



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS  
"ISMAEL COSIO VILLEGAS"

**ANÁLISIS GEOESPACIAL DE LA MORTALIDAD DE LAS  
ENFERMEDADES RESPIRATORIAS EN OTORRINOLARINGOLOGÍA  
EN MÉXICO ENTRE 2015 Y 2018**

**TESIS**

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALIDAD EN:  
OTORRINOLARINGOLOGÍA Y CIRUGÍA DE CABEZA Y CUELLO

PRESENTA:

DR. MARIO ALONSO TOLEDO VARELA

TUTOR:

DR. ARMANDO CASTORENA MALDONADO

ASESOR:

DRA ANGÉLICA MARGARITA PORTILLO VÁSQUEZ



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TESIS APROBADA POR:

---

DR. JUAN CARLOS VÁZQUEZ GARCÍA

Director de Enseñanza

---

DRA. MARGARITA FERNÁNDEZ VEGA

Subdirectora de Enseñanza

---

DRA. MARÍA DEL CARMEN CANO SALAS

Jefa del Departamento de Formación de Posgrado

---

Tutor de Tesis

DR. ARMANDO R. CASTORENA MALDONADO

Profesor Titular de la Especialidad de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello

---

Asesor de Tesis

DRA. ANGÉLICA MARGARITA PORTILLO VÁSQUEZ

## **DEDICATORIA**

*A quienes confiaron en mí y me impulsaron*

## ÍNDICE

RESÚMEN.....	1
ANTECEDENTES.....	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
JUSTIFICACIÓN.....	18
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	19
HIPÓTESIS.....	20
OBJETIVOS.....	21
MATERIALES Y MÉTODOS.....	22
RESULTADOS.....	28
DISCUSIÓN.....	43
CONCLUSIÓN.....	53
BIBLIOGRAFÍA.....	54

## RESÚMEN

### Introducción:

las enfermedades respiratorias con una causa líder en morbilidad a nivel global. Aquellas correspondientes al área de otorrinolaringología son las que afectan la vía aérea superior. Tales enfermedades se caracterizan por ser altamente prevalentes y con curso autolimitado. Las defunciones secundarias a ellas son por complicaciones infecciosas o por obstrucción de la vía aérea. La estimación de la tasa de mortalidad y el estudio de las relaciones espaciales de las enfermedades permiten profundizar el conocimiento de su presentación y el desarrollo de medidas sanitarias para la prevención de desenlaces fatales.

### Métodos:

Se realizó un estudio epidemiológico retrospectivo, longitudinal de 4 años (2015 – 2018) acumulado de mortalidad. Se obtuvieron las bases de datos de acceso libre de la Dirección General de Información en Salud, de las cuales se obtuvieron los casos de defunciones de las enfermedades respiratorias en otorrinolaringología siguiendo el código de la CIE-10, creando 7 grupos de estudio. Se obtuvo la tasa de mortalidad para cada grupo. Se confeccionaron mapas mediante el método de coropletas para buscar asociación espacial entre estados de la república.

### Resultados:

Se logró realizar un estimado de las tasas de mortalidad de cada grupo de estudio y dividirlo por estado de la república. Existe una alta tasa de mortalidad por IVAS y abscesos de cuello. El síndrome de apnea obstructiva del sueño mostró una distribución espacial significativa con predominio en los estados del norte de la república. El resto de los grupos no mostraron distribución espacial.

### Conclusiones:

Se realizó un análisis que aporta información valiosa que no había sido reportada en la literatura mexicana con anterioridad. El presente estudio sirve como referente ya que no existe más información sobre mortalidad por patología de la vía aérea superior en México. Posteriormente se pueden realizar estudios sobre los factores que lleven a tales diferencias territoriales.

## ANTECEDENTES

Las enfermedades respiratorias constituyen un grupo heterogéneo de padecimientos que afectan tanto la vía aérea como el parénquima pulmonar. Así mismo, múltiples etiologías son responsables de su aparición, tales como aquellas de orden infeccioso, inflamatorio, inmunológico, traumático, congénito e idiopático. La temporalidad de las enfermedades respiratorias es variable, desde padecimientos agudos con resolución en días, hasta aquellos con un curso crónico que acompaña al paciente el resto de su vida. Cada una de estas variables ubica a cada enfermedad en un espectro amplio de morbilidad y define su tasa de mortalidad.[1]

La otorrinolaringología estudia una sub-clasificación de las enfermedades respiratorias, centrándose a la vía aérea superior, la cual incluye a la nariz y senos paranasales, la cavidad oral, la faringe, la laringe y la tráquea superior. [2]

### *Impacto Sanitario de las Enfermedades Respiratorias*

En las estadísticas más recientes de salud de la Unión Europea 2017, se estiman los egresos hospitalarios por país de las enfermedades respiratorias sin desglosarlas.

Estimando la incidencia por 100,000 habitantes por cada país: Alemania 1,635; Reino Unido 1,463; España 1,277; Francia 1,065, entre otros.[3]

En México, en 2012, se estimó que las infecciones respiratorias agudas representan la primera causa de morbilidad en el país, con una incidencia de 26,707,461. Asma y estado asmático ubicados en el número 11, con una incidencia de 328,023, y las neumonías y bronconeumonías en número 16 de la lista con una incidencia de 146,824. [4]

Las infecciones del tracto respiratorio inferior, definido por el estudio *Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors*, como neumonía o bronquiolitis, representan una causa líder de morbilidad y mortalidad en el mundo. Cerca de 2.38 millones de muertes ocurrieron a causa de las infecciones del tracto respiratorio inferior en 2016, situando a tales padecimientos como la 6ta causa de muerte en todas las edades y la primera causa

de muerte en niños menores de 5 años.[5]. La mayoría de los estudios de impacto en la salud de las infecciones del tracto respiratorio inferior se centran en niños menores de 5 años o en algunas poblaciones de riesgo como los pacientes inmunocomprometidos.

El desarrollo sociodemográfico, los cambios económicos y las exposiciones de riesgo han cambiado conforme el paso de las décadas. Como resultado, la prevalencia de las enfermedades crónicas ha cambiado sustancialmente. [6]

El estudio *Global Burden of Disease 2017* estima que a nivel mundial existen 6,731,000 hombres y 7,267,000 mujeres con el diagnóstico de enfermedades respiratorias crónicas. Se ha presentado una disminución de 15.1 mil y 13.6 mil en hombres y mujeres, respectivamente respecto a las cifras del mismo estudio en 1990.[7]

En el estudio *National Health Interview Survey 2018* realizado en Estados Unidos, el 1.3% de los pacientes reporta padecer enfisema, 13.6% reporta haber padecido en su vida asma, 7.6% padecerla todavía; 11.2% reporta padecer rinosinusitis. [8]

El estudio *Global Burden of Respiratory Disease de 2014*, estima una prevalencia de 200 millones de personas con EPOC a nivel mundial y 235 millones de pacientes con asma. Las infecciones respiratorias agudas causan 4 millones de muertes por año en el mundo, sin poder estimar su prevalencia global. [1]

### *Clasificación CIE-10*

La clasificación de las enfermedades analizadas en este estudio se obtiene del catálogo de diagnósticos de la Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud, versión oficial vigente (CIE-10) Clave NOM-024-SSA3-2012. Esta clasificación se regula en México a través del Centro Colaborador para la Familia de Clasificaciones Internacionales de la OMS en México (CEMECE) y a través de la Dirección General de Información en Salud (DGIS). El propósito de este catálogo es registrar diagnósticos, causas de defunción, motivos de consulta y afecciones.



Uno de los principales objetivos de la clasificación es maximizar el uso de la información recolectada mediante la operación cotidiana de los sistemas de salud, con el fin de entender de mejor manera los predictores de resultados clínicos; así como la implementación de estrategias para mejorar tales resultados, mientras el medio sanitario se desarrolla. A pesar que han aparecido nuevos métodos analíticos y la tecnología ha avanzado sustancialmente, el sustrato fundamental para el análisis es la organización de la información, donde el CIE-10 sigue siendo una parte fundamental.[9]

### *Impacto en la mortalidad de las enfermedades respiratorias del área de otorrinolaringología*

Centrándonos en la esfera de patologías que abarca la otorrinolaringología, múltiples de las enfermedades respiratorias que no causan un impacto directo en la mortalidad pueden ser excluidas. Sin embargo, existen un cierto número de padecimientos que se caracterizan por poner en riesgo la vida de los pacientes.

Independientemente de la etiología de la enfermedad, el dato cardinal que principalmente confiere mortalidad a estas enfermedades es la obstrucción de la vía aérea. Representa una emergencia médica que pone en riesgo la vida del paciente, requiriendo una evaluación e intervención inmediata con poco margen de error. [10]

A continuación, se muestran datos sobre las principales enfermedades respiratorias de la vía aérea superior que tienen impacto en la mortalidad.

Las infecciones agudas de la vía respiratoria superior (IVAS) son un grupo heterogéneo de enfermedades altamente prevalentes. A pesar de ser raramente fatales, constituyen uno de los motivos más frecuentes de consulta ambulatoria, representan una fuente de morbilidad significativa y generan un gran impacto económico. [11] En general, las IVAS cursan con un cuadro clínico leve y un curso autolimitado. Ciertas infecciones pueden tener un cuadro más severo, dictado por la agresividad propia del patógeno en cuestión o

resultado de una complicación. La afección de ciertas zonas de la vía aérea superior causa mayor impacto a la mecánica respiratoria, tal como el caso de la epiglotitis, que, por el hecho de afectar tal estructura, tiene mayor potencial de causar dificultad respiratoria. Además de la obstrucción de la vía aérea ya descrita, las complicaciones de cada enfermedad, derivando en un síndrome de respuesta inflamatoria sistémica y falla orgánica múltiple, así como diseminación por proximidad a estructuras vitales, como el sistema nervioso central, agregan potencial mortal a las IVAS.[12]

*Bordetella pertussis* es un agente causal de infecciones respiratorias que poseen un riesgo serio de mortalidad entre infantes, especialmente aquellos menores de 6 meses. Se estima que a nivel mundial se presentan entre 20 y 40 millones de casos, y entre 200,000 a 400,000 fallecimientos, y que más del 90% de estos ocurren en países donde las tasas de vacunación son mínimas. Se estima que el 50% de los infantes con tos ferina requieren hospitalización en EEUU. Algunas de las complicaciones que llevan a la muerte incluyen: periodos de apnea, neumonía, convulsiones. [13]

En un estudio retrospectivo colombiano se estimó que la mortalidad de la tos ferina fue de 0.02 – 0.08 por mil nacidos vivos. [14] En México, la incidencia de tos ferina aparece en picos cíclicos cada 3-5 años. En 2011 se estimó una tasa de incidencia nacional de hasta 2.1 casos por 100,000 derechohabientes del IMSS.[15]

En la revisión literaria realizada por la Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas se estimó que existen las siguientes tasas de mortalidad en países desarrollados: Reino Unido 7.21 defunciones por millón de personas en pacientes <1 año. Nueva Zelanda 0.4 en todas las edades, Australia 0.36 en todas las edades. Se observa una disminución clara de las tasas de mortalidad desde las décadas de 1940 y 1950 cuando el esquema de vacunación fue introducido en tales países. [16] No hay datos sobre la tasa mortalidad por tos ferina en México.

La laringotraqueítis aguda es una enfermedad respiratoria caracterizada por estridor inspiratorio, tos y disfonía. Estos síntomas son el resultado de la inflamación de la tráquea y subglotis. Aunque la enfermedad suele ser leve y autolimitada, puede ocurrir

obstrucción significativa de la vía respiratoria superior. Esta enfermedad ocurre en niños de 6 meses a 3 años y corresponde a la causa más frecuente de obstrucción de la vía aérea superior en la infancia, llegando a afectar al 3-5% de los niños. [17] La letalidad de la laringotraqueítis es baja. En un estudio de 10 años, menos del 0.5% de los niños intubados fallecieron, principalmente por comorbilidades, como cardiopatía. [18]

La epiglotitis se refiere a la inflamación aguda de los tejidos supraglóticos. El principal agente involucrado es *Haemophilus influenzae* tipo b. [19] La introducción de la vacuna conjugada contra *Haemophilus influenzae* tipo B ha disminuido considerablemente la prevalencia de epiglotitis en Estados Unidos de 41 casos por 100,000 niños menores de 5 años a 1.3 por 100,000.[20] El cuadro clínico se manifiesta como un proceso catarral seguido de disfonía, disfagia y sialorrea. Puede evolucionar a un estado tóxico, con palidez y dificultad respiratoria rápidamente progresiva. La principal medida terapéutica consiste en asegurar la vía aérea con intubación trans-laríngea o traqueostomía si lo requiriese. La letalidad en niños es reportada del 1 hasta el 8% y en adultos del 7 al 8%. [21]

El absceso de cuello representa una infección de los espacios profundos cervicales, generalmente asociado a patógenos bacterianos. La cercanía de la infección con estructuras vitales, tales como los vasos sanguíneos cervicales y la vía aérea, así como las potenciales rutas de diseminación hacia el sistema nervioso central y mediastino confieren a los abscesos de cuello una alta tasa de morbilidad y mortalidad. En la actualidad, los métodos diagnósticos tempranos, antibióticos de amplio espectro y las intervenciones quirúrgicas han permitido la disminución de las tasas de mortalidad.[22]

En la mayoría de los pacientes con abscesos de cuello, existe alguna comorbilidad sistémica asociada, tal como hipertensión arterial sistémica, diabetes mellitus o algún tipo de inmunodeficiencia. Entre las fuentes de infección más frecuentes se encuentran las infecciones de vía respiratoria superior y las infecciones odontogénicas.

Múltiples espacios cervicales profundos pueden ser afectados, lo cual confiere variabilidad en la presentación y severidad del cuadro. El espacio cervical profundo más comúnmente

afectado es el periamigdalino. Dependiendo de las series analizadas, los siguientes espacios más afectados varían entre el submandibular, submental, parafaríngeo y retrofaríngeo. [23]

En un estudio retrospectivo de 101 pacientes en Brasil, reportaron una tasa de letalidad del 1.9%. [24] En un estudio alemán de 234 casos, la tasa letalidad fue del 2.4%. Todos los casos asociados a sepsis y falla multiorgánica.[25]

En un estudio mexicano realizado en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), estudiaron los factores asociados a mortalidad en 87 pacientes con diagnóstico de absceso profundo de cuello. La tasa de letalidad fue del 9%. De manera estadísticamente significativa, tales pacientes presentaban, tanto a la exploración física como por tomografía, de manera inicial, más espacios profundos cervicales afectados (7.7 vs. 3.9 espacios). No se encontró asociación de la mediastinitis con la mortalidad. [26]

El síndrome de apnea obstructiva de sueño (SAOS), que se caracteriza por eventos obstructivos repetitivos de la vía aérea superior al dormir, tiene múltiples efectos nocivos en la salud, algunos de los cuales tienen un impacto en la mortalidad. El estándar de oro para el diagnóstico es la polisomnografía y la severidad del padecimiento se clasifica en: leve cuando el índice de apnea/hipopnea es de  $\geq 5$  <15 eventos por hora, moderado  $\geq 15$  <30 y severo  $\geq 30$ , criterio establecido por la Academia Americana de Medicina del Sueño.[27]

Se ha estimado que el riesgo relativo para padecer cáncer a consecuencia del SAOS es 2.0 para SAOS moderado y 4.8 para SAOS grave. La mortalidad y morbilidad en SAOS parece ser ocasionado en su mayoría por una combinación del cáncer y la enfermedad cardiovascular, principalmente el evento cerebrovascular. El SAOS leve a moderado confiere un riesgo relativo de 1.9 de presentar eventos cardiovasculares y 3.7 de padecer un evento cerebrovascular. Múltiples mecanismos explican tales asociaciones como la hipoxemia intermitente, los cambios súbitos en la presión intratorácica, el incremento en la presión arterial y el incremento en la producción de radicales libres y estrés oxidativo, entre otros. [28]

A pesar que la mortalidad no es directamente causada por la enfermedad, sino por otras consecuencias secundarias, la elevada prevalencia de SAOS a nivel local y mundial, confiere a esta enfermedad un gran impacto sanitario. Se ha estimado que, en México, la prevalencia de SAOS, diagnosticado por estudio polisomnográfico es del 2% en mujeres y 4% en hombres.[29] Sin embargo, en base a factores clínicos, se estima que hasta el 30% de los adultos tienen un riesgo alto de padecer la enfermedad en México. [30]

Un estudio coreano que analizó 2240 muertes con el diagnóstico de SAOS encontró que la severidad de la enfermedad, basada en el índice de apnea/hipopnea de sueño, tiene un impacto directo sobre la mortalidad por todas las causas. El SAOS moderado con una razón de momios de 1.83 (0.78-4.28) y el SAOS severo con 2.47 (1.01-5.55). [31]

El estudio de salud de Busselton, que dio seguimiento a una cohorte australiana, analizó la mortalidad de pacientes con SAOS a lo largo de casi 14 años. De los 18 pacientes con SAOS moderado a severo, 6 fallecieron (33.3% de letalidad). De los 77 pacientes con SAOS leve, 5 murieron (6.5% de letalidad). Se realizó un análisis de Kaplan-Meier determinando diferencias estadísticamente significativas entre el SAOS moderado a severo, el leve y los sujetos sin SAOS. La media de edad en todos los grupos en este estudio fue de 54 años y solamente el 27% eran mujeres. [32]

En un estudio donde se analizaron todas las comorbilidades asociadas a muerte en pacientes hospitalizados diagnóstico de SAOS, con información obtenida de la base de datos nacional de Estados Unidos sobre pacientes hospitalizados, se encontró que las principales comorbilidades que conferían mayor potencial de muerte al SAOS fueron: enfermedad pulmonar intersticial (razón de momios 1.09), neumonía bacteriana (6.23), embolismo pulmonar (2.6), falla cardíaca (1.6). No se encontró aumento de la mortalidad en pacientes con asma y bronquitis. [33]

En el estudio de Jennum sobre asociaciones de mortalidad con SAOS, se encontró que, independientemente del tratamiento, las mujeres presentan menor mortalidad que los hombres, los pacientes con mayor edad tienen mayor mortalidad que los jóvenes, que el nivel educativo se asocia positivamente a la supervivencia y que las comorbilidades, medidas con el Índice de Comorbilidad de Charleston, tienen impacto negativo en la

supervivencia. De forma interesante, se encontró que en pacientes que reciben terapia con presión positiva (CPAP), el género femenino se asocia a mayor mortalidad. Y se corroboró que el tratamiento con CPAP tiene efectos positivos en la supervivencia, en especial en pacientes mayores a 60 años (razón de momios de 0.85) [34]

El estudio de Lavie determinó que la edad media de muerte en pacientes con SAOS fue de 64.8 años en su serie de 277 casos. Además, encontraron que la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), la falla cardíaca, la diabetes mellitus y la obesidad conferían al SAOS mayor riesgo de mortalidad. [35]

No hay estudios en población mexicana sobre el impacto del SAOS en la mortalidad.

