p	Beta	p	Beta	p	Beta	p
2004-2005	-.237	.271	-.393	.078	-.030	.879	.105	.597
2005-2006	.007	.975	-.236	.308	.152	.446	.111	.572
2006-2007	.084	.686	-.152	.514	.103	.605	.255	.180
2007-2008	-.052	.814	-.110	.608	-.034	.855	.230	.254
2008-2009	-.304	.154	.109	.584	-.020	.921	.049	.806
2009-2010	-.107	.628	-.190	.304	-.497	.011	.323	.094
2010-2011	-.237	.256	-.633	.001	.128	.488	.246	.198
2011-2012	-.097	.628	-.153	.444	.023	.891	.211	.239
2012-2013	-.154	.434	-.039	.857	.228	.223	.062	.743
2013-2014	-.173	.298	-.218	.297	-.210	.338	.182	.350
2014-2015	-.088	.638	-.160	.422	.359	.039	.172	.356

Los resultados del análisis de asociación entre mortalidad por enfermedades respiratorias y la prevalencia de obesidad fueron similares, en términos generales, a los observados en el análisis limitado a los casos de neumonía e influenza. Como se mencionó previamente, para los menores de 5 años, aunque no se observó ninguna asociación estadísticamente significativa, la tendencia fue hacia una asociación negativa (ver Tabla 2). En el grupo de 5 a 19 años, así como en el de 20 a 59 años, los resultados fueron más variables, y se observaron asociaciones estadísticamente significativas para las temporadas 2009-2010 y 2010-2011; en concordancia con lo observado en el análisis entre obesidad y neumonía e influenza, en estos casos la asociación fue negativa (a mayor obesidad, menor mortalidad). Las principales diferencias con el análisis de asociación con neumonía e influenza se observaron en el grupo de 60 años y más. En este grupo, se encontraron asociaciones en sentido positivo (a mayor obesidad, mayor mortalidad) durante las temporadas 2004-2005 ($P=0.036$) y 2006-2007 ($P=0.017$). A partir de la temporada 2007-2008 no se encontró una asociación estadísticamente significativa. De forma interesante, aunque sin mostrar asociación significativa, durante las últimas tres temporadas de estudio, la tendencia fue a una relación negativa entre ambas variables. (ver anexos 5-8)

Tabla 2. Análisis de asociación entre la prevalencia de obesidad y la mortalidad por Enfermedades Respiratorias en la República Mexicana.

Temporada	< 5 años		5-19 años		20-59 años		>60 años	
	Beta	p	Beta	p	Beta	p	Beta	p
2004-2005	-.239	.247	-.334	.115	-.146	.472	.405	.036
2005-2006	-.023	.917	-.017	.940	.010	.962	.385	.052
2006-2007	-.032	.878	-.065	.770	.090	.670	.470	.017
2007-2008	-.148	.519	-.027	.899	-.046	.823	.356	.091
2008-2009	-.367	.106	-.102	.628	-.064	.756	.138	.507
2009-2010	-.237	.311	-.395	.041	-.419	.036	.222	.294
2010-2011	-.182	.418	-.457	.030	.100	.612	.163	.426
2011-2012	-.217	.301	-.377	.071	.026	.887	.080	.680
2012-2013	-.271	.181	-.077	.717	.144	.480	-.176	.370
2013-2014	-.242	.181	-.200	.348	-.143	.509	-.142	.481
2014-2015	-.177	.336	-.278	.191	.347	.053	-.235	.207

Tomando estos resultados en consideración, se decidió analizar de forma conjunta los datos de mortalidad por neumonía e influenza de todos los años de estudio, y por grupo de edad. En el grupo de niños menores de 5 años se observó una correlación negativa entre la prevalencia de obesidad y la tasa de mortalidad por neumonía e influenza (ver Figura 13). Esta asociación fue estadísticamente significativa (ajustado por año de estudio como covariable) ($P < 0.001$). En contraste, para el grupo de adultos de 60 años y más se encontró una asociación positiva entre la prevalencia de obesidad y la mortalidad por neumonía e influenza (ver Figura 16). Asimismo, la asociación fue estadísticamente significativa (ajustado por año de estudio como covariable) ($P < 0.001$). No se observó una asociación significativa entre estas dos variables para los niños de 5 a 19 años y adultos de 20 a 59 años cuando se ajustó por año de estudio.

