



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA

SECRETARÍA DE SALUD
SUBSECRETARÍA DE PREVENCIÓN Y PROMOCIÓN DE LA SALUD

DIRECCIÓN GENERAL ADJUNTA DE EPIDEMIOLOGÍA
PROGRAMA DE RESIDENCIA MÉDICA EN EPIDEMIOLOGÍA

T E S I S

**Proyección de la mortalidad en México por edad, sexo y causa
básica de defunción para los años 2014-2018, utilizando un
análisis de serie de tiempo del periodo 1990 a 2013**

para obtener el grado como médica especialista en epidemiología

Presenta:

Diana Fernanda Arzate Arenchavala

Director de Tesis

Dr. Marcelino Esparza Aguilar

Asesor de Tesis:

Dr. Pedro Murguía Martínez



MÉXICO, D. F.

AGOSTO 2015



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

Liberación de tesis

Título: **Proyección de la Mortalidad en México por edad, sexo y causa básica de Defunción para los Años 2014-2018 utilizando un Análisis de serie de tiempo del periodo 1990-2013.**

Alumno: **Dra. Diana Fernanda Arzate Arenchavala**

Director De Tesis: **Dr. Marcelino Esparza Aguilar**

Asesor: **Dr. Pedro Murguía Martínez.**

La tesis es liberada:



Dr. Cuitláhuac Ruiz Matus

Director General de Epidemiología y Profesor Titular
de la Residencia en Epidemiología



Dr. Javier Montiel Perdomo
Director de Investigación Operativa
Epidemiológica y Jefe de Enseñanza



Dr. Marcelino Esparza Aguilar
Director de Tesis

México, D. F. Agosto 2015

PROYECCIÓN DE LA MORTALIDAD EN MÉXICO POR EDAD, SEXO Y CAUSA BÁSICA DE DEFUNCIÓN PARA LOS AÑOS 2014-2018, UTILIZANDO UN ANÁLISIS DE SERIE DE TIEMPO DEL PERIODO 1990 A 2013.

Alumno: Diana Fernanda Arzate Arenchavala

Director: Dr. Marcelino Esparza Aguilar. Supervisor médico. Centro Nacional para la Salud de la Infancia y Adolescencia.

Asesor: Dr. Pedro Murguía Martínez.

RESUMEN

Introducción: La mortalidad es uno de los indicadores básicos en el estudio de la población. Su estudio permite conocer las condiciones económicas y sociales del país, así como la transición epidemiológica y demográfica por la cual atraviesa. Por lo tanto el análisis de la mortalidad a lo largo del tiempo y su proyección, resultan indispensables para la toma de decisiones y la elaboración de políticas en salud.

Objetivo: Predecir la mortalidad en México por edad, sexo y causa básica de defunción de acuerdo con la clasificación de la GBD, para los años 2014-2018 utilizando un análisis de serie de tiempo del periodo 1990 a 2013.

Metodología: Estudio ecológico de tipo tendencias en el tiempo en el que la población de estudio fueron todas las defunciones ocurridas en México entre los años de 1990 al 2013 registradas por el SEED y validadas por el INEGI. Para realizar la proyección de la mortalidad, se realizó un análisis de series de tiempo con la metodología de Box-Jenkins y de descomposición de la serie temporal a través de medias móviles.

Resultados: Se describen tendencia, estacionalidad y se presentan parámetros de los modelos con los pronósticos de mortalidad con intervalos de confianza del 95% especificando los cambios porcentuales esperados para el 2018 en 44 categorías de mortalidad de acuerdo con la clasificación GBD de forma general y por grupo de edad y sexo.

Conclusiones:

En términos generales, en las enfermedades infecciosas se presentó una tendencia a la reducción de la mortalidad, observándose un estancamiento en los últimos años analizado. La mortalidad materna y por desnutrición presentan reducciones sostenidas y se pronostica que continúen con esta tendencia. Por otra parte, las enfermedades crónico-degenerativas presentan tendencias al alza sin que hasta el momento las intervenciones dirigidas muestren un impacto detectable, y se pronostica que este aumento continúe en el próximo quinquenio. A su vez, la tendencia de la mortalidad por accidentes se ha mantenido estacionaria en todo el periodo observado, mientras que homicidios y suicidios van al alza y se pronostica que mantengan este comportamiento en los siguientes cinco años.

Agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de México.

Todo el esfuerzo y tiempo dedicados a este trabajo así como cada palabra y números aquí escritos, son dedicados única y exclusivamente al Dr. Marcelino Esparza Aguilar quien además de ser una extraordinaria persona, es mi más grande ejemplo a seguir y sobre todo, mi amigo.

Nadie en el mundo tendrá un mejor director de tesis. No tengo palabras para expresar mi gratitud. En verdad gracias y cuidado con los cangrejos.

TABLA DE CONTENIDO

Introducción	8
Antecedentes	9
Generalidades de las Estadísticas Vitales	9
Mortalidad	9
Origen de las estadísticas de mortalidad a nivel mundial	10
Clasificación Internacional de Enfermedades	11
Causa básica de defunción	12
Carga Mundial de la Enfermedad (<i>Global Burden of Disease, GBD</i>)	12
Origen y desarrollo de las estadísticas de mortalidad en México	14
Sistema Epidemiológico y Estadístico de las Defunciones	14
Mortalidad en México	15
Análisis de serie de tiempo	26
Estudios de análisis de serie de tiempo de mortalidad realizados en México:	27
Planteamiento del problema	28
Justificación	28
Objetivos de investigación	29
Objetivo general	29
Objetivos específicos	29
Material y Métodos:	29
Diseño de la investigación:	29
Población de estudio	30
Población blanco	30
Población elegible	30
Criterios de selección	30
Criterios de inclusión	30
Criterios de exclusión	30
Criterios de eliminación	30
Muestreo. Tamaño de muestra	30
Identificación y operacionalización de variables	30
Procedimiento de recolección de datos	31
Análisis estadístico	31
Consideraciones éticas	33

Consentimiento.....	33
Resultados.....	34
Grupo I. Subgrupo A.01 Tuberculosis.	34
Grupo I. Subgrupo A.03 VIH/SIDA.	39
Grupo I. Subgrupo A.04 Enfermedades Infecciosas Intestinales.	43
Grupo I. Subgrupo A.05 Enfermedades prevenibles por vacunación.....	48
Grupo I. Subgrupo A.06 Meningitis.....	53
Grupo I. Subgrupo A.07 Hepatitis.....	57
Grupo I. Subgrupo B.01 Infecciones respiratorias agudas bajas.	62
Grupo I. Subgrupo B.02 Infecciones respiratorias agudas altas.	67
Grupo I. Subgrupo C.01 Hemorragia obstétrica.....	72
Grupo I. Subgrupo C.03 Edema proteinuria y otros trastornos hipertensivos del embarazo.....	76
Grupo I. Subgrupo D.01 Bajo peso al nacimiento y prematurez.	80
Grupo I. Subgrupo D.02 Asfixia y trauma al nacimiento.	81
Grupo I. Subgrupo E.01 Desnutrición calórico-proteica.	83
Grupo I. Subgrupo E.04 Anemia.....	88
Grupo II. Subgrupo A.07 Tumor maligno de tráquea, bronquios y pulmón.	93
Grupo II. Subgrupo A.08 Melanoma y otros tumores de la piel.....	97
Grupo II. Subgrupo A.09 Tumor maligno de mama.	101
Grupo II. Subgrupo A.10 Tumor maligno del cuello del útero.	105
Grupo II. Subgrupo A.13 Tumor maligno de próstata.	109
Grupo II. Subgrupo A.15 Linfomas y mieloma múltiple.	113
Grupo II. Subgrupo A.16 Leucemias.	117
Grupo II. Subgrupo C. Diabetes Mellitus.	121
Grupo II. Subgrupo E.06 Demencia y otros trastornos degenerativos y hereditarios del sistema nervioso central.....	126
Grupo II. Subgrupo E.07 Enfermedad de Parkinson.....	131
Grupo II. Subgrupo G.01 Enfermedad cardiaca reumática.	135
Grupo II. Subgrupo G.02 Enfermedades hipertensivas.	139
Grupo II. Subgrupo G.03 Enfermedades isquémicas del corazón.	144
Grupo II. Subgrupo G.04 Enfermedad cerebrovascular.....	149
Grupo II. Subgrupo G.05 Enfermedades Inflamatorias del corazón.....	153
Grupo II. Subgrupo H.01 Enfermedad pulmonar obstructiva crónica.....	158