La patología obstructiva de la vía aérea es variada en su etiología. La presentación aguda, en su mayoría, es infecciosa o inflamatoria. La etiología crónica tiene un curso clínico más insidioso y puede ser causado por patologías tanto locales como sistémicas. La patología obstructiva nasal, a pesar del alto impacto que pueda causar sobre la calidad de vida, no representa una condición que confiera un aumento de la mortalidad. Dentro de la clasificación de la CIE-10, las enfermedades más relevantes se engloban dentro de la patología obstructiva crónica son: la “parálisis de cuerdas vocales y laringe” y la “estenosis de la laringe”. [36]

La estenosis de la laringe puede ser causada por enfermedades sistémicas como la granulomatosis con poliangeitis, policondritis recidivante; enfermedades infecciosas como la tuberculosis y rinoscleroma; y la etiología idiopática. [37] Las enfermedades sistémicas, además cursan con múltiples manifestaciones multiorgánicas. [38]

Asimismo, existen ciertos factores de riesgo que confieren mayor riesgo de desarrollo de estenosis. Los reportados en el estudio de Koshkareva fueron: traqueostomía previa (riesgo relativo de 10.99), radiación previa de cabeza (5.95), intubación traqueal por >48 h (3.91). [39]

Dependiendo de la etiología, variará el curso clínico y la severidad de la afección respiratoria. El área laríngea más frecuentemente afectada por estenosis es la subglotis y,

al ser la porción más estrecha de la vía aérea, la obstrucción a tal nivel tiene un impacto alto sobre la respiración. [40]

Entre los reportes sobre la mortalidad asociada a estenosis laríngea o laringotraqueal se encuentra una revisión realizada por Tapias donde describe que el riesgo de mortalidad posterior a una resección traqueal varía desde el 0 hasta el 5%, debido a complicaciones de la cirugía misma. [41]

No hay estadísticas realizadas en México sobre la mortalidad por estenosis laríngea.

La parálisis de cuerdas vocales que representa una causa de obstrucción de la vía aérea es aquella que involucra las dos cuerdas y que sitúa a ambas en una posición en la línea media. El resto de las combinaciones de lateralidad y posición, causan manifestaciones tales como la disfonía, pero no comprometen el estado respiratorio del paciente. En general, la parálisis de cuerdas vocales es causada por una lesión directa de la cuerda o de la articulación cricotiroidea, tal como la fijación por un tumor. O aquella que es causada por afección en el trayecto del nervio vago o del nervio laríngeo recurrente. Dado el amplio trayecto que recorren tales nervios desde su salida de la base del cráneo hasta su entrada a la laringe, múltiples patologías tienen el potencial de afectar la integridad del mismo. Entre las causas más frecuentes de lesión nerviosa se encuentra: la iatrogénica posterior a cirugía cervical, como tiroidectomía o endarterectomía carotídea; así como la invasión del nervio por patología tumoral, entre otros. [42]

Tanto la parálisis cordal como la estenosis representan causas crónicas de obstrucción laríngea. Y confieren al paciente cierto grado de mortalidad. No hay estudios mexicanos que estimen la morbimortalidad por esta enfermedad.

En cuanto a las malformaciones congénitas de cabeza y cuello, las malformaciones craneofaciales representan aproximadamente el 10-15% del total. Las malformaciones craneofaciales y las malformaciones de laringe son las que confieren mayor grado de mortalidad. [43] Entre las malformaciones craneofaciales más frecuentes, se encuentran las enfermedades del espectro labio-paladar hendido. Tales malformaciones,

dependiendo de la severidad de las mismas, generan alta morbilidad por la alteración funcional tanto a la respiración como a la deglución. Además, su asociación con otras alteraciones orgánicas, incluyendo cardíacas y del sistema nervioso central generan casos de mortalidad. [44] El resto de las malformaciones craneofaciales representan, en su mayor parte, alteraciones óseas que pueden afectar los huesos faciales o craneales. En este último caso, se genera alteración a nivel del sistema nervioso central y conlleva mayor impacto en la morbimortalidad. El código CIE-10 engloba a las malformaciones craneofaciales en grupos amplios sin especificar a detalle el tipo de malformación. El espectro de labio-paladar hendido representa la malformación codificada con mayor detalle. [36]

La laringomalacia es la causa más frecuente de estridor neonatal. Se estima que al menos 1 en 2,100 niños presentan algún grado de laringomalacia. [45] Un estudio mexicano determinó que la incidencia de laringomalacia en su institución fue de 0.24 por 1000 nacidos vivos, sin especificar el pronóstico ni la mortalidad de los pacientes. [46] Otro estudio, realizado en un hospital de la Ciudad de México, reportó que la prevalencia de laringomalacia fue del 0.1 por 1000 nacidos vivos. [47]

La presentación inicial es con estridor al llanto. Habitualmente los síntomas empeoran entre los 4-8 meses, mejoran entre los 8-12 meses y se resuelven entre los 12-18 meses de edad. A pesar de tal historia natural, existen presentaciones variables que cambian de severidad. Aproximadamente el 20% de los pacientes tendrán una laringomalacia severa manifestada por falla en el desarrollo, alteraciones de la deglución, aspiración, apnea, hipoxia, cor-pulmonale y otro tipo de daño a órgano blanco. Del 8 al 20% de los pacientes cursan con otra anomalía congénita, habitualmente cardíaca o neurológica, que empeora la condición respiratoria. Se estima que la laringomalacia tiene una tasa de letalidad del 1.3% y es mayor en neonatos.[48]

El estudio coreano de Lee analizó la mortalidad asociada a las malformaciones congénitas de la vía aérea. Ellos reportaron que, entre los pacientes pediátricos, el grupo con mayor riesgo de mortalidad son los neonatos, alcanzado hasta el 15.9% de letalidad (para todo el



grupo de malformaciones.) Así mismo, el género femenino presentó mayor tasa de mortalidad comparado con el masculino. Las comorbilidades que, asociadas a la malformación de la vía aérea, aumentan el riesgo de mortalidad incluyeron: anomalías cromosómicas, neurológicas, gastrointestinales, cardiológicas, prematurez, entre otros. Este estudio no discernió entre el tipo de malformación de la vía aérea y su tasa individual de mortalidad.[49]

No hay literatura reportada sobre la mortalidad por laringomalacia en México.

La segunda causa más frecuente de estridor neonatal es la parálisis bilateral congénita de cuerdas vocales. Representando aproximadamente el 10% de todas las malformaciones congénitas de laringe. La causa puede ser por trauma obstétrico, condiciones neurológicas de base, idiopático, entre otros. Tal condición representa, en múltiples ocasiones, una urgencia respiratoria que requiere de traqueostomía. La mortalidad del padecimiento aumenta cuando la severidad del cuadro clínico es mayor y si se asocia a otras condiciones respiratorias o neurológicas. [50] Se estima que la prevalencia es de 0.75 casos por 100,000 de personas. [51] No hay estadísticas sobre la tasa de mortalidad de esta enfermedad.

Las infecciones micóticas que afectan la vía respiratoria superior se pueden dividir, a grandes rasgos, en aquellas invasivas o no invasivas. Las primeras tienen un mayor potencial de invasión a estructuras circundantes, un cuadro clínico más aparatoso y confieren una alta tasa de mortalidad. A pesar de ser infrecuentes, tales enfermedades tienen gran relevancia por su difícil control y alta morbimortalidad. Se estima que las infecciones micóticas invasivas tienen una letalidad entre el 50% y 80%. [52]

Dentro de la clasificación CIE-10, “mucormicosis rinocerebral” y a la “estomatitis candidiásica” son las enfermedades más representativas de este rubro.[36]

La mucormicosis rinocerebral es la infección fúngica que afecta la vía respiratoria superior con mayor impacto negativo en la supervivencia del paciente. Es una enfermedad agresiva, angioinvasiva y con un curso clínico de rápida progresión. Es causada por los hongos del género Mucorales y es la infección micótica invasiva más frecuente en los pacientes diabéticos. La localización inicial del foco infeccioso es en los senos paranasales, con una extensión rápida al seno cavernoso, paladar, órbitas y sistema nervioso central. Lo cual es fatal para el paciente a pesar de la administración oportuna del tratamiento médico y quirúrgico.[53]

En un estudio que analizó el desenlace de la enfermedad en 929 pacientes, se estimó que la letalidad es del 97% en pacientes no tratados, 49% en pacientes tratados con anfotericina como monoterapia, 37% en pacientes con cirugía como único tratamiento y 30% en pacientes tratados con cirugía en combinación con tratamiento farmacológico.[54]

La candidiasis del tracto aerodigestivo representa una infección oportunista con una presentación variable. El aislamiento de *C. albicans* en la cavidad oral ocurre hasta en el 88% de los adultos mayores con factores de riesgo sin sintomatología asociada. La presentación más frecuente de una candidiasis del tracto aerodigestivo es la candidiasis oral, la cual representa la infección fúngica más común en los humanos. Múltiples presentaciones de la misma existen, entre ellas: la candidiasis pseudomembranosa, candidiasis atrófica, la queilitis angular, entre otras. Los factores de riesgo identificados para padecer de candidiasis incluyen: extremos de la vida, tabaquismo activo, diabetes mellitus, deficiencias nutricionales, factores locales como deshidratación, entre otros. [55]

Propiamente, la candidiasis oral no representa una entidad que confiera algún grado de mortalidad. La asociación con una inmunodeficiencia representa el factor de riesgo más importante para la diseminación de la candida. En lo que respecta a la vía respiratoria superior, la diseminación laríngea o esofágica tiene el potencial de causar intolerancia a la vía oral y distrés respiratorio, lo cual aumenta la mortalidad de la enfermedad. [56] Se estima que la candidemia prevalece en 2-14 casos por 100,000 personas, causa 50,000

muerdes en todo el mundo al año y tiene una letalidad tan alta como el 40%, incluso en pacientes que reciben terapia anti-fúngica. [57]

No hay literatura mexicana sobre la mortalidad de enfermedades fúngicas de la vía aérea superior.

Respecto a la rinosinusitis crónica, los diversos estudios alrededor del mundo muestran una alta prevalencia comparado con otras enfermedades. La rinosinusitis crónica, al ser un diagnóstico clínico, habitualmente estimar su prevalencia es problemático por su difícil distinción de otras patologías, tales como la rinitis crónica, entidad altamente prevalente. La Encuesta Nacional de Entrevistas en Salud (NIHS) en Estados Unidos, a través de múltiples publicaciones, muestra una incidencia de rinosinusitis del 11.8 hasta 17.4% desde 1997 a 2012, con una tendencia a la disminución en la incidencia anual en el tiempo. Actualmente el Centro para Control de Enfermedades (CDC) estima que existen 28.9 millones de adultos con el diagnóstico de rinosinusitis crónica en Estados Unidos, representando el 11.6% de tal población.

En cuanto a las estadísticas del resto del mundo, los estudios más recientes en Europa muestran una incidencia del 19.9% en la publicación de Hastan en 2011, realizada por cuestionarios en una población de 57,128 personas. Asia 6.95% basado en la publicación de Kim 2011 en una población de 4,098 personas. Brasil 5.51% en la publicación de Pilan 2012, mediante una entrevista personal basada en cuestionarios estandarizados. [58]

En el estudio Holandés de Dietz de Loos publicado en 2018, estima que, por medio de cuestionarios, la prevalencia de rinosinusitis crónica es de 12.8%. Además estiman que la prevalencia de rinosinusitis basada en estudios radiológicos (tomografía computada) es del 50% (puntuación de Lund-Mackay >0) [59]

La mortalidad asociada a la rinosinusitis crónica se encuentra escasamente reportada. Un estudio indicó que la rinosinusitis crónica polipoidea tiene mayor impacto en la mortalidad que la no polipoidea. Probablemente asociado a las comorbilidades respiratorias a las que se asocia la primera, como el asma. [60]

Entre las complicaciones de la rinosinusitis, del 74 al 85% son orbitarias. Posterior a la introducción de antibióticos con mayor potencial y nuevas técnicas quirúrgicas, las tasas de letalidad de las complicaciones orbitarias han disminuido del 11% al 2.5%[61]

En México no hay publicaciones que estudien la prevalencia o mortalidad de la rinosinusitis crónica.

### *Análisis geoespacial*

El análisis de la información en el espacio cambia la forma en la que definimos preguntas, expresamos y analizamos relaciones, transformamos y comunicamos información, y finalmente, tomamos decisiones. El análisis espacial sobre las enfermedades lleva a una representación visual de patrones de distribución, identificación de agrupaciones y nuevas hipótesis potencializadas sobre las etiologías de las enfermedades. [62]

En un estudio canadiense publicado en 2007 en la provincia de Ontario, se investigó la tasa de hospitalizaciones por influenza y neumonía durante 10 años. Tal información fue analizada de forma espacial entre los distintos condados de la provincia. Entre los resultados, encontraron que la tasa de hospitalizaciones era mayor que la media en los condados del norte y rurales; y que la tasa era menor en los condados del sur y zonas urbanas. (Gráfico 1) Con diferencias estadísticamente significativas. A pesar de ser un estudio descriptivo y no evaluar las posibles causas de tales disparidades geográficas, los hallazgos ilustran la necesidad de estrategias orientadas geográficamente, así como la necesidad de realizar políticas de distribución de recursos orientadas según las demandas poblacionales. [63]

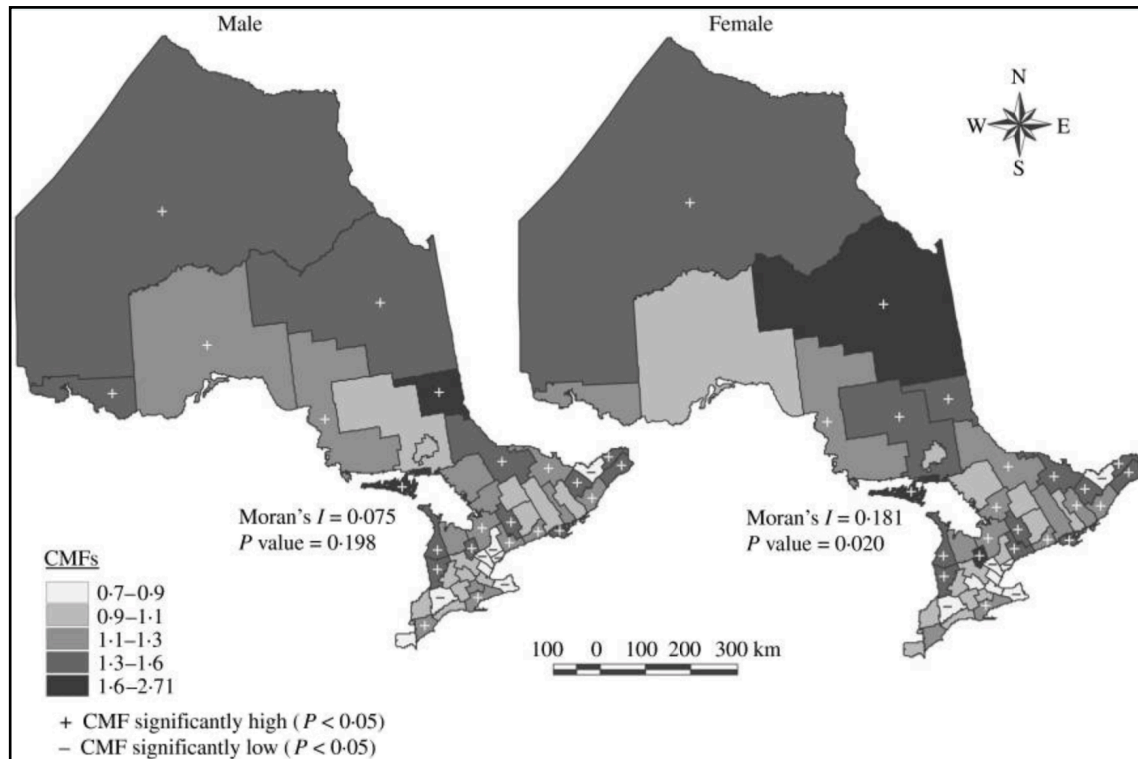


Gráfico 1. Distribución de hospitalizaciones por influenza y neumonía en la provincia de Ontario en pacientes mayores a 65 años. Entre 1992 y 2001. CMF: *Comparative morbidity figures*.