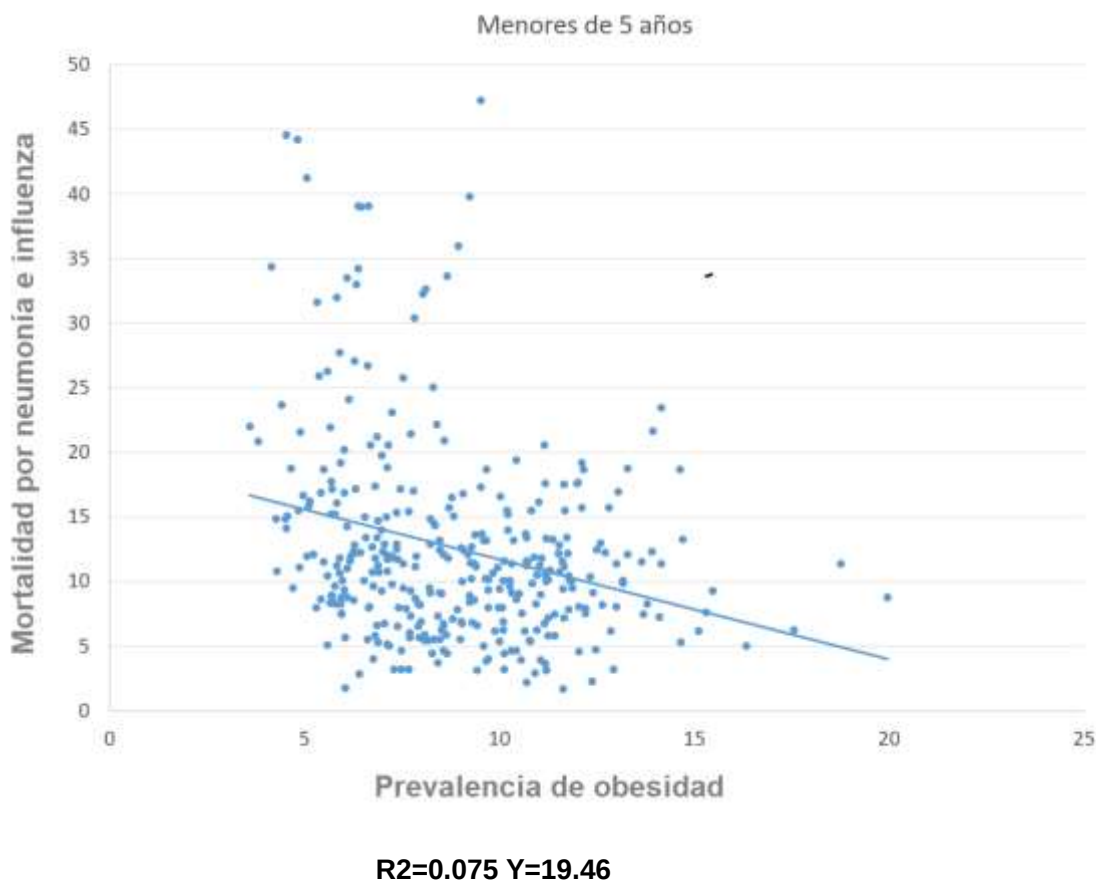


Figura 13. Correlación entre la prevalencia de obesidad (%) y la tasa de mortalidad por neumonía e influenza en niños <5 años de edad.

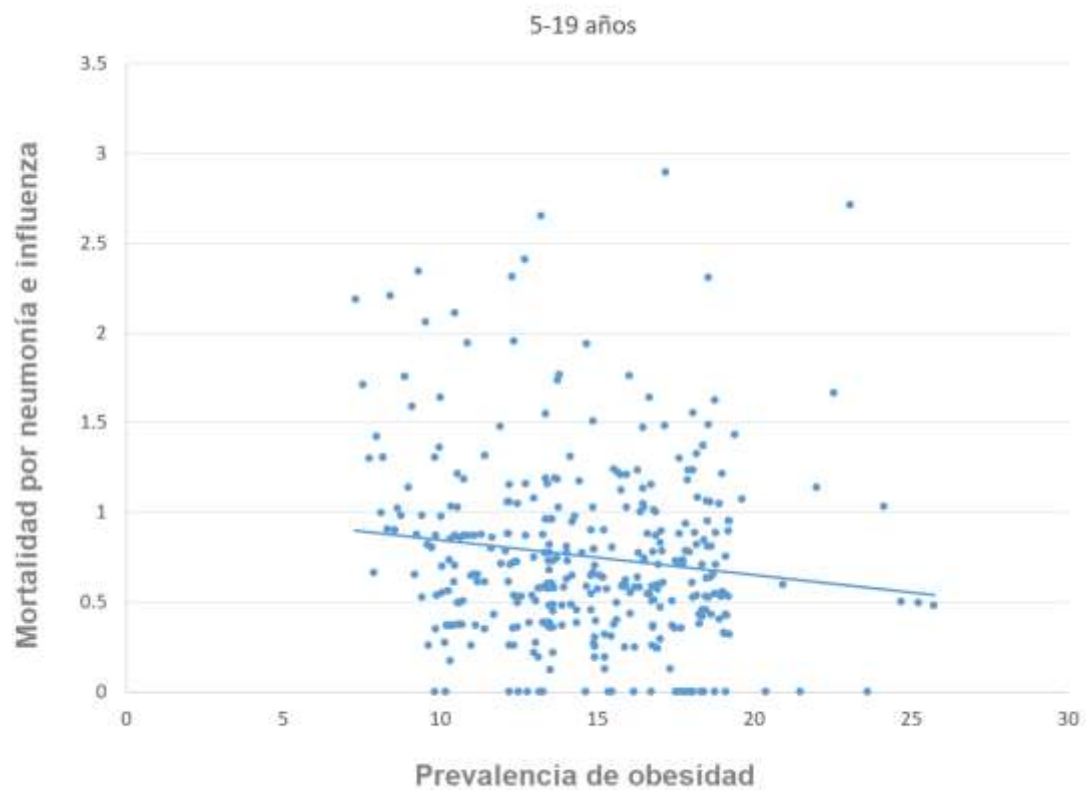


Figura 14. Correlación entre la prevalencia de obesidad (%) y la tasa de mortalidad por neumonía e influenza en menores de 5 – 19 años.