Grupo II. Subgrupo H.02 Asma.	163
Grupo II. Subgrupo I.02 Cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado.	168
Grupo II. Subgrupo I.03 Apendicitis.	172
Grupo II. Subgrupo J.01 Nefritis y nefrosis.	176
Grupo II. Subgrupo L.01 Artritis reumatoide.	181
Grupo II. Subgrupo M.02 Anencefalia.	185
Grupo II. Subgrupo M.09 Malformaciones congénitas del corazón.	187
Grupo III. Subgrupo A.01 Accidentes de tráfico de vehículo de motor.	191
Grupo III. Subgrupo A.02 Envenenamiento accidental.	196
Grupo III. Subgrupo A.03 Caídas accidentales.	201
Grupo III. Subgrupo A.04 Exposición al fuego, llamas y humo.	206
Grupo III. Subgrupo A.05 Ahogamiento y sumersión accidentales.	211
Grupo III. Subgrupo B.01 Lesiones autoinflingidas (suicidios).	216
Grupo III. Subgrupo B.02 Agresiones (homicidios).	220
Discusión	225
Conclusiones	234
Limitaciones	236
Referencias.....	237
ANEXO 1. Origen y desarrollo cronológico de la Clasificación Internacional de Enfermedades.....	245
ANEXO 2. Causas según Global Burden of Disease y códigos de la CIE-10	247
ANEXO 3. Origen y desarrollo cronológico de la estadística de la mortalidad en México.....	250

Introducción

La mortalidad es uno de los indicadores básicos en el estudio de salud de la población. A través de su estudio, es posible entender las condiciones económicas y sociales del país, así como la transición epidemiológica y demográfica por el cual atraviesa. Por lo tanto, el estudio de la mortalidad a lo largo del tiempo, debe ser esencial para entender el presente que nos rodea.

La ausencia de salud en la población, es analizada de manera exclusiva a través de la mortalidad, ya que por sí misma es un reflejo de la eficacia y calidad de los servicios médicos otorgados, así como del adecuado funcionamiento de programas e intervenciones encaminados a establecer un nivel de salud óptimo lo cual representa una actividad prioritaria dentro de las acciones de un país.

Su proyección a largo plazo, resulta indispensable para la formulación e implementación de políticas en salud a escala nacional, estatal y municipal con la mejor y más completa evidencia posible para que de esta manera, sea posible anticipar necesidades sociales y situaciones que podrían convertirse en problemas de salud pública y canalizar con oportunidad recursos de diversos tipos para su atención.

Es por ello, que instituciones como el Consejo Nacional de Población, realiza proyecciones de las defunciones en nuestro país por edad y sexo, accesibles a través de su portal de internet, sin embargo, no se realizan por causa de defunción.

Utilizando un análisis poco conocido en el ámbito de la epidemiología pero que sin lugar a dudas es una herramienta extremadamente valiosa, en la presente investigación se realiza una proyección de la mortalidad en México por edad, sexo y causa básica de defunción utilizando un análisis de serie de tiempo mediante el cual podemos predecir cuáles serán las principales causas de muerte en nuestra población dentro de cinco años y de esta manera prevenir y enfocar programas y acciones en salud pública.

Finalmente, brindar a los tomadores de decisiones, las bases necesarias para prever con oportunidad problemas de salud, debe ser fundamental para facilitar la gestión de recursos, además de la evaluación y orientación de todas aquellas intervenciones que tienen como único objetivo, mejorar la salud de manera equitativa de todos los habitantes de nuestro país.