Otro caso ilustrativo del análisis geoespacial es el publicado por Rodríguez-Orozco en 2020 sobre la morbilidad por asma en la ciudad de Morelia entre la década de 2000 a 2010. Se analizó la cantidad de personas con el diagnóstico de asma y se analizó de forma espacial entre las diferentes zonas de la ciudad, comparándolo con la cantidad y distintos tipos de emisiones de partículas. A través de este análisis, ellos concluyeron que la exposición a PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub> y O<sub>3</sub> se ha asociado con aumento del número de consultas por enfermedades respiratorias agudas. Además, que vivir en zonas con rica vegetación, asociadas a poco tráfico vehicular y más alejadas del centro, se relacionó con menor frecuencia de asma. [64]

El análisis geoespacial, además de identificar las distribuciones de la enfermedad y asociaciones cartográficas, permite incorporar al análisis factores ambientales que, en el ámbito de las enfermedades respiratorias, cobran gran relevancia.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Existe poca información de estadísticas epidemiológicas en relación a la mortalidad asociada a las enfermedades de la vía respiratoria superior en México y en el mundo.

Mucha información sobre la mortalidad se extrapola de datos obtenidos de otros países, lo cual conlleva un posible sesgo por las diferencias inherentes entre poblaciones. La mayoría de los estudios de mortalidad en México son realizados en la Ciudad de México, por lo cual la población estudiada no es una muestra representativa del resto del país.

El análisis geoespacial permite identificar posibles asociaciones entre enfermedades, aportar información sobre datos demográficos, factores de riesgo e intervenciones diagnósticas y terapéuticas con el fin de determinar las causas de morbimortalidad de cada patología.

.

## JUSTIFICACIÓN

A pesar de que las enfermedades de la vía respiratoria superior, en su mayoría, y comparado con otras enfermedades respiratorias, no representan una causa importante de mortalidad, sí constituyen un grupo de enfermedades con alta prevalencia, que justifica su estudio detallado para establecer medidas de prevención de desenlaces fatales

El estudio de las patologías que afectan la vía aérea superior, su epidemiología y su impacto sanitario, así como el análisis de la información sobre su mortalidad y los factores que llevan a ello tiene una gran relevancia. En especial en un país donde los datos epidemiológicos sobre el tema son escasos.

El análisis de las asociaciones cartográficas sobre las enfermedades respiratorias en otorrinolaringología permite orientar las políticas públicas hacia la redistribución de insumos y personal de salud, así como generar estrategias de mejora en calidad de salud a nivel poblacional con el fin de evitar defunciones prevenibles a causa de estas enfermedades.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Se puede determinar la tasa de mortalidad de las enfermedades respiratorias en el área de otorrinolaringología en México y con ello probar si existe una relación cartográfica estatal entre estas enfermedades?



## **HIPÓTESIS**

Es posible determinar la tasa de mortalidad de las enfermedades respiratorias en el área de otorrinolaringología en México con la información disponible, y utilizar un análisis geoespacial para demostrar asociaciones cartográficas entre los estados de la república.

## **OBJETIVOS**

### Objetivo principal:

- Realizar un análisis geoespacial para encontrar asociaciones cartográficas entre los estados de la república sobre las tasas de mortalidad de las enfermedades respiratorias en el área de otorrinolaringología.

### Objetivos secundarios:

- Determinar si existen otras variables asociadas a la distribución espacial de las enfermedades respiratorias, tales como edad, género, derechohabiencia y profesión.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Tipo del estudio**

Estudio epidemiológico retrospectivo, longitudinal de 4 años (periodo 2015 a 2018) acumulados de mortalidad.

### **Lugar del estudio**

El estudio se realizó en el departamento de Otorrinolaringología del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias “Ismael Cosío Villegas”

### **Población de estudio**

Se incluyó en el estudio a todo paciente que haya presentado una defunción y haya sido reportado mediante un certificado médico e incluido en la base de datos de mortalidad de la Dirección General de Información en Salud en los años 2015-2018

### **Obtención de datos**

Se obtuvieron las bases de datos de Mortalidad Nacional y Estatal de México de acceso libre del periodo 2015-2018 a través de la Dirección General de Información en Salud (DGIS)[65]

De tal base de datos se obtuvo la siguiente variable, la cual fungió como variable dependiente en el resto del estudio:

- Defunción. La cual se refiere a la causa principal de muerte reportada en el certificado de defunción.

Además, se obtuvieron las siguientes variables independientes:

- Género
- Derechohabiencia
- Edad
- Entidad federativa de registro (variable de referencia cartográfica)
- Profesión

- Cantidad de especialistas médicos en el sector público
  - o Obtenido de la base de datos de Profesionistas en Salud de la DGIS [66]
- Cantidad de recién nacidos vivos
  - o Obtenido de la base de datos de Nacimientos de la DGIS [67]

Por otro lado, se consultó la base de codificación de las enfermedades de la CIE-10 (usando aquella con validación de 3 y 4 códigos)[36], se revisaron las 10,663 enfermedades incluidas y se filtraron para incluir aquellas que pertenecieran al área de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello. A estas se excluyeron 87 enfermedades que pertenecen al rubro de Tumores Malignos de Cabeza y Cuello, para ser analizados de manera independiente. Se excluyeron del análisis aquellas que fuese biológicamente incorrecto atribuirles como causa principal de defunción. Resultando finalmente en 76 enfermedades.

Las enfermedades incluidas en el estudio se agruparon en 7 rubros distintos dependiendo del tipo de padecimiento. Los grupos de análisis con sus respectivas enfermedades fueron los siguientes:

Abscesos de cabeza y cuello	
<b>J36X</b>	Absceso periamigdalino
<b>K113</b>	Absceso de glándula salival
<b>K122</b>	Celulitis y absceso de la boca
<b>L032</b>	Celulitis de la cara
<b>L020</b>	Absceso cutáneo, furúnculo y carbunco de la cara
<b>L021</b>	Absceso cutáneo, furúnculo y carbunco del cuello
<b>H600</b>	Absceso del oído externo
<b>H601</b>	Celulitis del oído externo
<b>H602</b>	Otitis externa maligna
<b>J391</b>	Otros abscesos de la faringe
<b>J390</b>	Absceso retrofaríngeo y parafaríngeo

Infecciones agudas de la vía respiratoria superior	
<b>J051</b>	Epiglotitis aguda
<b>J012</b>	Sinusitis etmoidal aguda
<b>J040</b>	Laringitis aguda
<b>J042</b>	Laringotraqueítis aguda
<b>J050</b>	Laringitis obstructiva aguda (croup)
<b>J014</b>	Pansinusitis aguda
<b>J028</b>	Faringitis aguda por otros microorganismos especificados
<b>J029</b>	Faringitis aguda, no especificada
<b>J039</b>	Amigdalitis aguda, no especificada
<b>J041</b>	Traqueítis aguda
<b>J069</b>	Infección aguda de las vías respiratorias superiores, no especificada
<b>J393</b>	Reacción de hipersensibilidad de las vías respiratorias superiores, sitio no especificado
<b>J398</b>	Otras enfermedades especificadas de las vías respiratorias superiores
<b>J399</b>	Enfermedad de las vías respiratorias superiores, no especificada
<b>J384</b>	Edema de la laringe
<b>B270</b>	Mononucleosis debida a herpes virus gamma
<b>B002</b>	Gingivostomatitis y faringoamigdalitis herpética
<b>B279</b>	Mononucleosis infecciosa, no especificada
<b>J385</b>	Espasmo laríngeo
<b>J00X</b>	Rinofaringitis aguda
<b>K123</b>	Mucositis oral (ulcerativa)
<b>J020</b>	Faringitis estreptocócica
<b>A155</b>	Tuberculosis de laringe, tráquea y bronquios, confirmada bacteriológica e histológicamente
<b>A164</b>	Tuberculosis de laringe, tráquea y bronquios, sin mención de confirmación bacteriológica o histológica
<b>A370</b>	Tos ferina por Bordetella pertussis
<b>A379</b>	Tos ferina, no especificada

Síndrome de apnea obstructiva del sueño	
<b>G473</b>	Apnea del sueño

Lesiones laríngeas obstructivas crónicas	
<b>J380</b>	Parálisis de las cuerdas vocales y laringe
<b>J386</b>	Estenosis de la laringe

Malformaciones congénitas craneofaciales y de la vía aérea	
<b>Q35</b>	Paladar hendido
<b>Q36</b>	Labio hendido
<b>Q37</b>	Paladar hendido con labio hendido
<b>Q759</b>	Malformación congénita no especificada de los huesos del cráneo y de la cara
<b>Q189</b>	Malformación congénita de la cara y del cuello, no especificada
<b>Q309</b>	Malformación congénita de la nariz, no especificada
<b>Q385</b>	Malformaciones congénitas del paladar, no clasificadas en otra parte
<b>Q751</b>	Disostosis craneofacial
<b>Q754</b>	Disostosis maxilofacial
<b>Q758</b>	Otras malformaciones congénitas especificadas de los huesos del cráneo y de la cara
<b>Q674</b>	Otras deformidades congénitas del cráneo, de la cara y de la mandíbula
<b>Q315</b>	Laringomalacia congénita
<b>Q319</b>	Malformaciones congénitas de la laringe, no especificadas
<b>Q311</b>	Estenosis subglótica congénita
<b>Q312</b>	Hipoplasia laríngea
<b>Q318</b>	Otras malformaciones congénitas laríngeas

Enfermedades micóticas de la vía respiratoria superior	
<b>B461</b>	Mucormicosis rinocerebral
<b>B370</b>	Estomatitis candidiásica

Rinosinusitis crónica	
<b>J322</b>	Sinusitis etmoidal crónica
<b>J321</b>	Sinusitis frontal crónica
<b>J320</b>	Sinusitis maxilar crónica
<b>J324</b>	Pansinusitis crónica
<b>J329</b>	Sinusitis crónica, no especificada
<b>J323</b>	Sinusitis esfenoidal crónica
<b>J328</b>	Otras sinusitis crónicas

La forma de realizar las agrupaciones fue en base a la fisiopatología de las enfermedades incluidas, la topografía afectada, la cronicidad del padecimiento y la etiología.

Además, se realizó 1 grupo de estudio adicional con el motivo de ser referencia por tratarse de una enfermedad respiratoria, fuera del área de Otorrinolaringología, con alto impacto en la mortalidad:

Influenza	
<b>J101</b>	Influenza, con otras manifestaciones, debida a otro virus de la influenza identificado
<b>J111</b>	Influenza con otras manifestaciones respiratorias, virus no identificado
<b>J09X</b>	Influenza debida a virus de la influenza aviar identificado
<b>J108</b>	Influenza, con otras manifestaciones, debida a otro virus de la influenza identificado
<b>J100</b>	Influenza con neumonía, debida a otro virus de la influenza identificado
<b>J110</b>	Influenza con neumonía, virus no identificado
<b>J118</b>	Influenza con otras manifestaciones, virus no identificado

Por otro lado, se descargó el mapa geoestadístico nacional realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Se fusionó con la base de datos de mortalidad creando una base de datos cartográfica de México utilizando el programa STATA 16.1

Como marco de referencia para estimar la población general en el país se utilizó la Encuesta Intercensal realizada en 2015 por el INEGI [68]

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

### Obtención de tasa de mortalidad para cada enfermedad

Para cada grupo de estudio mencionado previamente, se calculó la tasa de mortalidad con la siguiente fórmula:

$$\frac{\Sigma \text{ defunciones por el grupo de estudio en cuestión}}{\Sigma \text{ defunciones en total}} \times 100,000$$

## **Variables**

Una vez calculadas las tasas de mortalidad, se utilizó un modelo de análisis de regresión geoespacial para determinar la significancia de cada una de las tasas en función de la cartografía. Cuando estas fueron significativas se realizó una matriz de continuidad vectorial y una prueba de dependencia espacial de Moran (W). Además, se realizó un modelo de autocorrelación espacial con mínimos cuadrados y se incluyeron las variables independientes que pudiesen explicar la significancia de la variable dependiente.

Para el análisis de las variables independientes se utilizó ANOVA para comparación de medias y un ajuste de Bonferroni. Para comparación de medianas se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis.

## **Confección de gráficos (mapas)**

Se elaboraron mapas mediante el método de coropletas siendo la variable las tasas de mortalidad. Se agruparon las tasas de mortalidad en tertiles: menor tasa, tasa promedio y alta tasa, con el fin de representar gráficamente en el mapa aquellos estados que se alejaron de la normalidad. Además, se obtuvo la media nacional.

## **Consideraciones éticas**

El presente estudio fue desarrollado de acuerdo con la declaración de Helsinki, se omitió de la base de datos y eventual publicación cualquier dato que pueda identificar directamente a los sujetos. Por ser una revisión de bases de datos se considera que esta es una investigación sin riesgo de acuerdo con el artículo 17 del reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud.



## RESULTADOS

### Mortalidad por Infecciones agudas de la vía aérea superior

Estado	Tasa	Estado	Tasa	Estado	Tasa
Aguascalientes	41.7	Guanajuato	24.0	Querétaro	30.1
Baja California	17.3	Hidalgo	19.4	San Luis Potosí	37.2
Baja California Sur	44.0	Jalisco	26.3	Sinaloa	40.7
Ciudad de México	49.8	Michoacán	30.7	Sonora	29.5
Campeche	36.6	Morelos	24.8	Tabasco	20.9
Chihuahua	24.6	Estado de México	22.3	Tamaulipas	15.5
Chiapas	49.3	Nuevo León	25.5	Tlaxcala	49.5
Coahuila	6.0	Nayarit	26.7	Veracruz	25.4
Colima	22.1	Oaxaca	31.2	Yucatán	34.6
Durango	29.4	Puebla	30.0	Zacatecas	18.6
Guerrero	15.1	Quintana Roo	35.3	<b>Media nacional</b>	<b>28.1</b>

Tabla 1. Tasa de mortalidad por infecciones agudas de la vía aérea superior en México entre 2015 y 2018. Expresado en casos por 100,000 defunciones y por estado de la república.

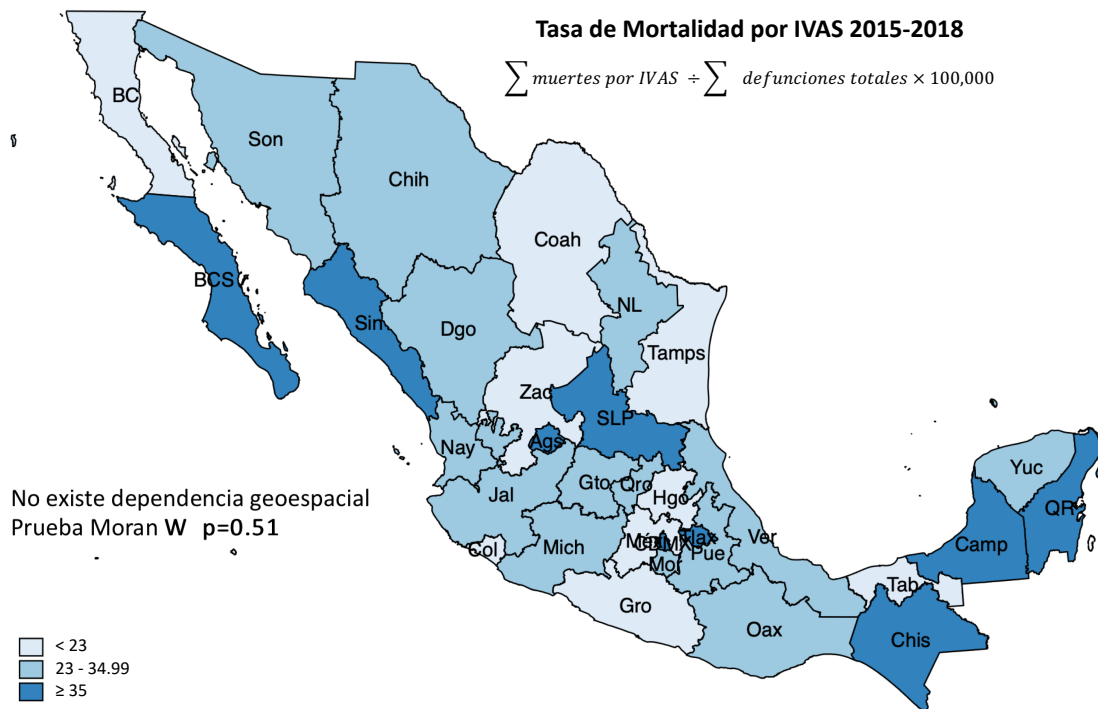


Gráfico 2. Tasa de mortalidad por infecciones agudas de la vía aérea superior en México entre 2015 y 2018. Expresado en casos por 100,000 defunciones y por estado de la república.