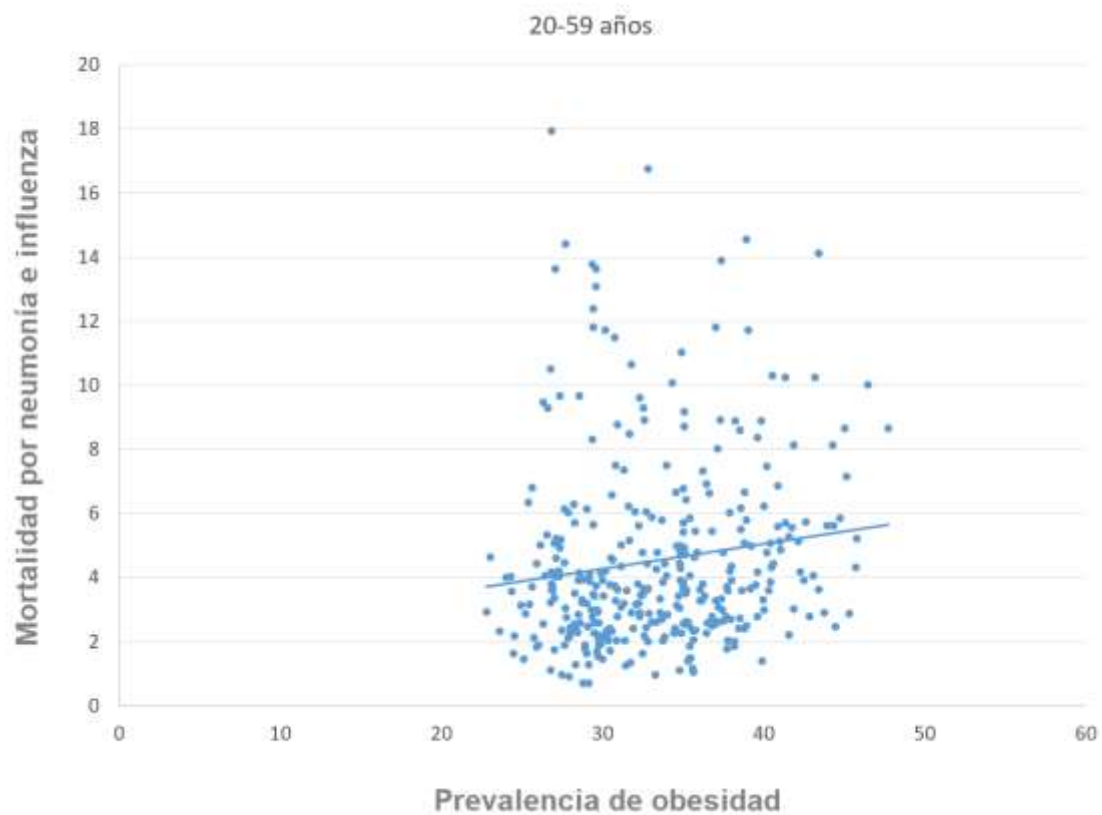


Figura 15. Correlación entre la prevalencia de obesidad (%) y la tasa de mortalidad por neumonía e influenza en mayores de 20 – 59 años.



$$R^2=0.078 \text{ Y}=56.02$$

Figura 16. Correlación entre la prevalencia de obesidad (%) y la tasa de mortalidad por neumonía e influenza en mayores 60 años y más.

IX.DISCUSIÓN

En el presente estudio se analizó, con un enfoque ecológico, si existe evidencia de asociación entre la prevalencia de obesidad en una región geográfica determinada (en este caso, cada estado de la República Mexicana) y la mortalidad por enfermedades respiratorias y, además, en la mortalidad por neumonía e influenza. Los resultados presentados son una primera aproximación en búsqueda de establecer una asociación entre estas variables utilizando este enfoque. Sin embargo, es necesario tomar en cuenta que para esto se utilizó cada estado como unidad de estudio y estos datos pudieran no reflejar la heterogeneidad al interior de cada estado. Por otro lado, pudiera haber patrones geográficos regionales que agrupen a varios estados que el análisis realizado hasta el momento no aborda.