Antecedentes

Generalidades de las Estadísticas Vitales

La mortalidad forma parte de las estadísticas vitales, definidas como toda aquella información oficial recolectada sistemáticamente y reunida en forma numérica por el gobierno acerca de nacimientos, defunciones, defunciones fetales, matrimonios y divorcios ocurridos dentro de una población. Son utilizadas para la base de la elaboración de políticas en salud pública.¹

La generación de información demográfica en cualquier país es fundamental para analizar la composición y estructura de su población, lo cual permite proponer políticas para planear su desarrollo económico y social. Es preciso mencionar que con esta información se pueden definir programas de acción encaminados a promover el bienestar social y apoyar acciones en los ámbitos de: urbanización y planificación de viviendas, construcción de escuelas y hospitales, programas de salud, seguridad social, producción de bienes de consumo, entre otros.²

La mortalidad es la segunda causa del cambio demográfico y junto con la fecundidad son los indicadores centrales de la dinámica de la población.³

El conocimiento del estado actual y la evolución de los datos sobre el volumen, estructura, distribución, dinámica y composición (por causas) de la mortalidad constituyen un reflejo de los procesos propios de la transición demográfica y la transición epidemiológica del país, así como la expresión más clara del daño máximo a la salud de la población.⁴

Mortalidad

La mortalidad expresa la dinámica de las muertes ocurridas en la población a través del tiempo y del espacio. Puede estimarse de forma general y específica.⁵

Mortalidad general

Muertes ocurridas por todas las causas de enfermedad, en todos los grupos de edad y para ambos sexos. Comúnmente se expresa en tasa, la cual, puede ser cruda o ajustada.

- Mortalidad cruda: Expresa la relación que existe entre el volumen de muertes ocurridas en un periodo dado y el tamaño de la población en la que se presentaron.
- Mortalidad ajustada o estandarizada: Considera las posibles diferencias en términos de una tercera variable como podría ser: la estructura por edad, género o cualquier otra variable. La tasa de mortalidad ajustada permite hacer comparaciones válidas entre diferentes poblaciones.

Mortalidad específica

Cuando existen razones para suponer que la mortalidad puede variar entre los distintos subgrupos de la población, esta se divide para su estudio. Cada una de las medidas obtenidas de esta manera adopta su nombre según la fracción poblacional que se reporte.

Desde el punto de estudio de la ocurrencia de la enfermedad, expresar la mortalidad en términos cuantitativos puede señalar diferencias entre el riesgo de fallecer de una enfermedad entre personas de diferentes regiones geográficas y subgrupos en la población. Las tasas de mortalidad pueden servir de medida de la gravedad de la enfermedad y pueden ayudarnos a determinar si el tratamiento de una enfermedad es más eficaz con el tiempo. Además, dado el problema que a menudo surge en la identificación de nuevos casos de una enfermedad, los índices de mortalidad pueden servir de sustitutos de las tasas de incidencia cuando la enfermedad que se estudia es grave y mortal.⁶

Origen de las estadísticas de mortalidad a nivel mundial

El interés por conocer características básicas de la población, como su volumen, estructura y composición, existe desde tiempos remotos y desde entonces, se han diseñado instrumentos de recolección de información cada vez más detallados.

Las estadísticas vitales constituyen una de las principales fuentes de información sobre mortalidad. Los orígenes de éstas se remontan a 1662, cuando John Graunt (1620-1674), considerado el padre de esa materia, publicó en Inglaterra un pequeño libro titulado *Natural and Political Observations Mentioned in a Following Index and Made upon the Bills of Mortality*. Utilizando la información semanal conocida como *Bills of Mortality* que era publicada por decreto desde 1532 por el Consejo de la ciudad de Londres y cuyo propósito era dar cuenta del número de muertes ocurridas como consecuencia de las epidemias de la peste. Graunt se propuso describir los patrones de ocurrencia de la mortalidad y la natalidad, así como las características de los cambios en la población.⁷

William Petty, colega de Graunt, publicó por la misma época, trabajos relacionados con los patrones de mortalidad, natalidad y enfermedad entre la población inglesa. Así mismo propuso la creación de una agenda gubernamental encargada de la recolección e interpretación sistemática de la información sobre nacimientos, casamientos y muertes. También sugirió la construcción de tablas de mortalidad de las cuales no se comprendió con exactitud su utilidad en ese tiempo. Sin embargo, sus trabajos fueron fundamentales para establecer los sistemas de recolección y organización de la información que los epidemiólogos actualmente usan para desarrollo de sus observaciones.^{8,9}