Extrayendo la información de la base de datos de profesiones de la Dirección General de Información en Salud, se estimaron las tasas de especialistas médicos por cada 100,000 habitantes. Se incluyeron: otorrinolaringología, infectología, neumología, pediatría y urgencias, por ser afines al tratamiento de los pacientes con IVAS. Tales tasas se agruparon por estados en dependiendo de la tasa de defunción por IVAS presente en el territorio. Se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis a cada especialidad para analizar si existían diferencias entre cada grupo de estados, obteniendo los siguientes resultados: otorrinolaringología  $p=0.05$ , urgencias  $p=0.16$ , pediatría  $p=0.31$ , Infectología  $p=0.52$  (Gráfico 3)

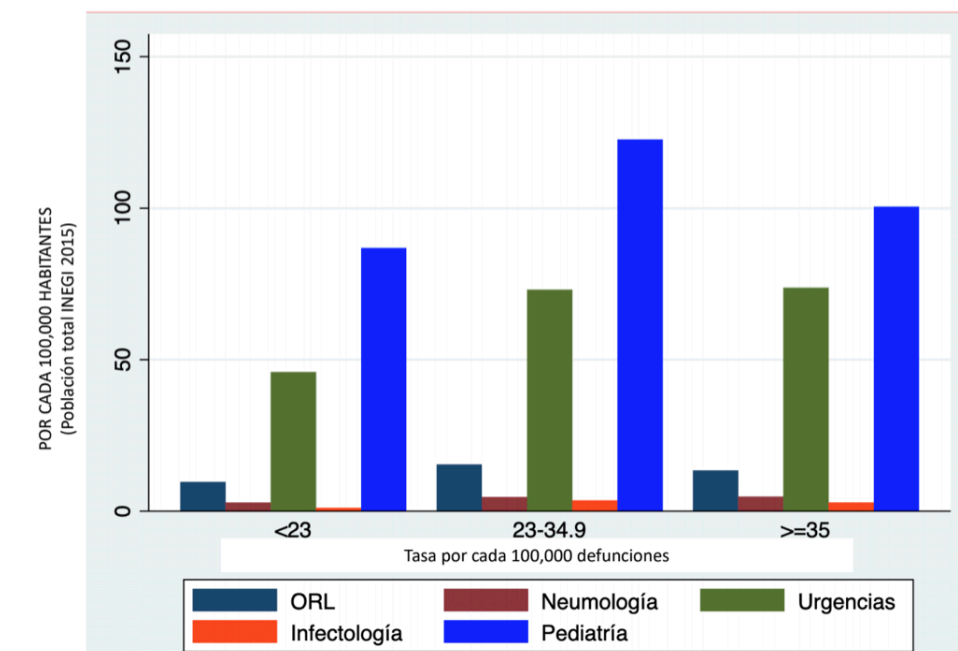


Gráfico 3. Cantidad de distintos especialistas en los estados organizados en grupos según tasa de mortalidad por IVAS

Dentro de este grupo de enfermedades, algunas cobran especial relevancia por presentar mayor impacto en la mortalidad, además de presentarse en los primeros años de vida: El porcentaje de defunciones causadas por laringotraqueítis aguda representó el 12.1% (0-18.2%) del total de defunciones por IVAS en preescolares (<5 años). El porcentaje de defunciones por epiglotitis aguda fue de 0.6% (0.2 – 17.4%) del total de defunciones por IVAS en preescolares. Utilizando la base de datos de nacimientos de la DGIS, se estimó que la tasa de defunción por tos ferina es de 0.04 (0.01-0.07) por 1000 nacidos.

## Mortalidad por abscesos de cuello

Estado	Tasa	Estado	Tasa	Estado	Tasa
Aguascalientes	20.8	Guanajuato	44.3	Querétaro	57.7
Baja California	34.6	Hidalgo	29.2	San Luis Potosí	29.1
Baja California Sur	66.0	Jalisco	26.8	Sinaloa	20.3
Ciudad de México	62.3	Michoacán	31.7	Sonora	33.9
Campeche	52.3	Morelos	55.8	Tabasco	28.5
Chihuahua	46.0	Estado de México	31.1	Tamaulipas	28.4
Chiapas	16.7	Nuevo León	35.8	Tlaxcala	30.4
Coahuila	33.1	Nayarit	30.5	Veracruz	24.4
Colima	16.6	Oaxaca	32.2	Yucatán	32.6
Durango	37.5	Puebla	32.7	Zacatecas	23.9
Guerrero	21.4	Quintana Roo	43.2	<b>Media nacional</b>	<b>32.0</b>

Tabla 2. Tasa de mortalidad por abscesos de cuello en México entre 2015 y 2018. Expresado en casos por 100,000 defunciones y por estado de la república.

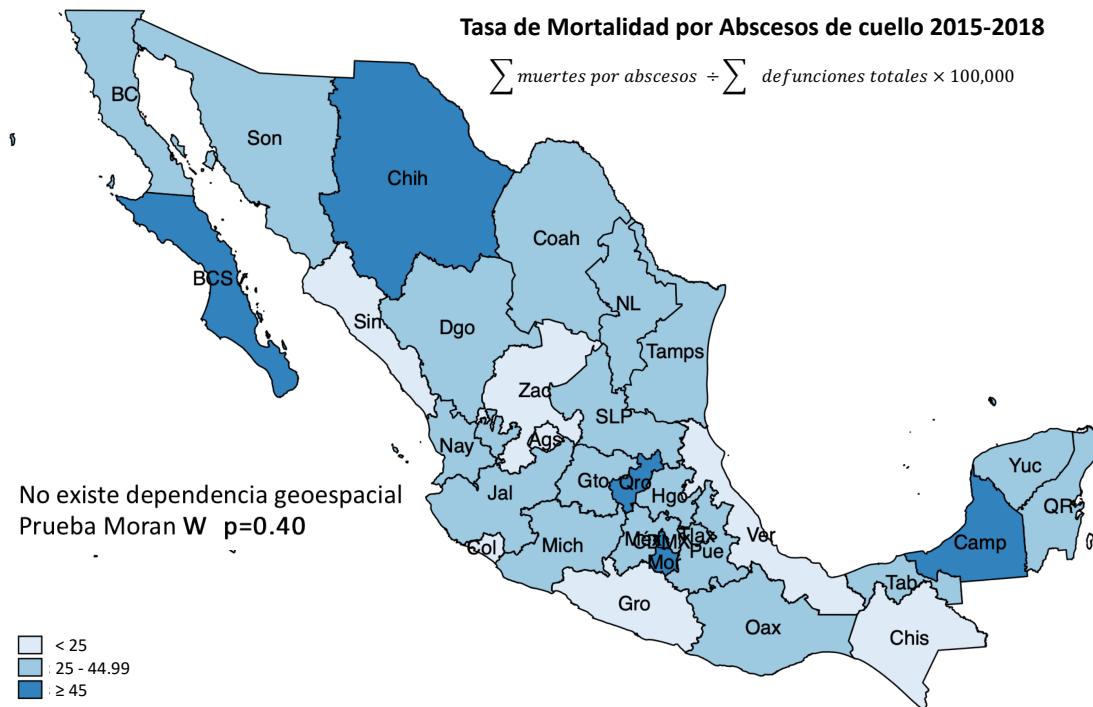


Gráfico 4. Tasa de mortalidad por abscesos de cuello en México entre 2015 y 2018. Expresado en casos por 100,000 defunciones y por estado de la república.

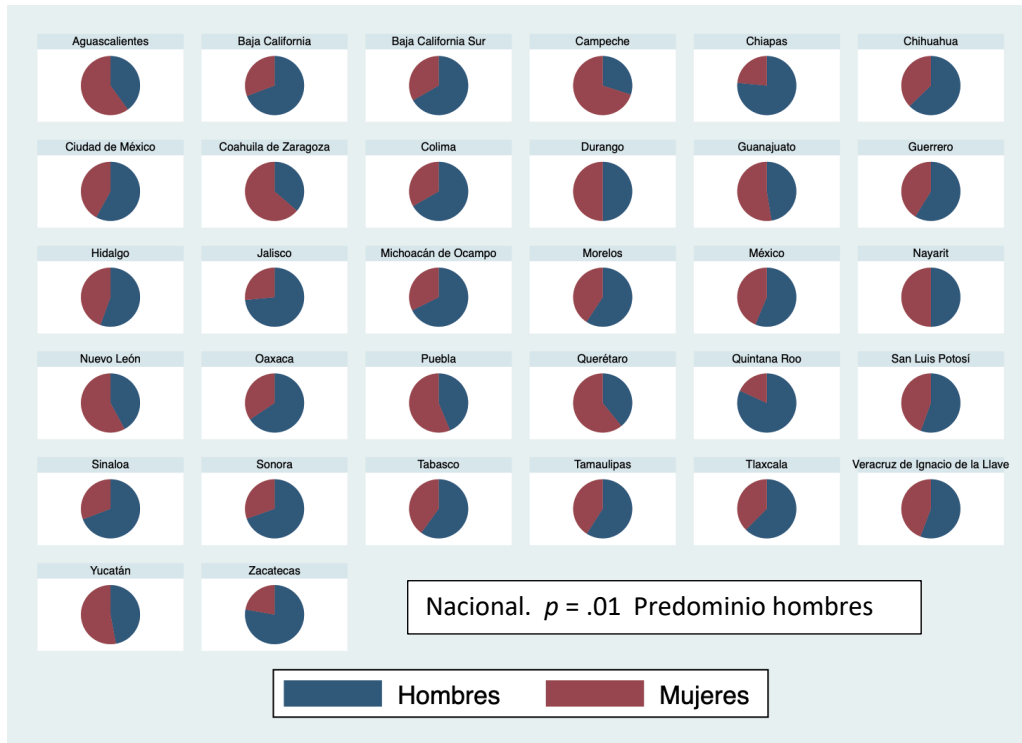


Gráfico 5. Distribución por género en defunciones por abscesos de cuello, por estado de la república

Extrayendo la información de la base de datos de profesiones de la Dirección General de Información en Salud, se estimaron las tasas de especialistas médicos por cada 100,000 habitantes. Se incluyeron: otorrinolaringología, infectología y urgencias, por ser afines al tratamiento de los pacientes con abscesos de cuello. Tales tasas se agruparon por estados en dependiendo de la tasa de defunción por abscesos presente en el territorio. Se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis a cada especialidad para analizar si existían diferencias entre cada grupo de estados, obteniendo los siguientes resultados: otorrinolaringología  $p=0.22$ , urgencias  $p=0.16$ , infectología  $p=0.31$  (Gráfico 6)

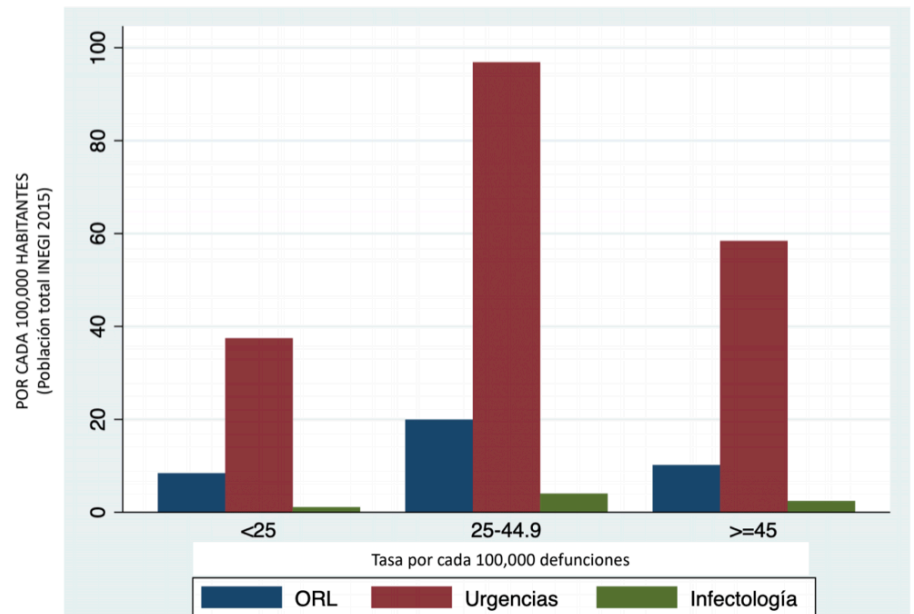


Gráfico 6. Cantidad de distintos especialistas en los estados organizados en grupos según tasa de mortalidad por abscesos de cuello

## Mortalidad por Síndrome de apnea obstructiva del sueño

Estado	Tasa	Estado	Tasa	Estado	Tasa
Aguascalientes	16.7	Guanajuato	6.0	Querétaro	5.0
Baja California	17.3	Hidalgo	0	San Luis Potosí	11.3
Baja California Sur	22.0	Jalisco	9.8	Sinaloa	1.5
Ciudad de México	10.1	Michoacán	4.6	Sonora	4.4
Campeche	0	Morelos	2.0	Tabasco	7.6
Chihuahua	9.6	Estado de México	10.2	Tamaulipas	16.8
Chiapas	2.7	Nuevo León	29.2	Tlaxcala	0
Coahuila	30.1	Nayarit	3.8	Veracruz	2.35
Colima	0	Oaxaca	3.0	Yucatán	11.5
Durango	8.0	Puebla	6.8	Zacatecas	10.6
Guerrero	0	Quintana Roo	27.4	<b>Media nacional</b>	<b>7.2</b>

Tabla 3. Tasa de mortalidad por síndrome de apnea obstructiva del sueño en México entre 2015 y 2018. Expresado en casos por 100,000 defunciones y por estado de la república.

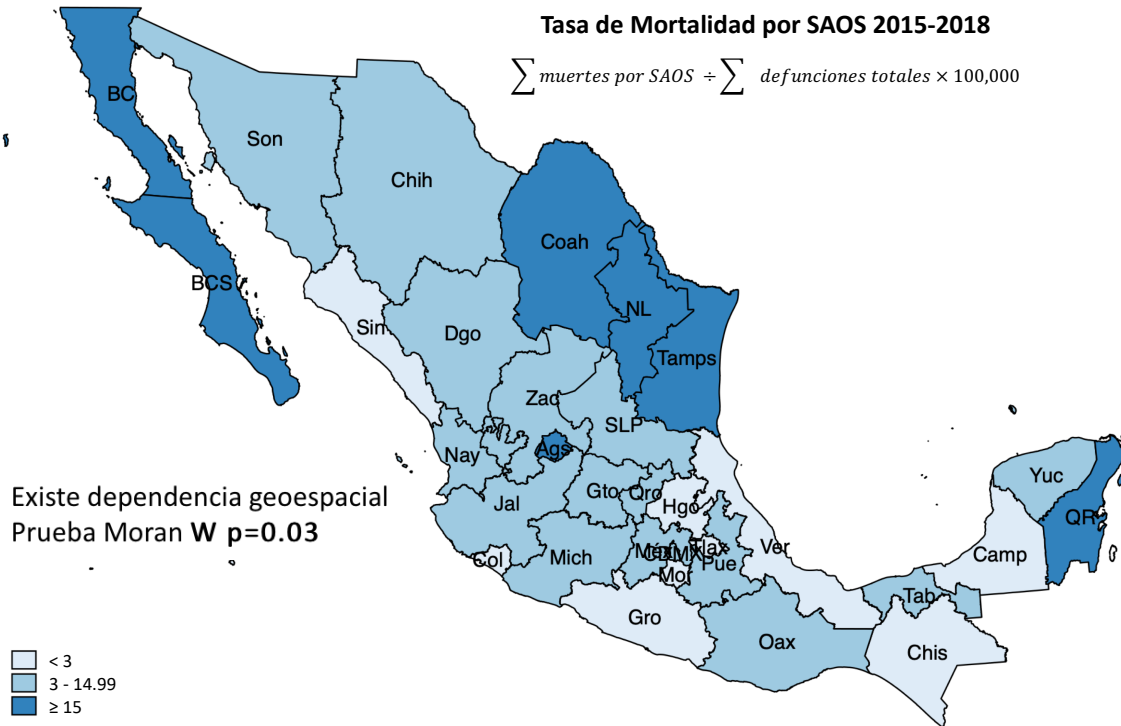


Gráfico 7. Tasa de mortalidad por síndrome de apnea obstructiva del sueño en México entre 2015 y 2018. Expresado en casos por 100,000 defunciones y por estado de la república.