Los resultados obtenidos mostraron que, al analizar todos los datos en conjunto, en los adultos de 60 años y más se presenta una asociación entre la prevalencia de obesidad y la tasa de defunción por neumonía e influenza. En contraste, en los niños menores de 5 años la tasa de mortalidad es menor conforme incrementa la prevalencia de obesidad; es probable que esto sea reflejo de un mayor impacto de la desnutrición o de otros factores en los menores de 5 años. De interés, no se encontró asociación entre estas dos variables en el grupo de adultos de 20 a 59 años, quienes fueron más afectados durante la pandemia de influenza. Los resultados obtenidos se agregan a estudios previos que analizan el papel que la obesidad juega en la mortalidad por infecciones respiratorias. Algunos estudios clínicos, en pacientes en quienes se corrobora la infección por influenza por laboratorio, han mostrado que este factor de riesgo contribuye a la severidad de la infección, mientras que estudios epidemiológicos han mostrado resultados contrastantes.

De interés, observamos una asociación negativa entre obesidad y mortalidad en el grupo de <5 años. Esta observación podría relacionarse a que, en esta edad, el factor nutricional que más peso pudiera tener es la desnutrición, a pesar de la creciente prevalencia de obesidad. La desnutrición es un factor de riesgo de mortalidad conocido. Sin embargo, en algunos reportes, como describen Yu y cols. (2011), la obesidad representa un factor de riesgo para complicaciones de infecciones respiratorias; en el estudio mencionado, la prevalencia de obesidad fue mayor en niños que presentaron complicaciones, como ingreso a UCI o fallecimiento, en comparación con aquellos con infección por influenza A(H1N1)pdm09 menos severa (OR 1.4; IC 95% 1.17-1.69; $p < 0.001$). Por lo tanto, se considera importante para nuevos análisis ajustar por desnutrición para poder eliminarla como variable confusora (18).

En el caso de la población pediátrica, Charland y cols. realizaron un estudio en pacientes hospitalizados por infección respiratoria tipo influenza de diferentes entidades de Estados Unidos de Norteamérica en las temporadas invernales entre los años 2002 a 2008 y encontraron que un incremento en 5% en la prevalencia de obesidad fue asociada con 25% de incremento en tasas de hospitalización por enfermedades de este tipo (RR 1.25; IC 95% 1.18-1.32) (27). Este antecedente es importante ya que, aunque no se enfoca en mortalidad, se evaluó el riesgo de padecer una infección respiratoria severa.

En el año 1999, Rivera-Claros y cols. observaron que en los lactantes con infección respiratoria baja causada por virus sincicial respiratorio, sin patología asociada, la prevalencia de sobrepeso y obesidad era alta (14% y 8% respectivamente), y mostraron una peor evolución clínica que los pacientes sin sobrepeso. Los lactantes

obesos requirieron oxígeno por más tiempo comparado con el resto de los pacientes (5 días contra 3 días, $p < 0.05$) (28). En relación con las infecciones por virus sincicial respiratorio, Akiyama y cols. realizaron un estudio en 243 niños menores de 7 años donde se sugiere que la duración de la enfermedad por este virus (tanto días de fiebre como días de sibilancias) puede ser prolongada no sólo en niños con bajo peso, sino que también en niños con obesidad (30). Esto señala que, además de un peor pronóstico, puede existir un aumento en los gastos hospitalarios requeridos para el tratamiento de los pacientes con obesidad.

En lo que respecta a los adultos, Maccioni y cols. realizaron un estudio de cohorte basado en un diario de infección para evaluar si la obesidad es uno de los factores de riesgo para infecciones respiratorias frecuentes en la población adulta alemana. Sus hallazgos indican que, en comparación con las personas con peso normal, las personas obesas informaron una frecuencia más alta de infecciones respiratorias superiores e inferiores. La obesidad se asoció tanto con infecciones respiratorias inferiores (OR ajustado = 2.02, IC del 95% = 1.36 a 3.00) como con infecciones respiratorias superiores (OR ajustado = 1.55, IC del 95% = 1.22 a 1.96) (31).

A partir de la pandemia de virus influenza A(H1N1) en el 2009, la obesidad fue identificada como un nuevo factor de riesgo independiente para múltiples marcadores de severidad, incluyendo hospitalización, admisión en unidad de cuidados intensivos y muerte (29). En los distintos grupos de edad existe evidencia de la relación entre obesidad y complicaciones en enfermedad respiratoria viral.

Recientemente, durante la pandemia de COVID-19, la obesidad se ha asociado nuevamente con posibles efectos sobre el sistema inmunitario, aumentando la susceptibilidad a la infección por SARS-CoV-2. Por tal motivo Tamara y cols. estudiaron el impacto de la obesidad en el pronóstico y la gravedad de la COVID-19, mediante una búsqueda sistemática en las bases de datos Cochrane, MEDLINE, EMBASE y PubMed (32). A través de este proceso, identificaron tres estudios de cohorte retrospectivos que fueron evaluados de manera crítica usando la Escala Newcastle Ottawa. Los hallazgos de todos los estudios incluidos fueron consistentes al afirmar la contribución de la obesidad como un factor de riesgo para recibir manejo avanzado de la vía aérea. El estudio con la más alta calidad informó un aumento en la necesidad de ventilación mecánica invasiva en pacientes con COVID-19 con un índice de masa corporal superior a $35 \text{ kg} / \text{m}^2$ (OR: 7.36, IC 95% 1.63-33.14; $p=0.021$). Esto se asocia con una mayor tasa de mortalidad en la población obesa infectada con SARS-CoV-2. Este análisis concluyó que la obesidad es un factor independiente de riesgo y pronóstico para la gravedad de la enfermedad y de riesgo para el manejo avanzado de vía aérea en COVID-19.