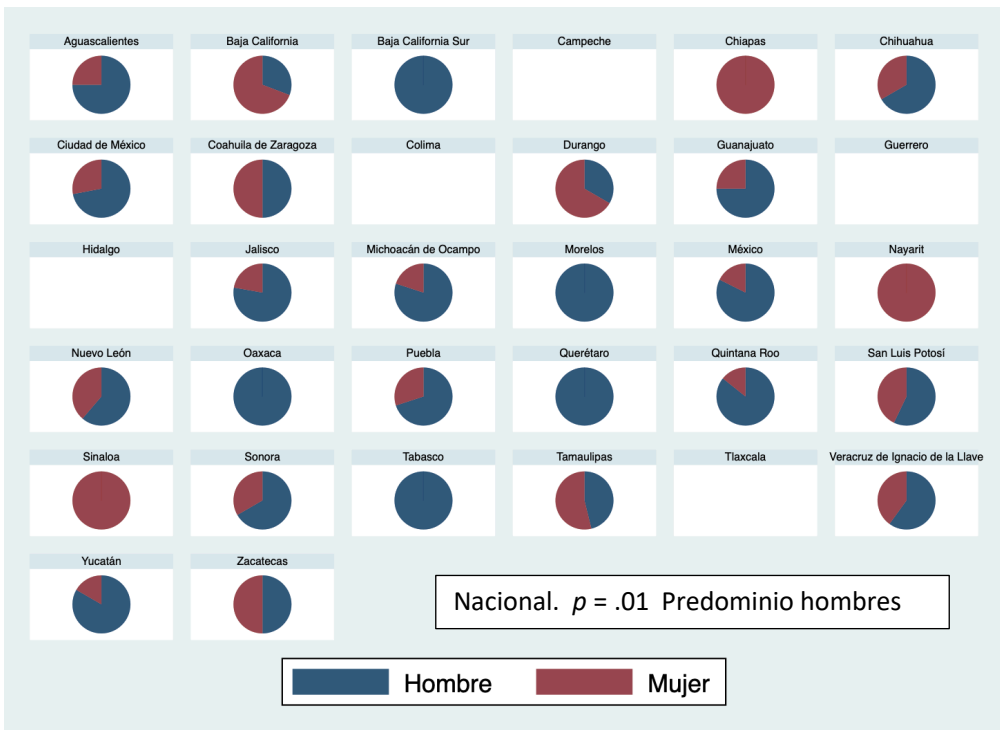


Gráfico 8. Distribución por género en defunciones por SAOS, por estado de la república

Extrayendo la información de la base de datos de profesiones de la Dirección General de Información en Salud, se estimaron las tasas de especialistas médicos por cada 100,000 habitantes. Se incluyeron: ORL, neurología, neumología y cardiología, por ser afines al tratamiento de los pacientes con SAOS. Tales tasas se agruparon por estados en dependiendo de la tasa de defunción por SAOS presente en el territorio. Se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis a cada especialidad para analizar si existían diferencias entre cada grupo de estados, obteniendo los siguientes resultados: otorrinolaringología  $p = 0.07$ , neumología  $p = 0.27$ , cardiología  $p = 0.66$ , neurología  $p = 0.6$  (Gráfico 9)

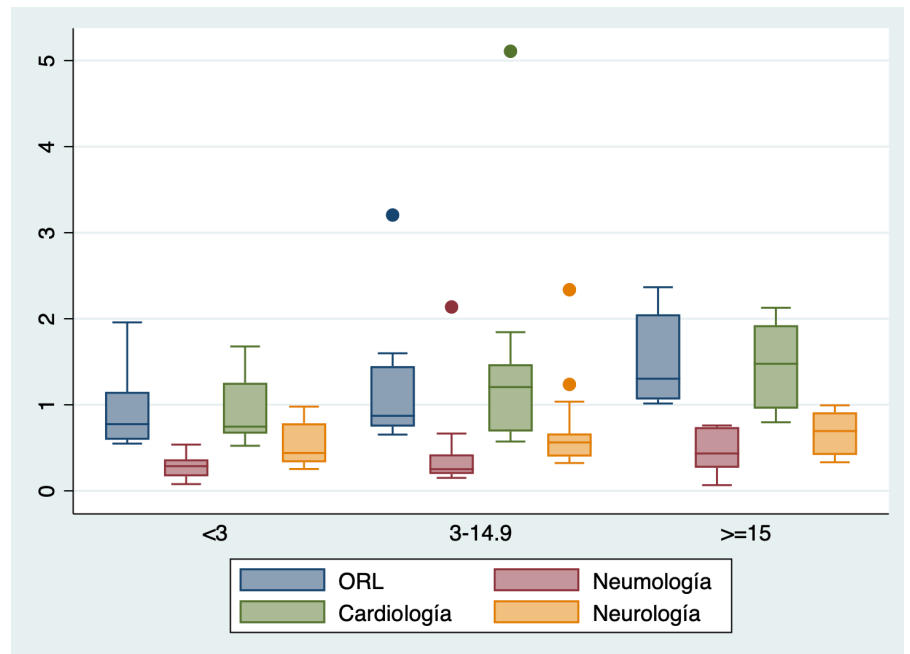


Gráfico 9. Cantidad de distintos especialistas (medianas por 100,000 habitantes) en los estados organizados en grupos según tasa de mortalidad por SAOS

## Mortalidad por lesiones laríngeas obstructivas crónicas

Estado	Tasa	Estado	Tasa	Estado	Tasa
Aguascalientes	0	Guanajuato	0.7	Querétaro	7.5
Baja California	0	Hidalgo	3.2	San Luis Potosí	4.8
Baja California Sur	7.3	Jalisco	1.6	Sinaloa	0
Ciudad de México	1.2	Michoacán	0	Sonora	1.4
Campeche	5.2	Morelos	2.0	Tabasco	1.9
Chihuahua	0	Estado de México	3.3	Tamaulipas	3.8
Chiapas	1.8	Nuevo León	0	Tlaxcala	0
Coahuila	6.0	Nayarit	11.4	Veracruz	1.4
Colima	5.5	Oaxaca	1.0	Yucatán	3.8
Durango	0	Puebla	2.7	Zacatecas	5.3
Guerrero	1.2	Quintana Roo	7.8	<b>Media nacional</b>	<b>1.8</b>

Tabla 4. Tasa de mortalidad por lesiones laríngeas obstructivas crónicas en México entre 2015 y 2018. Expresado en casos por 100,000 defunciones y por estado de la república.

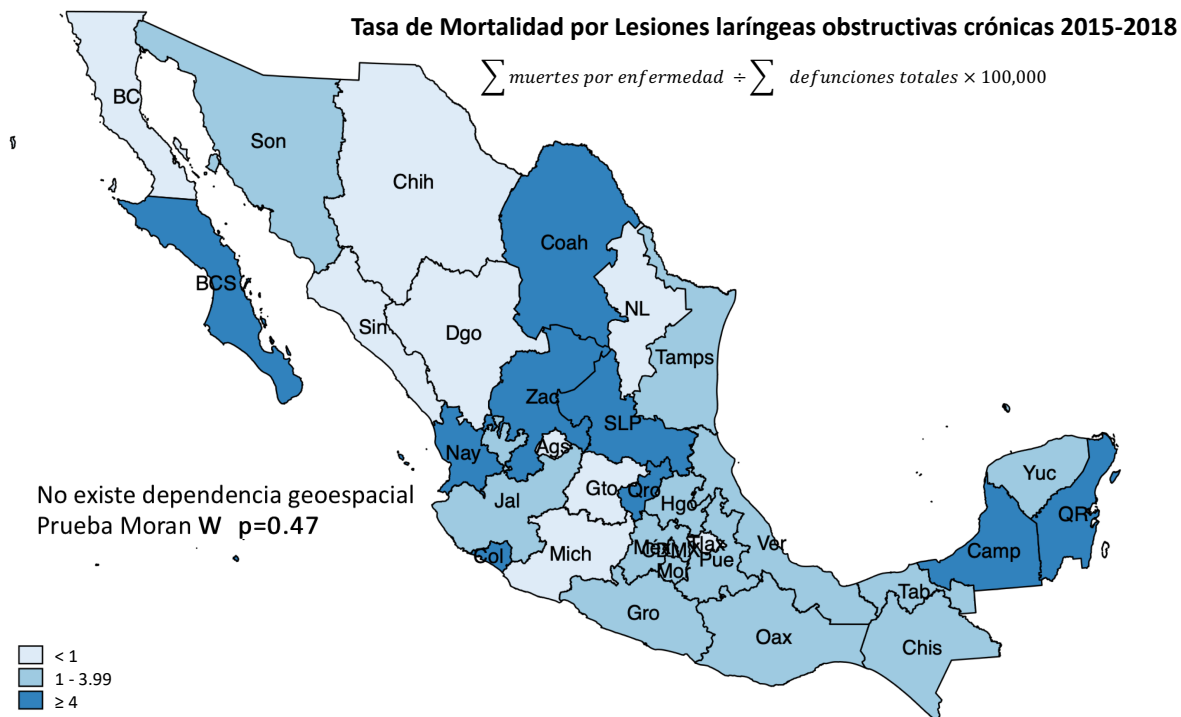


Gráfico 10. Tasa de mortalidad por lesiones laríngeas obstructivas crónicas en México entre 2015 y 2018. Expresado en casos por 100,000 defunciones y por estado de la república.

### Mortalidad por malformaciones congénitas craneofaciales y de la vía aérea

Estado	Tasa	Estado	Tasa	Estado	Tasa
Aguascalientes	8.5	Guanajuato	10.5	Querétaro	17.5
Baja California	5.3	Hidalgo	6.4	San Luis Potosí	24.3
Baja California Sur	29.3	Jalisco	12.6	Sinaloa	7.8
Ciudad de México	12.5	Michoacán	8.3	Sonora	5.9
Campeche	10.4	Morelos	0	Tabasco	9.5
Chihuahua	9.6	Estado de México	12.0	Tamaulipas	2.5
Chiapas	10.2	Nuevo León	3.7	Tlaxcala	30.4
Coahuila	18.0	Nayarit	7.6	Veracruz	9.4
Colima	11.0	Oaxaca	12.1	Yucatán	17.3
Durango	10.7	Puebla	17.0	Zacatecas	7.99
Guerrero	7.5	Quintana Roo	15.7	<b>Media nacional</b>	<b>10.3</b>

Tabla 5. Tasa de mortalidad por malformaciones congénitas craneofaciales y de la vía aérea en México entre 2015 y 2018. Expresado en casos por 100,000 defunciones y por estado de la república.

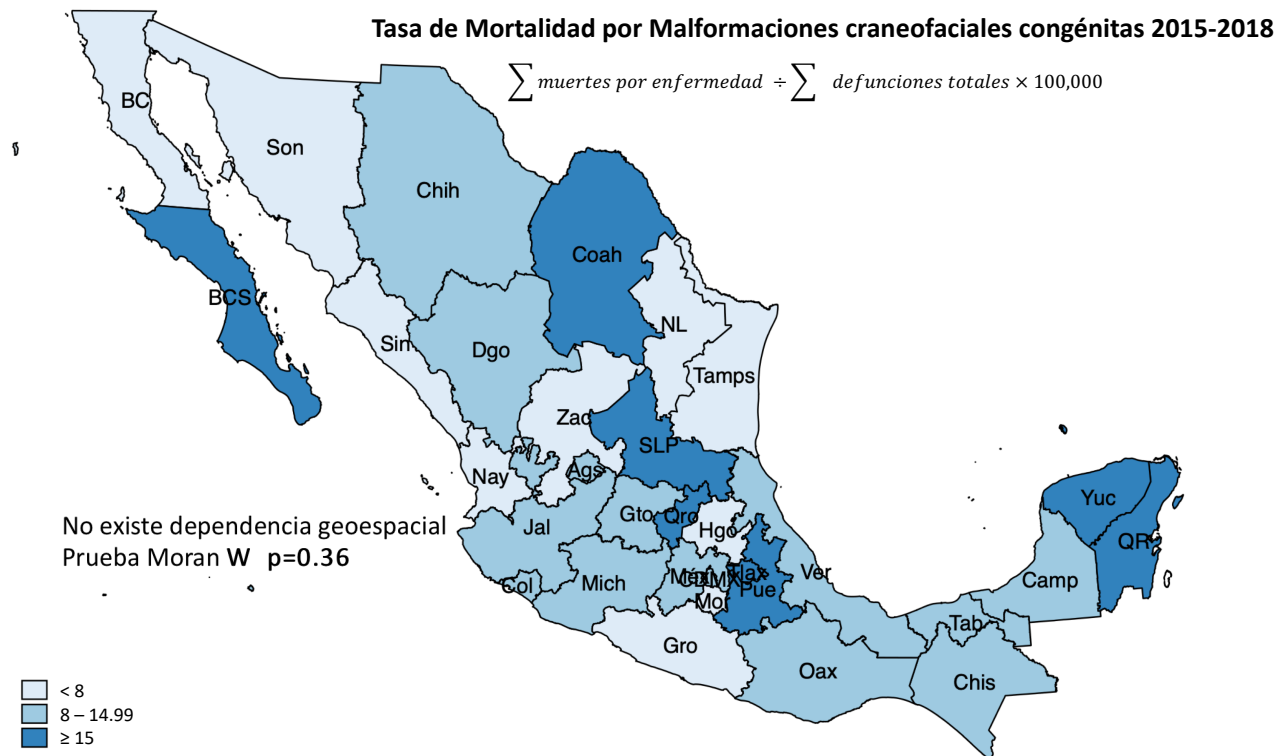


Gráfico 11. Tasa de mortalidad por malformaciones congénitas craneofaciales y de la vía aérea en México entre 2015 y 2018. Expresado en casos por 100,000 defunciones y por estado de la república.

Analizando de manera específica, se determinó que la tasa de defunción laringomalacia es de 415 (299-530) por 1000 defunciones por enfermedades congénitas craneofaciales y de la vía aérea



## Mortalidad por infecciones micóticas de la vía aérea superior

Estado	Tasa	Estado	Tasa	Estado	Tasa
Aguascalientes	4.1	Guanajuato	3.0	Querétaro	1.5
Baja California	1.3	Hidalgo	1.6	San Luis Potosí	12.9
Baja California Sur	0	Jalisco	4.9	Sinaloa	1.5
Ciudad de México	6.0	Michoacán	5.5	Sonora	5.9
Campeche	0	Morelos	2.0	Tabasco	0
Chihuahua	3.2	Estado de México	0.6	Tamaulipas	2.5
Chiapas	3.7	Nuevo León	3.7	Tlaxcala	3.8
Coahuila	7.5	Nayarit	3.8	Veracruz	2.8
Colima	5.5	Oaxaca	1.0	Yucatán	5.7
Durango	2.6	Puebla	3.4	Zacatecas	0
Guerrero	10.0	Quintana Roo	7.8	<b>Media nacional</b>	<b>3.5</b>

Tabla 6. Tasa de mortalidad por infecciones micóticas de la vía aérea superior en México entre 2015 y 2018. Expresado en medias de casos por 100,000 defunciones y por estado de la república.

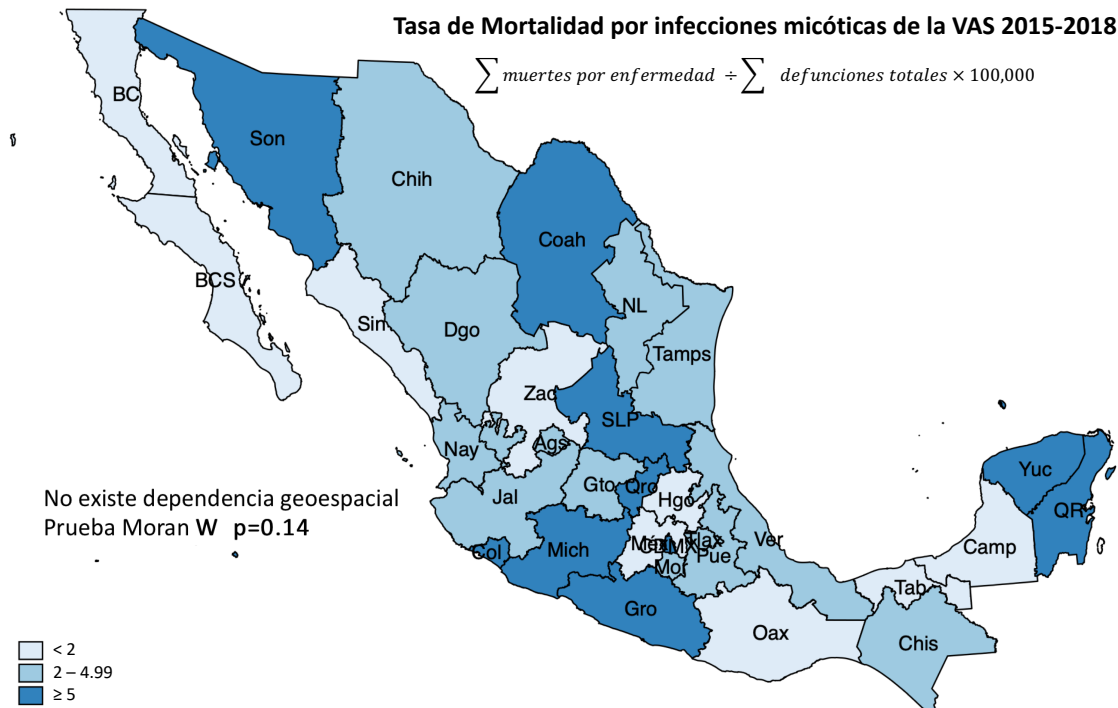


Gráfico 12 Tasa de mortalidad por infecciones micóticas de la vía aérea superior en México entre 2015 y 2018. Expresado en medias de casos por 100,000 defunciones y por estado de la república.