Algunas comorbilidades se asocian con la enfermedad grave por SARS-CoV-2, pero no está claro si algunas aumentan la susceptibilidad a adquirir el virus. En un estudio de casos y controles, realizado por Hernández-Garduño (2020) en México, se encontró que la obesidad representa el predictor más fuerte de presentar COVID-19, seguido de diabetes e hipertensión en ambos sexos y la insuficiencia renal crónica solo en mujeres (33). Sus hallazgos indican que estas comorbilidades no solo están asociadas con la gravedad de la enfermedad, sino que también pudieran aumentar la susceptibilidad a la infección por SARS-CoV-2.

Se sabe poco acerca de los mecanismos involucrados en la relación entre obesidad y enfermedad respiratoria viral que expliquen el aumento de la susceptibilidad a consecuencias graves de pacientes obesos con padecimientos como influenza y COVID-19. Por un lado, se sabe que la obesidad afecta negativamente la mecánica pulmonar. Sin embargo, pruebas recientes sugieren que el efecto inmunomodulador de la obesidad puede desempeñar un papel significativo en el resultado de una infección respiratoria viral.

La inflamación descrita durante el desarrollo de obesidad parece jugar un papel fundamental en el nexo con un peor curso clínico de la enfermedad respiratoria. El exceso de tejido adiposo lleva a una desregulación en la producción de productos endógenos del tejido, los cuales a menudo presentan propiedades proinflamatorias, como por ejemplo TNF- α , IL-6, resistina, leptina, óxido nítrico y MCP- 140. Además, el crecimiento excesivo del tejido adiposo lleva a la inhibición de la secreción de productos antiinflamatorios, como la adiponectina. Debido a esto, un aumento en la adiposidad corporal es habitualmente seguido de un estado de inflamación crónica en el tejido adiposo. Aparentemente este estado puede modificar el estado de defensa del hospedero ya que la inflamación crónica en obesidad conlleva un remodelado de la inmunidad adaptativa e innata.

Como limitantes del presente estudio debemos recordar que los diagnósticos del certificado de defunción los realiza el médico y estos están ordenados en base a la importancia que este le atribuye como causa de la defunción; por otro lado, para el presente estudio utilizamos categorías amplias de códigos de acuerdo a la clasificación del CIE 10 (enfermedades respiratorias; infecciones respiratorias). De esta manera, pudiera no ser evidente el papel potencial de diversas comorbilidades que puedan estar presentes en un paciente. Otra limitante del presente estudio es que utilizamos valores únicos para cada estado (prevalencia de obesidad; tasas de mortalidad), los cuales no reflejan la heterogeneidad que puede existir dentro de cada estado de la República Mexicana.

X.CONCLUSIONES

A través de este acercamiento ecológico, encontramos evidencia de asociación entre la obesidad y la mortalidad por neumonía e influenza en la población de 60 años y más, mientras que para los otros grupos de edad no se comprobó nuestra hipótesis. Estos datos son consistentes con la creciente mortalidad por infecciones respiratorias en individuos con comorbilidades asociadas a obesidad. Por otro lado, es conveniente analizar con mayor profundidad si existen patrones regionales que agrupen a varios estados, así como analizar si al interior de cada estado existe uniformidad o heterogeneidad en los datos de obesidad y mortalidad, ya que, al integrarse la información de cada estado en un valor único, pudieran pasar desapercibidos patrones que estén presentes a una escala geográfica menor.

XI.RECOMENDACIONES Y PERSPECTIVAS

Nuestros resultados resaltan que existe heterogeneidad en la mortalidad por enfermedades respiratorias y en la mortalidad por neumonía e influenza. Si bien la obesidad parece ser un factor que contribuye a la mortalidad por enfermedades respiratorias, es conveniente analizar si esto se debe a una asociación directa, o está relacionada a comorbilidades asociadas a esta condición. Además, tomando en cuenta la heterogeneidad geográfica observada, es relevante estudiar qué condiciones (sociales, ambientales, sistemas de salud, entre otras) son determinantes de estas diferencias para poder establecer intervenciones que beneficien a la población.

Como seguimiento a los resultados obtenidos, es relevante realizar análisis regionales, así como al interior de cada uno de los estados, para determinar si existen patrones que permitan identificar si los factores estudiados pudieran tener un efecto a otra escala.

Es necesario que estudios como éste, en los cuales se visibiliza el problema de la obesidad y su asociación con enfermedades y mortalidad en el país, sean difundidos para dar a conocer el impacto de este padecimiento como factor de riesgo de complicaciones en procesos infecciosos, particularmente en el caso de las infecciones respiratorias.