## Mortalidad por rinosinusitis crónica

Estado	Tasa	Estado	Tasa	Estado	Tasa
Aguascalientes	4.1	Guanajuato	3.0	Querétaro	0
Baja California	2.6	Hidalgo	1.6	San Luis Potosí	0
Baja California Sur	0	Jalisco	2.1	Sinaloa	7.8
Ciudad de México	5.6	Michoacán	0.9	Sonora	5.9
Campeche	15.6	Morelos	0	Tabasco	5.7
Chihuahua	3.2	Estado de México	1.5	Tamaulipas	1.2
Chiapas	2.7	Nuevo León	6.6	Tlaxcala	0
Coahuila	1.5	Nayarit	0	Veracruz	3.2
Colima	0	Oaxaca	1.0	Yucatán	3.8
Durango	2.6	Puebla	1.3	Zacatecas	0
Guerrero	2.5	Quintana Roo	0	<b>Media nacional</b>	<b>1.9</b>

Tabla 7. Tasa de mortalidad por rinosinusitis crónica en México entre 2015 y 2018. Expresado en casos por 100,000 defunciones y por estado de la república.

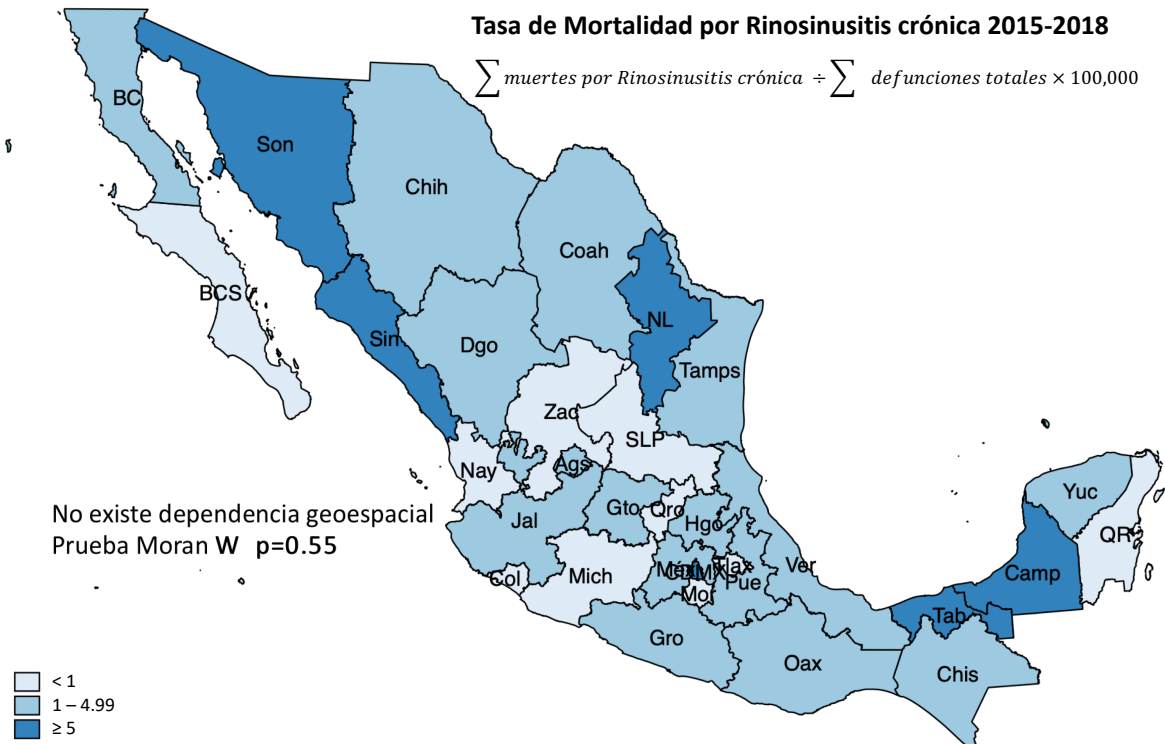


Gráfico 13. Tasa de mortalidad por rinosinusitis crónica en México entre 2015 y 2018. Expresado en casos por 100,000 defunciones y por estado de la república.

## Mortalidad por Influenza

Estado	Tasa	Estado	Tasa	Estado	Tasa
Aguascalientes	20.8	Guanajuato	7.5	Querétaro	57.7
Baja California	14.6	Hidalgo	6.4	San Luis Potosí	8.1
Baja California Sur	80.6	Jalisco	15.8	Sinaloa	4.7
Ciudad de México	10.1	Michoacán	11.1	Sonora	31.0
Campeche	5.2	Morelos	6.2	Tabasco	1.9
Chihuahua	13.9	Estado de México	10.5	Tamaulipas	0
Chiapas	10.2	Nuevo León	5.6	Tlaxcala	26.6
Coahuila	13.5	Nayarit	11.4	Veracruz	21.6
Colima	11.0	Oaxaca	8.0	Yucatán	28.8
Durango	5.3	Puebla	4.7	Zacatecas	18.6
Guerrero	11.3	Quintana Roo	82.4	<b>Media nacional</b>	<b>11.1</b>

Tabla 8. Tasa de mortalidad por Influenza en México entre 2015 y 2018. Expresado en casos por 100,000 defunciones y por estado de la república.



Gráfico 14. Tasa de mortalidad por Influenza en México entre 2015 y 2018. Expresado en casos por 100,000 defunciones y por estado de la república.

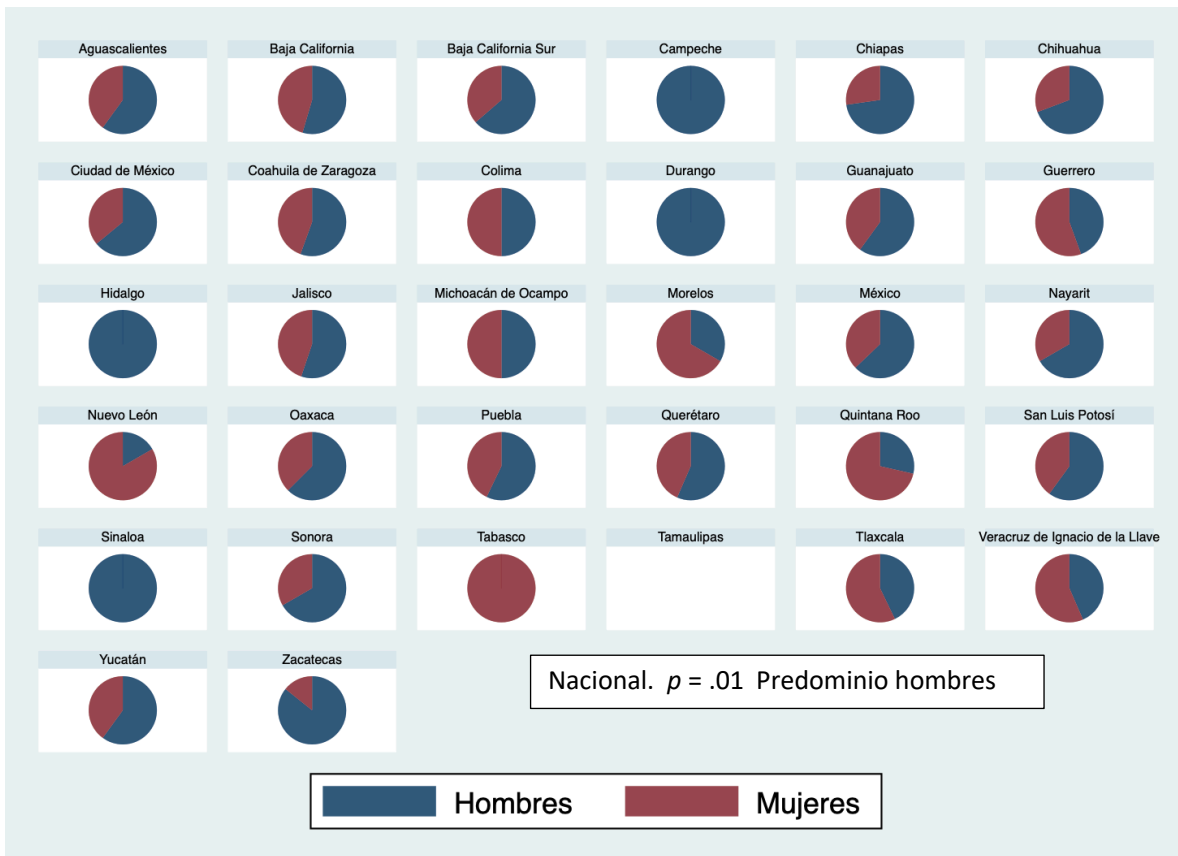


Gráfico 15. Distribución por género en defunciones por influenza, por estado de la república

## Análisis por edades

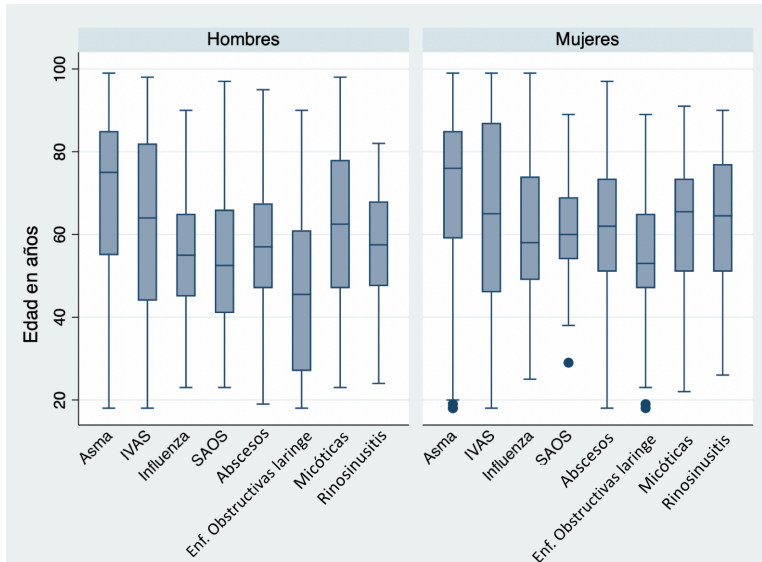


Gráfico 16. Distribución por edades (>18 años) para cada uno de los grupos de estudio. Representado en medianas, percentilas 25, 50 y 75.

	p25	p50	p75
Asma	58	75	85
IVAS	46	64.5	84
Influenza	46	56	68
SAOS	45	56.5	68
Abscesos	48	59	70.5
Enf. Obstruct. laringe	29	52	62
Micóticas	50	58.5	74
Rinosinusitis crónica	50	58.5	74
Total	49	63	79

Tabla 9. Distribución por edades (>18 años) para cada uno de los grupos de estudio. Representado en medianas, percentilas 25, 50 y 75.

Los grupos de enfermedades que, en su distribución por edades, presentaron diferencias estadísticamente significativas entre estados fueron:

- SAOS
  - o Diferencias en general, con predominio en el estado de México. ANOVA.  $p = 0.00$
- Enfermedades crónicas obstructivas de la laringe
  - o Diferencias en general, sin predominio de ningún estado. ANOVA  $p = 0.00$

## Análisis por derechohabiencia

La mediana nacional de porcentaje de derechohabiencia (en los pacientes con defunciones por enfermedades respiratorias en el área de otorrinolaringología) es de 78.8%.

Los estados con mayor porcentaje de derechohabiencia son: Baja California Sur con 93%, Tamaulipas con 89.8%, Zacatecas con 88.7%, Querétaro con 88% y Coahuila con 87.6%. Mientras que los estados con menor porcentaje de derechohabiencia fueron: Veracruz con 65.8%, Puebla con 62%, Oaxaca con 58.2% y Chiapas con 48.5%.

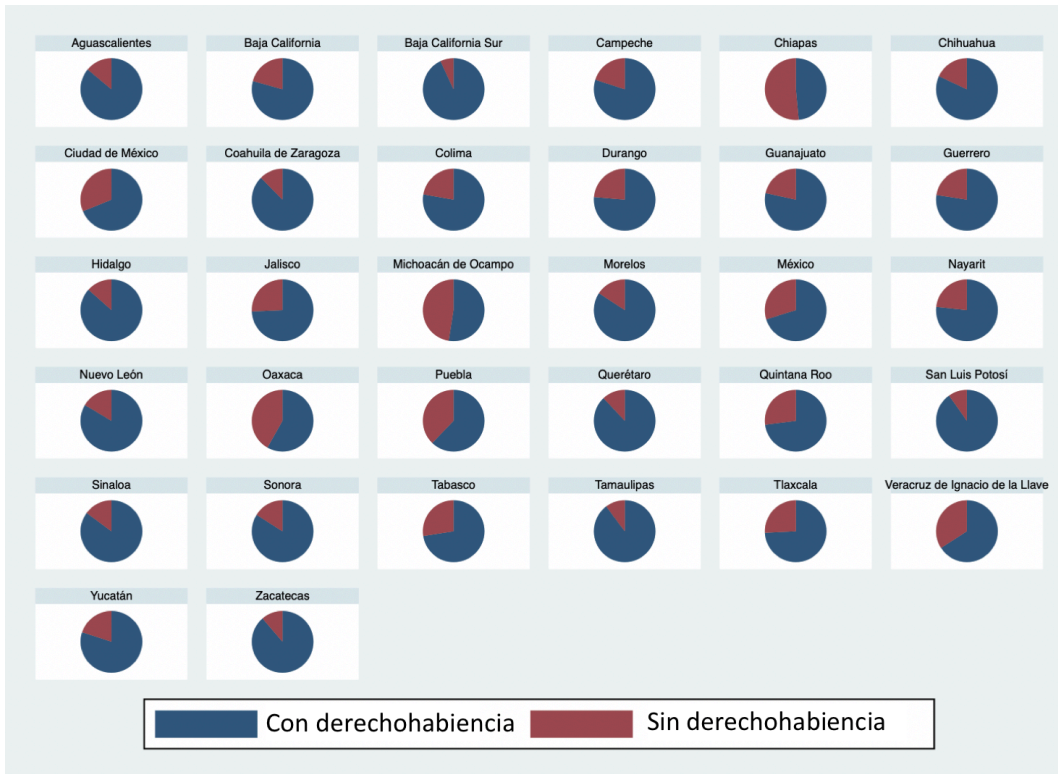
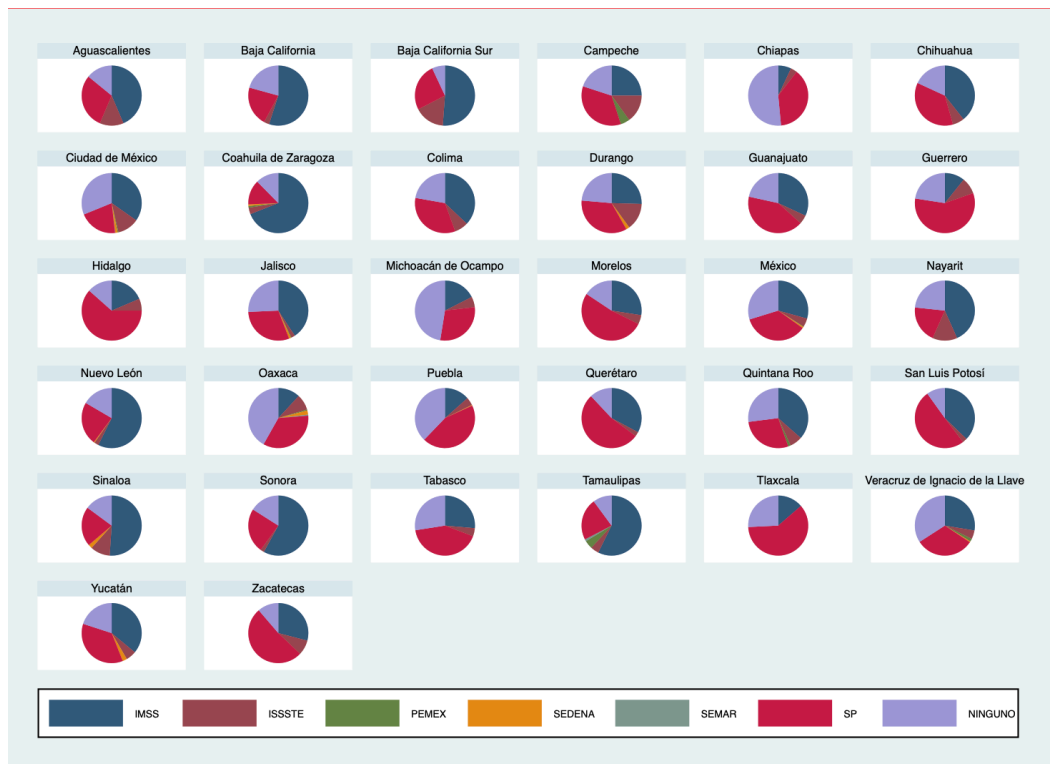


Gráfico 18. Distribución por servicio de salud de las defunciones en enfermedades respiratorias en otorrinolaringología. Ilustrado por estado de la república. IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social. ISSSTE: Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado. PEMEX: Petróleos Mexicanos. SEDENA: Secretaría de la Defensa Nacional. SEMAR: Secretaría de Marina. SP: Seguro Popular



## **Análisis por profesiones**

Se realizó un análisis estratificando en porcentajes las profesiones del total de las defunciones por enfermedades respiratorias en otorrinolaringología.