Precisamos estrategias nacionales, tales como el nuevo etiquetado de los productos, para prevenir a la población de la inseguridad alimentaria en el país. Se deben de continuar las estrategias pertinentes para mejorar el estado nutricional de la población mexicana a través de la educación alimentaria, desalentar el consumo de bebidas y alimentos altos en azúcares, así como estimular el acondicionamiento físico.

XII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ferreira-Guerrero E, Baez-Saldana R, Trejo-Valdivia B, Ferreyra-Reyes L, Delgado-Sanchez G, Chilian-Herrera OL, et al. Acute respiratory infections among children and identification of alarm signs by parents and caregivers in Mexico. Salud Publica Mex. 2013;55 Suppl 2:S307-13.
2. Neeraj K.Surana. Capítulo 110. Influenza (gripe) y otras enfermedades respiratorias Harrison: principios de medicina interna (18a. ed.). México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana; 2012 p.699-708
3. SUIVE/DGE/Secretaria de Salud/ Estados Unidos Mexicanos 2017. Veinte principales causas de enfermedad Nacional, por grupos de edad. 2017.s/f. Pp1 [Secretaría de Salud en internet] Consultado el 21 de enero del 2019. Disponible en http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/2017/morbilidad/grupo/veinte_principales_causas_enfermedad_nacional_grupo_edad.pdf
4. Organización Mundial de la Salud [Online]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/pneumonia> [Accessed 21 January 2019].
5. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, México Los Objetivos de Desarrollo del Milenio en México, Informe de Avances 2010. Primera ed. 2011. [Consultado 2012 noviembre]. Disponible en <http://www.undp.org.mx/IMG/pdf/Inf2010.pdf>.
6. J. Larry Jameson. Capítulo 183.Obesidad Harrison: principios de medicina interna (18a. ed.). México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana; 2012 p.1134-1137.
7. Lopez F; Yunes J. Infecciones respiratorias en niños. Serie HCT/AIEPM Organización Mundial de la Salud [Internet].; 1997. 181-2015 p. Disponible en: <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/3093>.
8. Estados Unidos Mexicanos- Secretaría de Salud. NORMA Oficial Mexicana NOM-024-SSA3-2010. Comité consultivo nacional de normalización de innovación, desarrollo, tecnologías e información en salud. Diario Oficial de la Federación. México; 2010.
9. Kuri-Morales PA. La transición en salud y su impacto en la demanda de servicios. Gaceta medica de México. 2011;p.451–4.
10. Soto-Estrada G, Moreno-Altamirano L, Pahua Díaz D. Epidemiological overview of Mexico's leading causes of morbidity and mortality. Rev la Fac Med la UNAM [Internet]. 2016;59(6):8–22. Disponible en: <http://mexicomaxico.org/Estadisticas/Estadisticas.htm>

11. Instituto Nacional de Salud Pública, Secretaria de Salud .ENSANUT. Informe final de resultados medio camino. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Medio Camino 2016. 2016;2016:47–50.
12. Rivera-Dommarco JÁ, Hernández-Ávila M. Obesidad en México.Recomendaciones para una política de Estado. (primera edición electrónica) Ciudad de México: Dirección General de publicaciones y Fomento Editorial;2013.Pp536 México DFDG de P y FE, editor. 1-536 p.
13. Fuenzalida L, García-Díaz DF. La relación entre obesidad y complicaciones en el curso clínico de las enfermedades respiratorias virales en niños ¿un nuevo factor de riesgo a considerar? Rev Med Chil. 2016;144(9):1177–84.
14. Macedo M, Mateos S. Temas de Bacteriología y Virología Médica. Capítulo 9: Infecciones Respiratorias. Rev Mexino Neurocir. 2006;137–61.
15. Albert RH. Diagnosis and treatment of acute bronchitis. American Family Physician. 2010; Vol 82.Pp 5
16. IMSS GF de los EU mexicanos. Guía de Referencia Rápida Evidencias y Recomendaciones Neumonía adquirida en la comunidad adultos Imss-234-09 [Internet].Disponible en:http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/234_IMSS_09_Neumonia_comunidad_adultos/RR_IMSS_234_9.pdf
17. Whoint. Whoint. [Online].Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death> [Accessed 21 January 2019].
18. Yu H, Feng Z, Uyeki TM, Liao Q, Zhou L, Feng L, et al. Risk Factors for Severe Illness with 2009 Pandemic Influenza A (H1N1) Virus Infection in China. 2011;52:457–65.
19. Rivera Claros R, Marín V, Castillo-Durán C, Jara L, Guardia S, Díaz N. Estado nutricional y evolución clínica de lactantes chilenos hospitalizados con infección por virus respiratorio sincicial (VRS) Arch Latinoam Nutr. 1999 Dec;49(4):326-32.
20. Moser JS, Galindo-Fraga A, Ortiz-Hernández AA, Gu W, Hunsberger S, Galán-Herrera JF, Guerrero ML, Ruiz-Palacios GM, Beigel JH; La Red ILI 002 Study Group. Underweight, overweight, and obesity as independent risk factors for hospitalization in adults and children from influenza and other respiratory viruses. Influenza Other Respiratory Viruses. 2019;13(1):3-9.
21. Halvorson EE, Peters TR, Skelton JA, Suerken C, Snively BM, Poehling KA. Is weight associated with severity of acute respiratory illness? Int J Obes (Lond). 2018 Sep;42(9):1582-1589.

22. Morales KF, Paget J, Spreeuwenberg P. Possible explanations for why some countries were harder hit by the pandemic influenza virus in 2009 - a global mortality impact modeling study. *BMC Infect Dis.* 2017;17(1):642.
23. Secretaría de Salud, Ley General de Salud en materia de investigación para la salud. Diario Oficial de la Federación. 2019
24. Secretaría de Salud, Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud. Diario Oficial de la Federación. 2019.
25. Foro de las Sociedades Respiratorias Internacionales. El impacto global de la Enfermedad Respiratoria – Segunda edición. México, Asociación Latinoamericana de Tórax, 2017.
- 26.. Desarrollo Humano [Internet]. El PNUD en México. 2020 [citado 22 Enero 2020]. Disponible en: https://www.mx.undp.org/content/mexico/es/home/ourwork/povertyreduction/in_depth/desarrollo-humano.html
27. Charland KM, Buckeridge DL, Hoen AG, Berry JG, Elixhauser A, Melton F, et al. Relationship between community prevalence of obesity and associated behavioral factors and community rates of influenza-related hospitalizations in the United States. *Influenza Other Respir Viruses* 2013; 7 (5): 718-28.
28. Rivera Claros R, Marín V, Castillo-Durán C, Jara L, Guardia S, Díaz N. [Nutritional status and clinical evolution of hospitalized Chilean infants with infection by respiratory syncytial virus (RSV)]. *Arch Latinoam Nutr* 1999; 49 (4): 326-32.
29. Centers for Disease, C and Prevention. Intensive-care patients with severe novel influenza A (H1N1) virus infection-Michigan, June 2009. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2009; 58 (27): 749-52.
30. Akiyama N, Segawa T, Ida H, Mezawa H, Noya M, Tamez S, et al. Bimodal effects of obesity ratio on disease duration of respiratory syncytial virus infection in children. *Allergol Int* 2011; 60 (3): 305-8.
31. Maccioni et al. Obesity and risk of respiratory tract infections: results of an infection-diary based cohort study. *BMC Public Health* (2018) 18:271
32. Tamara A, Tahapary DL. Obesity as a predictor for a poor prognosis of COVID-19: A systematic review. *Diabetes Metab Syndr.* 2020 Jul-Aug;14(4):655-659.
33. Hernández-Garduño E. Obesity is the comorbidity more strongly associated for Covid-19 in Mexico. A case-control study. *Obes Res Clin Pract.* 2020 Jul-Aug;14(4):375-379.

XIII.ANEXOS

Anexo 1. Análisis de asociación entre la prevalencia de obesidad y la mortalidad por Neumonía e Influenza en menores de 5 años en la República Mexicana.

Temporada	< 5 años				
	Beta	p	B	Intervalo de confianza al 95%	
2004-2005	-.237	.271	-.710	-2.005	.585
2005-2006	.007	.975	.022	1.370	1.414
2006-2007	.084	.686	.257	-1.035	1.549
2007-2008	-.052	.814	-.138	-1.337	1.060
2008-2009	-.304	.154	-.686	-1.646	.275
2009-2010	-.107	.628	-.293	-1.518	.932
2010-2011	-.237	.256	-.729	-2.017	.560
2011-2012	-.097	.628	-.297	-1.538	.945
2012-2013	-.154	.434	-.365	-1.308	.578
2013-2014	-.173	.298	-.355	-1.042	.331
2014-2015	-.088	.638	-.193	-1.024	.638

Anexo 2. Análisis de asociación entre la prevalencia de obesidad y la mortalidad por Neumonía e Influenza en menores de 5-19 años en la República Mexicana.

Temporada	5-19 años				
	Beta	p	B	Intervalo de confianza al 95%	
2004-2005	-.393	.078	-.057	-.122	.007
2005-2006	-.236	.308	-.039	-.114	.037
2006-2007	-.152	.514	-.017	-.071	.036
2007-2008	-.110	.608	-.013	-.066	.039
2008-2009	.109	.584	.011	-.031	.053
2009-2010	-.190	.304	-.033	-.098	.032
2010-2011	-.633	.001	-.060	-.095	-.026
2011-2012	-.153	.444	-.015	-.054	.024
2012-2013	-.039	.857	-.003	-.043	.036
2013-2014	-.218	.297	-.022	-.064	.020
2014-2015	-.160	.422	-.017	-.060	.026

Anexo 3. Análisis de asociación entre la prevalencia de obesidad y la mortalidad por Neumonía e Influenza en menores de 20-59 años en la República Mexicana.