La mayoría de las defunciones (41.1%) se catalogaron como “ocupación no especificada”. Luego, la profesión más prevalente con 18% fue “<5 años”.

Otras de las profesiones fueron: trabajadores agrícolas con 9.3%, trabajadores artesanales con 4.9% y profesionistas y técnicos con 4.1%

Analizando algunos grupos de enfermedades en particular, se encontraron los siguientes datos:

Grupo de enfermedades	Profesión más común	Porcentaje
Abscesos de cuello	Artesanía	10%
IVAS	Preescolar	42%
Influenza	Preescolar	10%

Tabla 10. Profesión más común por grupo de enfermedades y su contribución en porcentaje del total de defunciones de tal enfermedad

## DISCUSIÓN

### *Infecciones agudas de vía aérea superior*

Tomando en cuenta de forma global todas las enfermedades respiratorias en otorrinolaringología, las infecciones agudas de la vía aérea superior representan el segundo grupo con mayor tasa de mortalidad. Una de las principales complicaciones que pueden llevar a la defunción a causa de una IVAS es la progresión de la infección a un absceso de los espacios profundos del cuello. Tal enfermedad queda agrupada en otro rubro en nuestro estudio, pero existe la posibilidad que haya confusión al momento de reportar la causa principal de defunción y discernir entre ambas patologías. La media nacional de tasa de mortalidad por IVAS fue de 28.1 (por 100,000 defunciones). Los estados con mayor tasa de mortalidad fueron: la Ciudad de México con 49.8, Tlaxcala con 49.5 y Chiapas con 49.3, todas con cifras similares y muy por encima de la media nacional. El estado que reportó menor mortalidad por IVAS fue Coahuila con 6. No se encontró una distribución espacial estadísticamente significativa entre los estados.

Al ser enfermedades altamente prevalentes y generalmente con cuadros leves a menos que no reciban un tratamiento adecuado, se pudiera atribuir las altas tasas de mortalidad, en parte, al pobre acceso a los servicios de salud.

Se estimó de manera específica la tasa de mortalidad causada por tos ferina, la cual resultó en 0.04 (0.01-0.07) por 1000 nacidos vivos, estadística comparable con el estudio colombiano que estimó la misma tasa en 0.02 – 0.08 defunciones por mil nacidos vivos.

[17] Cuando se compara con estadísticas de países desarrollados como Australia y Nueva Zelanda, las tasas en México son mucho mayores: Reino Unido 7.21 defunciones por millón de personas en pacientes <1 año. Nueva Zelanda 0.4 en todas las edades, Australia 0.36 en todas las edades [16]. El porcentaje de defunciones causadas por laringotraqueítis aguda representó el 12.1% (0-18.2%) del total de defunciones por IVAS en preescolares (<5 años). El estudio de McEniery reportó que la letalidad de la enfermedad es menor al 0.5% de los niños intubados. [18] A pesar de que la laringotraqueítis es altamente



prevalente, afectando del 3-5% de todos los niños [17], no hay estudios que reporten tasas de mortalidad. El porcentaje de defunciones por epiglotitis aguda fue de 0.6% (0.2 – 17.4%) del total de defunciones por IVAS en preescolares. En el estudio Dore se estimó que la letalidad de la epiglotitis aguda en niños fue de 1-8%. [21] La introducción de la vacuna conjugada contra *Haemophilus influenzae* tipo B ha disminuido considerablemente la prevalencia de epiglotitis en Estados Unidos de 41 casos por 100,000 niños menores de 5 años a 1.3 por 100,000. [20] México cuenta con un esquema de vacunación bien establecido contra *Haemophilus influenzae*.

Importante mencionar que cuando se analizó la variable de “profesión” incluida en los certificados de defunción, el 42% de las defunciones por IVAS fueron en preescolares, demostrando la gran contribución de este grupo etario a la mortalidad por tal causa. El análisis por género no mostró diferencias estadísticamente significativas. Se realizó un análisis donde se buscó la cantidad de especialistas médicos (otorrinolaringólogos, infectólogos, neumólogos, pediatras y urgenciólogos) en los estados donde se presenta de manera distinta las tasas de mortalidad por IVAS. No se encontraron diferencias estadísticas entre los grupos concluyendo que la mortalidad por IVAS no se asocia a la cantidad de especialistas en cada estado. Sin embargo, al presentarse menor cantidad de especialistas en los estados de mayor mortalidad por IVAS, se puede utilizar la información para realizar una mejoría en la distribución de especialistas en tales territorios.

### *Abscesos de cuello*

En nuestro estudio, la media nacional de tasa de mortalidad fue de 32 casos por 100,000 defunciones. Entre los estados con mayor tasa de mortalidad destacan: Baja California Sur con 66, Ciudad de México con 62.3, Querétaro con 57.7, Morelos con 55.8, Campeche con 52.3 y Chihuahua con 46. No se encontró una distribución espacial significativa para este tipo de enfermedades. Cabe destacar que esta tasa de mortalidad representa la más

elevada de todos los grupos de estudio. A diferencia de las tasas de mortalidad, las tasas de letalidad se encuentran reportadas con mayor frecuencia en la literatura. En un estudio retrospectivo de 101 pacientes en Brasil, reportaron una tasa de mortalidad del 1.9%. [24] En un estudio alemán de 234 casos, la tasa letalidad fue del 2.4%. Todos los casos asociados a sepsis y falla multiorgánica. [25] En el estudio mexicano realizado por Obregón, se estimó una tasa de letalidad del 9%, asociada principalmente a la alta cantidad de espacios profundos cervicales involucrados. [26]

La elevada mortalidad asociada a los abscesos de cuello pudiera también estar condicionada a circunstancias de acceso a salud, especialmente porque es una enfermedad rápidamente progresiva, que de no ser atendida en horas puede conducir a un desenlace fatal. El pobre acceso a los servicios de salud se relaciona además con nivel de escolaridad y estatus socioeconómico. La obesidad y diabetes mellitus, factores de riesgo conocidos para conferir un mal pronóstico a los abscesos de cuello, pueden fungir como un factor para determinar tal distribución espacial en México.

En cuanto al género, se realizó un análisis donde se encontraron diferencias estadísticamente significativas a favor de que la mortalidad nacional por abscesos de cuello ocurre predominantemente en hombres, lo cual concuerda con la mayoría de las series reportadas en la literatura, donde los hombres mueren más por abscesos de cuello que las mujeres.

En el análisis por profesión, se encontró que la profesión más prevalente en aquellos finados por abscesos fue la artesanía, con 10% del total. Los que se denominaron “sin profesión” representaron el 80% de los casos. En el análisis donde se exploró la cantidad de especialistas médicos (otorrinolaringólogos, urgenciólogos e infectólogos) en los estados con diferentes tasas de mortalidad por abscesos, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas, incluso hay una tendencia por tener menor cantidad de especialistas en los estados donde menor mortalidad por abscesos existe, lo cual concluye que no parece la mortalidad esté condicionada por la cantidad de especialistas en cada

estado, pero también sirve para incitar estrategias de redistribución de especialistas a los estados donde mayor mortalidad hay.

### *Síndrome de apnea obstructiva del sueño*

La media nacional de tasa de mortalidad por SAOS fue de 7.2 (por 100,000 defunciones). Entre los estados con mayor tasa de mortalidad destacan en el norte del país: Coahuila con 30.1, Nuevo León con 29.2, Baja California Sur con 22, Baja California con 17.3, Tamaulipas con 16.8. Todos con al menos el doble de la media nacional. Los estados de Campeche, Colima, Hidalgo y Tlaxcala reportaron 0 casos de mortalidad en los 4 años. El análisis geoespacial resultó estadísticamente significativo mostrando una distribución cartográfica donde predominan las defunciones por SAOS en los estados del norte ya mencionados. La distribución de la mortalidad con predominio en el norte del país puede ser atribuida a la mayor tasa de obesidad que se presenta en tales estados, lo cual aumenta directamente la incidencia de SAOS.

Es difícil atribuir al SAOS la causa directa de defunción. La mayoría de los pacientes que tienen SAOS de base fallecen por complicaciones cardiovasculares tales como un evento coronario agudo, una arritmia, un evento cerebrovascular o en accidentes en vehículos motorizados. Como se encuentra ya demostrado, el SAOS aumenta significativamente el riesgo de padecer cáncer y eventos vasculares. [28] A pesar de que el SAOS sea altamente prevalente en la población mexicana [29], llama la atención que tales certificados hayan atribuido al SAOS la principal causa de muerte. Ciertas comorbilidades hacen que los pacientes que padecen SAOS tengan más riesgo de muerte tales como la falla cardíaca y la neumonía.[33] Como el análisis actual incluye solamente a la causa principal de defunción, es difícil estimar tales asociaciones. Otra variable que es de gran importancia es el tratamiento del SAOS. A diferencia de otras enfermedades, el tratamiento con presión positiva de la vía aérea (CPAP), el cual representa la primera línea terapéutica, es de difícil acceso y pobre apego en nuestro medio, lo cual tiene un impacto directo en la mortalidad.

[34] Otra limitante de nuestro análisis es que no se tienen la información sobre el estatus terapéutico en los pacientes que fallecieron por SAOS.

En cuanto al género, se realizó un análisis donde se encontraron diferencias estadísticamente significativas a favor de que la mortalidad nacional por SAOS ocurre predominantemente en hombres. Tal información va de acuerdo con los demás reportes de la literatura, donde el género masculino incrementa la mortalidad por SAOS, en especial cuando no se recibe tratamiento. [34]

Además, en el análisis por edad, existen diferencias significativas en cuanto a las edades de defunción entre estados, siendo el estado de México donde ocurren a mayor edad las muertes. La mediana nacional de edad de muerte por SAOS fueron los 56 años. La mayoría de los reportes en la literatura establecen que después de los 60 años es cuando más riesgo existe de mortalidad por la enfermedad. [35] En análisis por profesiones no mostró diferencias significativas.

#### *Enfermedades obstructivas crónicas de la vía aérea superior*

En esta categoría se incluyeron a la estenosis laríngea y a la parálisis de cuerdas vocales. Los estados que presentan mayor tasa de mortalidad por lesiones laríngeas obstructivas crónicas son Nayarit con 11.4 (casos por 100,000 defunciones), Quintana Roo con 7.8 y Baja California Sur con 7.3. Los tres alejados significativamente de la media nacional que fue de 1.8. Ocho estados (25%) reportaron 0 casos de mortalidad en los 4 años.

No se encontró una relación espacial estadísticamente significativa entre los estados de la república.

Existe poca información publicada en la literatura sobre la mortalidad por ambas patologías. El estudio realizado por Tapias en Estados Unidos describe a la mortalidad de la estenosis laríngea únicamente asociada a procesos quirúrgicos reconstructivos, en los cuales, las complicaciones llevan a la muerte. [41] Para ambas patologías, la defunción puede ser causada por una obstrucción aguda fulminante. Sin embargo, para aquellos

pacientes que no son candidatos a procedimientos terapéuticos, se les realiza una traqueostomía que portan el resto de la vida, eliminando el riesgo de una obstrucción aguda y muerte. [40] En caso de que la alteración de la vía aérea se parte de una enfermedad sistémica, las complicaciones derivadas de falla de otros órganos (pulmón, riñón, entre otros), puede llevar a la muerte [38]. En este estudio no se analizaron comorbilidades.

En el análisis por edad, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la edad de defunción entre todos los estados de la república, sin predominio de ningún estado en particular. La mediana nacional fue de 52 años. En el análisis por género y por profesión no se encontraron diferencias significativas entre estados de la república.

#### *Malformaciones congénitas craneofaciales y de la vía aérea*

La media nacional de tasa de mortalidad por malformaciones craneofaciales congénitas fue de 10.3 (casos por 100,000 defunciones). Los estados de Baja California Sur y Tlaxcala presentaron las tasas más altas con 29.3 y 30.4 respectivamente, casi el triple de la media nacional. Otros estados con altas cifras de mortalidad por estas patologías incluyen a San Luis Potosí con 24, Coahuila con 18, Querétaro con 17.5, Yucatán con 17.3 y Puebla con 17.

Entre los estados con más baja tasa de mortalidad destacan Tamaulipas con 2.5 y Morelos con 0 casos reportados. La heterogeneidad que existe entre los estados de la república, donde algunos de los estados presentan 0 casos de defunción, puede ser debida a que ciertas malformaciones, en especial las de la vía aérea, son difíciles de reconocer y llegar a un diagnóstico preciso si no se cuenta con todo el equipo diagnóstico necesario.

Se realizó un análisis para determinar la tasa de defunción laringomalacia, la cual resultó de 415 (299-530) por 1000 defunciones por enfermedades congénitas craneofaciales y de la vía aérea. Tal estimación concuerda con la literatura establece que la laringomalacia representa la patología congénita de la vía aérea más frecuente. [45] La mortalidad por

laringomalacia puede ser directamente atribuida a la falla respiratoria o a las alteraciones en la deglución y aspiración, así como a las comorbilidades neurológicas o cardíacas que puedan coexistir. [48] Los neonatos son el grupo etario que más se encuentra en riesgo de morir en caso de padecer laringomalacia. Así mismo, el género femenino otorga mayor mortalidad. [49] En el análisis por género, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los estados de la república. Dentro de los grupos etarios reportados en las bases de datos no existe uno específico para neonatos, por lo cual no se puede realizar un subanálisis por edad para compararlo con la literatura.

No existe una significancia estadística que asocie de manera espacial a tales patologías. En general para todas las malformaciones congénitas de la vía aérea, la coexistencia con otras patologías, tales como las malformaciones neurológicas, gastrointestinales o cardíacas, son aquellas que suman mayor riesgo de mortalidad. Una limitante de este estudio es que no incluimos las enfermedades que estuvieran asociadas a la causa principal de muerte. [49]

#### *Infecciones micóticas de la vía aérea superior*

En nuestro análisis, las enfermedades micóticas de la vía aérea superior, en su conjunto, presentaron una media nacional de mortalidad de 3.5 (casos por 100,000 defunciones). El estado de San Luis Potosí presenta una tasa de 12.9, superando por más de tres veces la media nacional. De la misma manera destacan el estado de Guerrero con 10 y Quintana Roo con 7.8. Los estados de Baja California Sur, Campeche, Zacatecas y Tabasco reportaron 0 casos de defunciones por esta causa en los 4 años. No se encontró una relación espacial entre estados con significancia estadística.

Entre los factores de riesgo que pueden conferir un alto potencial de mortalidad se encuentran aquellas que condiciones inmunosupresión tales como la diabetes mellitus. La mortalidad por Mucormicosis se encuentra condicionada principalmente por el tratamiento instituido: 30% de los pacientes que reciben tratamiento quirúrgico como farmacológico mueren, comparado con el 97% de los pacientes que no reciben

tratamiento. [54] La facilidad con la que se tiene acceso a los servicios de salud, y por ende, a recibir tratamiento, puede tener un impacto directo en la mortalidad, y con ello marcar diferencias cartográficas entre los estados de la república.

En cuanto a la candidiasis, dentro de la clasificación del CIE-10, no se contempla a la candidiasis diseminada ni a aquella que afecte la laringe o esófago [36], solamente se contempla a la candidiasis oral, la cual no confiere un riesgo como tal de mortalidad. Por lo tanto, las defunciones asociadas a candidiasis oral, se interpretaron como aquellos casos que tuvieron una posterior diseminación o afectaron la vía aérea tanto como para causar fatalidad de orden respiratorio. La candidemia prevalece en 2-14 casos por 100,000 personas. Causa 50,000 muertes en todo el mundo al año y tiene una letalidad tan alta como el 40%, incluso en pacientes que reciben terapia antifúngica. [57] Una de las limitantes de la clasificación CIE-10 es que no incluya a la candidemia o a la candidiasis diseminada con un código específico.

El principal factor para que la candidiasis tenga diseminación es el estado de inmunosupresión, principalmente debido a diabetes mellitus. [56]

La mediana de edad nacional de los pacientes que fallecieron por enfermedades micóticas de la vía aérea fue de 58 años, dato comparable con la mortalidad en otras series.

El análisis por género, edad y profesión no mostró diferencias significativas entre los distintos estados.

### *Rinosinusitis crónica*

Las tasas de mortalidad por rinosinusitis crónica en general son bajas. Las tasas más altas ocurrieron en los estados de Campeche con 15.6 (casos por 100,000 defunciones), estadística muy por encima de la media nacional, que fue de 1.9. Otros estados con alta mortalidad por rinosinusitis crónica fueron Sinaloa con 7.8, Nuevo León con 6.6, Sonora con 5.9 y Tabasco con 5.7. A pesar de ser múltiples los estados con alta mortalidad, todos

se encuentran muy por debajo de los reportado en Campeche. 9 de los estados (28.1%) reportaron 0 casos de mortalidad en 4 años. De tal forma que la distribución de mortalidad por esta enfermedad es muy heterogénea entre los distintos estados de la república. Sin embargo, no se encontró una distribución espacial significativa entre los distintos estados.

El estudio de la rinosinusitis crónica cobra gran relevancia ya que su prevalencia es muy alta. Dependiendo de la nacionalidad de la población analizada se estima que la prevalencia es del 5% hasta el 19% de los adultos en la población general. [58,59]

Una de las posibles explicaciones de la mortalidad asociada a rinosinusitis es la coexistencia de asma de difícil control. [60] Otras de las posibles explicaciones para la alta tasa de mortalidad por rinosinusitis son las complicaciones orbitarias o neurológicas. La afección orbitaria es la más frecuentes de las complicaciones (74-85%) y puede llegar a tener una letalidad de hasta el 2.5%. [61] Las muertes por rinosinusitis crónica hablan de un diagnóstico y tratamiento no oportunos durante un tiempo considerable. Tales hallazgos deben de ser base para incrementar las medidas tanto diagnósticas como terapéuticas de una enfermedad tan prevalente.

El análisis por edad, género y profesión no encontró diferencias significativas entre los estados por esta causa de defunción.

### *Limitaciones*

Al ser un estudio retrospectivo, el principal sesgo es la veracidad de la información obtenida y la imposibilidad para corroborarla. El reporte sobre la principal causa de muerte dentro del Certificado de Defunción tiene ciertos sesgos inherentes, que incluyen: la capacitación sobre quién lo reporta, la selección de la enfermedad como la causa principal de muerte, el adecuado diagnóstico y codificación de la enfermedad, entre otros. Sin embargo, el certificado de defunción continúa siendo uno de los documentos más importantes y oficiales dentro del historial médico del paciente en nuestro país.



Este es un estudio descriptivo, y no evalúa todos los posibles factores que puedan explicar los patrones espaciales la descritos.

Como ya fue explicado, la mayoría de las muertes causadas por las alteraciones de la vía aérea se acompañan de factores o comorbilidades. Incluso hay casos, donde si tales comorbilidades no existieran, muy difícilmente se pudiera llegar a un desenlace fatal. Una gran limitante es la imposibilidad de tener datos sobre las comorbilidades y con ellos realizar asociaciones.

Las enfermedades de la vía aérea tienen la problemática que requiere, en muchas ocasiones de equipo especializado para llegar al diagnóstico. Ciertas enfermedades se pueden sospechar con la clínica y exploración física, pero no se llegará al diagnóstico a menos que se utilicen los equipos y el personal especializado necesario.

## CONCLUSIÓN

Existe información suficiente para poder estimar la tasa de mortalidad de las enfermedades respiratorias en otorrinolaringología analizando los certificados de defunción. Y además realizar un análisis de los mismos por género, edad, profesión y derechohabencia tanto nacional como por estados de la república. Se ha encontrado una alta tasa de mortalidad por infecciones aguda de vía aérea superior, en especial en preescolares y por abscesos de cuello. Existe una asociación cartográfica entre los estados del norte del país en las defunciones por síndrome de apnea obstructiva de sueño. Para el resto de las enfermedades respiratorias en otorrinolaringología no existen asociaciones espaciales cuando se realiza un análisis geoespacial por estados. El presente estudio sirve como referente ya que no existe más información sobre mortalidad por patología de la vía aérea superior en México. Este análisis permitirá posteriormente, realizar estudios más a fondo sobre los factores que causen las diferencias entre las tasas de mortalidad entre los distintos territorios de la república.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Ferkol T, Schraufnagel D. The global burden of respiratory disease. *Ann Am Thorac Soc*. 2014;11(3):404-406.
2. Saunders JE, Rankin Z, Noonan KY. Otolaryngology and the Global Burden of Disease. *Otolaryngol Clin North Am*. 2018;51(3):515-534.
3. Health in the European Union, facts and figures. Respiratory Diseases. Eurostat. Extraído de <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained>
4. Prevención y control de las Enfermedades Respiratorias e Influenza 2013-2018. Secretaría de Salud. 2018
5. GBD 2016 Lower Respiratory Infections Collaborators. Estimates of the global, regional, and national morbidity, mortality, and aetiologies of lower respiratory infections in 195 countries, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet Infect Dis* 2018
6. Li X, Cao X, Guo M, Liu X. Trends and risk factors of mortality and disability adjusted life years for chronic respiratory diseases from 1990 to 2017: systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *BMJ*. 2020
7. GBD 2017 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet* 2018
8. Summary Health Statistics: National Health Interview Survey, 2018. Extraído de <https://www.cdc.gov/nchs>
9. Weiner MG. POINT: Is ICD-10 Diagnosis Coding Important in the Era of Big Data? Yes. *Chest*. 2018;153(5):1093-1095.
10. Eskander, A. Almeida, J. Irish, J. Acute Upper Airway Obstruction. *N Engl J Med* 2019; 381:1940-1949
11. West J V. Acute upper airway infections. *Br Med Bull*. 2002;61:215-230.
12. Walker MJ, Barnett TC, McArthur JD, et al. Disease manifestations and pathogenic mechanisms of group A Streptococcus. *Clin Microbiol Rev*. 2014;27(2):264-301.
13. Kilgore PE, Salim AM, Zervos MJ, Schmitt H. Pertussis : Microbiology , Disease , Treatment , and Prevention. 2016;29(3):449-486.
14. Cardona D y cols. Tendencia de la mortalidad y la morbilidad por tos ferina en Colombia, 2002-2012. *Biomédica* 2016;36:397-405
15. Pérez-Pérez GF, Rojas-Mendoza T, Cabrera-Gaytan DA, Grajales-Muñiz C. Panorama epidemiológico de la tos ferina. 19 años de estudio epidemiológico en el Instituto Mexicano del Seguro Social. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2015;53(2):164-70
16. Chow MYK, Khandaker G, McIntyre P. Global childhood deaths from pertussis: A historical review. *Clin Infect Dis*. 2016;63(Suppl 4):S134-S141
17. Marcos M, Torres MC. Laringitis, crup y estridor. *Pediatr Integral* 2017; XXI (7): 458–464
18. McEniery J, Gillis J, Kilham H, et al. Review of intubation in severe laryngotracheobronchitis. *Pediatrics* 1991;87:847–853

19. Rotta, A. Wiryawan, B. Respiratory Emergencies in Children. *Respir Care* 2003;48(3):248–258
20. Abdhalla C. Acute epiglottitis: Trends, diagnosis and management. *Saudi J Anaesth.* 2012 Jul-Sep; 6(3): 279–281.
21. Dore L, Periyamayagam U, McCarthy D. Epiglottitis in Adults: A Systematic Review of Mortality and Airway Intervention in the Post-vaccine Era. *Annals of Emergency Medicine.* 2012. Volumen 60, Edición 4, S64
22. Bulgurcu, S. y cols. Neck abscess: 79 cases. *North Clin Istanbul.* 2015; 2(3):222–226
23. Jafar, S. y cols. Treatment and Prognosis of Deep Neck Infections. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* (Jan–Mar 2015) 67(Suppl 1):S134–S137
24. Brito TP. y cols. Deep neck abscesses: study of 101 cases. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2017; 83(3):341-348
25. Ridder, GJ. y cols. Spectrum and Management of Deep Neck Space Infections: An 8-Year Experience of 234 Cases. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery.* 2005; 133, 709-714
26. Obregón-Guerrero G, Martínez-Ordaz JL, Moreno-Aguilera E, Ramírez-Martínez M, Peña-García JF, Pérez-Álvarez C. Absceso profundo de cuello. Factores asociados con la reoperación y mortalidad. *Cir Cir.* 2013;81(4):299-306.
27. Epstein LJ y cols. Clinical Guideline for The Evaluation, Management and Long-Term Care of Obstructive Sleep Apnea in Adults. *J Clin Sleep Med* 2009; 5(3):263-276
28. Marshall NS; Wong KK; Cullen SR; Knuiman MW; Grunstein RR. Sleep apnea and 20-year follow-up for all-cause mortality, stroke, and cancer incidence and mortality in the Busselton health study cohort. *J Clin Sleep Med* 2014;10(4):355-362.
29. Luis J, Alduenda C, Manuel F, et al. Síndrome de apnea obstructiva del sueño en población adulta. *Neumol Cir Torax.* 2010;69(2):103-115.
30. Guerrero-Zúñiga S, Gaona-Pineda EB, Cuevas-Nasu L, et al. Prevalencia de síntomas de sueño y riesgo de apnea obstructiva del sueño en México. *Salud Publica Mex.* 2018;60(3, may-jun):347.
31. Lee JE, Lee CH, Lee SJ, et al. Mortality of patients with obstructive sleep apnea in Korea. *J Clin Sleep Med.* 2013;9(10):997-1002.
32. Marshall NS, Wong KKH, Liu PY, Cullen SRJ, Knuiman MW, Grunstein RR. Sleep apnea as an independent risk factor for all-cause mortality: The Busselton Health Study. *Sleep.* 2008;31(8):1079-1085.
33. Ng T, Roque W, Saad K. Factors Associated With in-Hospital Mortality in Patients With OSA: a Nationwide Perspective. *Chest.* 2020;158(4):A2344.
34. Jennum P, Tønnesen P, Ibsen R, Kjellberg J. All-cause mortality from obstructive sleep apnea in male and female patients with and without continuous positive airway pressure treatment: A registry study with 10 years of follow-up. *Nat Sci Sleep.* 2015;7:43-50.
35. Lavie P, Herer P, Lavie L. Mortality risk factors in sleep apnoea: A matched case-control study. *J Sleep Res.* 2007;16(1):128-134
36. Organización Panamericana de la Salud. Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la salud - Volumen 1. *Organ Panam la Salud.* 2003;1(554):344-345.
37. D'Andrilli, A. Ventua, F. Rendina EA. Subglottic tracheal stenosis. *J Thorac Dis* 2016;8(Suppl 2):S140-S147

38. Sasidaran K, Bansal A, Singhi S. Acute Upper Airway Obstruction. *Indian J Pediatr* (October 2011) 78(10):1256–1261
39. Koshkareva Y, Gaughan JP, Soliman AMS. Risk factors for adult laryngotracheal stenosis: A review of 74 cases. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2007;116(3):206-210.
40. Lewis, S. y cols. Systematic Review for Surgical Treatment of Adult and Adolescent Laryngotracheal Stenosis. *Laryngoscope*, 00:000–000, 2016
41. Tapias LF, Mathisen DJ. Prevention and management of complications following tracheal resections-lessons learned at the Massachusetts General Hospital. *Ann Cardiothorac Surg*. 2018;7(2):237-243.
42. Afsah. O. Approach to diagnosis of vocal fold immobility: a literature review. *The Egyptian Journal of Otolaryngology* 2015, 31:78–91
43. Silva-Girardo, X, Porrás-Hurtado, GL. Characterization of congenital craniofacial anomalies in a specialized hospital of Risaralda, Colombia. 2010-2014. *Rev. Fac. Med.* 2018;66(2)223-7.
44. Kang SL y cols. Mortality Among Infants Born With Orofacial Clefts in a Single Cleft Network. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal* 49(4) pp. 508–511 July 2012
45. Boogaard R, Huijsmans SH, Pijnenburg MWH, Tiddens HAWM, De Jongste JC, Merkus PJFM. Tracheomalacia and bronchomalacia in children: Incidence and patient characteristics. *Chest*. 2005;128(5):3391-3397.
46. Calderón-Alvarado AB, Rojas-Villegas M del S, Dehesa-López E. Prevalencia de malformaciones congénitas detectadas al nacimiento en un hospital de segundo nivel en Sinaloa. *Acta Pediátrica México*. 2017;38(6):363.
47. Flores Gerardo PA. Malformaciones congénitas deagnoticadas en un hospital general. *Acta Pediatr Mex*. Published online 2016:101-106.
48. Carr MM, Ramadan J, Bauer E. Laryngomalacia in Neonates Versus Older Infants: HCUP-KID Perspective. *Clin Pediatr (Phila)* 2020 Jun;59(7):679-685.
49. Lee YS, Tsao PC, Jeng MJ, Soong WJ. The comorbidities and risk factors in children with congenital airway anomalies. *Med (United States)*. 2018;97(18):1-8.
50. Daya, H y cols. Pediatric Vocal Fold Paralysis. A Long-term Retrospective Study. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2000;126:21-25
51. Murty GE, Shinkwin C, Gibbin KP. Bilateral vocal fold paralysis in infants: Tracheostomy or not? *J Laryngol Otol*. 1994;108(4):329-331.
52. Deutsch PG, Whittaker J, Prasad S. Invasive and non-invasive fungal rhinosinusitis—a review and update of the evidence. *Med*. 2019;55(7):1-14.
53. Galletti B, Gazia F, Galletti C, y cols. Rhinocerebral mucormycosis with dissemination to pontine area in a diabetic patient: Treatment and management. *Clin Case Rep*. 2019;7:1382–1387.
54. Roden MM, Zaoutis TE, Buchanan WL, y cols. Epidemiology and outcome of zygomycosis: a review of 929 reported cases. *Clin Infect Dis*. 2005;41(5):634-653.
55. Akpan, A, Morgan R. Oral candidiasis. *Postgrad Med J* 2002;78:455–459
56. Spellberg BJ, Filler SG, Edwards JE. Current Treatment Strategies for Disseminated Candidiasis. *Clinical Infectious Diseases* 2006;42:244–51
57. Kulberg BJ, Arendrup MC. Invasive Candidiasis. *N Engl J Med* 2015;373:1445-56.

58. Beule A. Epidemiology of chronic rhinosinusitis, selected risk factors, comorbidities, and economic burden. *GMS Current Topics in Otorhinolaryngology - Head and Neck Surgery* 2015
59. Dietz de Loos, D y col. Prevalence of chronic rhinosinusitis in the general population based on sinus radiology and symptomatology. *J Allergy Clin Immunol.* 2018.
60. Chen, S. Zhou, A. Emmanuel B, Guiang K. Systematic literature review of the epidemiology and clinical burden of chronic rhinosinusitis with nasal polyposis. *2020 Current Medical Research and Opinion*, 36:11, 1897-1911
61. El-Beltagy Y, Hamid Hamdy TA, Hasaballah MS. Orbital complications following sinusitis still a problem: Our experience and results. *Egypt J Ear, Nose, Throat Allied Sci.* 2014;15(3):189-195.
62. Greenough P, Nelson E. Beyond mapping: a case for geospatial analytics in humanitarian health. *Conflict and Health* 2019
63. Crighton EJ, Elliott SJ, Moineddin R, Kanaroglou P, Upshur REG. An exploratory spatial analysis of pneumonia and influenza hospitalizations in Ontario by age and gender. *Epidemiol Infect.* 2007;135(2):253-261.
64. Rodríguez-Orozco AR, Galeana-Osuna EG, Bollo-Manent M, Figueroa-Núñez B. Spatial analysis of asthma morbidity in the city of Morelia, Mexico, for the decade 2000-2010. *Aten Primaria.* 2020;52(8):578-579.
65. Base de datos de Mortalidad Nacional y Estatal. Dirección General de Información en Salud. Extraído de:  
[http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/basesdedatos/Datos\\_Abiertos\\_gobmx.html](http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/basesdedatos/Datos_Abiertos_gobmx.html)
66. Base de datos de Profesionistas en Salud. Dirección General de Información en Salud. Extraído de: [http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/basesdedatos/Datos\\_Abiertos\\_gobmx.html](http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/basesdedatos/Datos_Abiertos_gobmx.html)
67. Base de datos de Nacimientos. Dirección General de Información en Salud. Extraído de: [http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/basesdedatos/Datos\\_Abiertos\\_gobmx.html](http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/basesdedatos/Datos_Abiertos_gobmx.html)
68. Encuesta Intercensal 2015. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Extraído de: <https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/>