Temporada	20-59 años				
	Beta	p	B	Intervalo de confianza al 95%	
2004-2005	-.030	.879	-.010	-.137	.117
2005-2006	.152	.446	.041	-.068	.151
2006-2007	.103	.605	.029	-.084	.141
2007-2008	-.034	.855	-.010	-.119	.100
2008-2009	-.020	.921	-.004	-.095	.086
2009-2010	-.497	.011	-.338	-.592	-.085
2010-2011	.128	.488	.035	-.067	.136
2011-2012	.023	.891	.007	-.098	.112
2012-2013	.228	.223	.064	-.041	.169
2013-2014	-.210	.338	-.107	-.332	.118
2014-2015	.359	.039	.109	.006	.212

Anexo 4. Análisis de asociación entre la prevalencia de obesidad y la mortalidad por Neumonía e Influenza en menores de 60 años y más en la República Mexicana.

Temporada	60 años y más				
	Beta	p	B	Intervalo de confianza al 95%	
2004-2005	.105	.597	.497	-1.409	2.402
2005-2006	.111	.572	.616	-1.594	2.826
2006-2007	.255	.180	1.292	-.635	3.219
2007-2008	.230	.254	1.149	-.875	3.173
2008-2009	.049	.806	.174	-1.264	1.611
2009-2010	.323	.094	1.826	-.336	3.988
2010-2011	.246	.198	1.113	-.618	2.844
2011-2012	.211	.239	.938	-.661	2.536
2012-2013	.062	.743	.269	-1.394	1.931
2013-2014	.182	.350	.830	-.959	2.618
2014-2015	.172	.356	.751	-.890	2.391

Anexo 5. Análisis de asociación entre la prevalencia de obesidad y la mortalidad por enfermedades respiratorias en menores de 5 años en la República Mexicana.

Temporada	< 5 años				
	Beta	p	B	Intervalo de confianza al 95%	
2004-2005	-.239	.247	-1.082	-2.960	.795
2005-2006	-.023	.917	-.105	-2.160	1.950
2006-2007	-.032	.878	-.152	-2.158	1.855
2007-2008	-.148	.519	-.681	-2.820	1.458
2008-2009	-.367	.106	-1.593	-3.546	.361
2009-2010	-.237	.311	-1.260	-3.762	1.242
2010-2011	-.182	.418	-.926	-3.213	1.031
2011-2012	-.217	.301	-1.091	-3.213	1.031
2012-2013	-.271	.181	-1.042	-2.598	.515
2013-2014	-.242	.181	-.744	-1.855	.367
2014-2015	-.177	.336	-.567	-1.752	.619

Anexo 6. Análisis de asociación entre la prevalencia de obesidad y la mortalidad por enfermedades respiratorias en menores de 5-19 años en la República Mexicana.

Temporada	5-19 años				
	Beta	p	B	Intervalo de confianza al 95%	
2004-2005	-.334	.115	-.075	-.171	.020
2005-2006	-.017	.940	-.004	-.125	.116
2006-2007	-.065	.770	-.014	-.109	.082
2007-2008	-.027	.899	-.006	-.094	.083
2008-2009	-.102	.628	-.018	-.092	.057
2009-2010	-.395	.041	-.093	-.183	-.004
2010-2011	-.457	.030	-.082	-.156	-.009
2011-2012	-.377	.071	-.055	-.115	.005
2012-2013	-.077	.717	-.012	-.076	.053
2013-2014	-.200	.348	-.032	-.102	.037
2014-2015	-.278	.191	-.042	-.107	.022

Anexo 7. Análisis de asociación entre la prevalencia de obesidad y la mortalidad por enfermedades respiratorias en menores de 20-59 años en la República Mexicana.

Temporada	20-59 años				
	Beta	p	B	Intervalo de confianza al 95%	
2004-2005	-.146	.472	-.076	-.290	.138
2005-2006	.010	.962	.005	-.191	.200
2006-2007	.090	.670	.044	-.167	.256
2007-2008	-.046	.823	-.022	-.225	.180
2008-2009	-.064	.756	-.029	-.216	.159
2009-2010	-.419	.036	-.369	-.711	-.026
2010-2011	.100	.612	.046	-.137	.229
2011-2012	.026	.887	.013	-.179	.206
2012-2013	.144	.480	.065	-.122	.252
2013-2014	-.143	.509	-.091	-.369	.187
2014-2015	.347	.053	.166	-.002	.333

Anexo 8. Análisis de asociación entre la prevalencia de obesidad y la mortalidad por enfermedades respiratorias en menores de 60 años y más en la República Mexicana.

Temporada	60 años y más				
	Beta	p	B	Intervalo de confianza al 95%	
2004-2005	.405	.036	4.371	.310	8.432
2005-2006	.385	.052	4.633	-.052	9.318
2006-2007	.470	.017	4.971	.976	8.966
2007-2008	.356	.091	4.714	-.801	10.229
2008-2009	.138	.507	1.128	-2.314	4.569
2009-2010	.222	.294	2.880	-2.642	8.403
2010-2011	.163	.426	1.773	-2.725	6.270
2011-2012	.080	.680	.635	-2.492	3.762
2012-2013	-.176	.370	-1.596	-5.192	1.999
2013-2014	-.142	.481	-1.181	-4.570	2.207
2014-2015	-.235	.207	-1.727	-4.467	1.014