En el año de 1693, Edmund Halley, publicó en su obra *Philosophical Transactions* una tabla de mortalidad basada en las cifras de defunciones y nacimientos en la ciudad de Breslau. Además fue el primero en introducir el término de “esperanza de vida al nacer” y

elaboró tablas de vida para compañías aseguradoras en Inglaterra y Gales, las cuales hacían referencia a la probabilidad de enfermar a una determinada edad, probabilidad de permanecer enfermo durante un tiempo y probabilidad de fallecer por determinadas causas de enfermedad. Esto con el fin, de fijar los precios del seguro de vida.^{8, 10}

Sin embargo, diferentes autores confeccionaron tablas de mortalidad para fijar adecuadamente los precios de los seguros de vida, siendo de destacar la labor desarrollada por Richard Price para la compañía *The Equitable*.¹⁰

En 1765, el astrónomo Johann H. Lambert, inició la búsqueda de relaciones entre la mortalidad, el volumen de nacimientos, el número de casamientos y duración de la vida, usando la información de las gacetas estadísticas alemanas. Como resultado Lambert obtuvo una curva de defunciones que incorporaba la duración de la vida promedio de la población investigada deduciendo una tasa de mortalidad infantil más alta de los que se creía. Durante este proceso, la incursión de la probabilidad en el estudio de la enfermedad fue inevitable. Posteriormente el inglés William Farr, generalizó el uso de las tasas de mortalidad y también los conceptos de población bajo riesgo. También descubrió las relaciones entre prevalencia, incidencia y duración de enfermedades. Finalmente, creó el concepto de fuerza de mortalidad de un padecimiento específico, definiéndolo como el volumen de “decesos entre un número determinado de enfermos del mismo padecimiento, en un periodo definido de tiempo” lo que actualmente en epidemiología se conoce como “tasa de letalidad”.⁸

Farr es conocido como fundador de las estadísticas vitales, realizó muchas contribuciones al desarrollo de la estadística, actualmente parte esencial de la epidemiología moderna. Además es considerado como uno de los precursores de la Clasificación Internacional de Enfermedades al detallar la importancia de una nomenclatura uniforme para asignar un diagnóstico que describa a una enfermedad en particular y de esta manera desarrollar un vocabulario médico estándar para una comunicación eficaz.¹¹

Clasificación Internacional de Enfermedades

La Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE), es el sistema que actualmente rige el registro de la información sobre morbilidad y causas de muerte en el mundo. La agrupación de enfermedades de acuerdo con su etiología ha sido una preocupación constante de la humanidad.⁷ Con el advenimiento de la clasificación de enfermedades de uso internacional, se definieron las bases para conocer con mayor detalle las causas de muerte y permitir así comparaciones entre países y entre distintos periodos.¹²

El propósito actual de la CIE es permitir el registro sistemático, el análisis, la interpretación y la comparación de los datos de mortalidad y morbilidad recolectados en diferentes países o áreas, y en diferentes épocas. La CIE se utiliza para convertir los términos diagnósticos y de otros problemas de salud, de palabras a códigos alfanuméricos que permiten su fácil almacenamiento y posterior recuperación para el análisis de la información. La CIE puede utilizarse para clasificar enfermedades y otros problemas de

salud consignados en muchos tipos de registros vitales. Originalmente su uso se limitó a clasificar las causas de mortalidad tal como se mencionan en los registros de defunción. Más tarde, su campo se extendió para incluir diagnósticos de morbilidad.¹³

La evolución cronológica de la Clasificación Internacional de Enfermedades actualmente en su décima revisión, se presenta de manera detallada en el ANEXO 1.^{7,11, 14, 15, 16, 17}

En general, la organización de la CIE permite el análisis de la información en el transcurso del tiempo sin que está se vea grandemente afectada por los cambios derivados de las revisiones periódicas, particularmente a partir de la sexta revisión. No obstante, antes de comparar información distante en el tiempo es importante evaluar la equivalencia entre códigos, a fin de realizar los ajustes necesarios.⁷

Causa básica de defunción

Para producir estadísticas sobre mortalidad, es necesario definir el término causa básica de defunción. A lo largo de la historia ha sido difícil establecer un consenso acerca de este concepto ya que puede adoptar una gran variedad de significados. Para algunos médicos la causa de muerte puede ser la enfermedad bajo tratamiento o una complicación de la enfermedad; para otros, es la enfermedad terminal o el modo de morir.¹¹

En el presente estudio de investigación se utilizará la siguiente definición, según lo expuesto en la 10ª edición de la Clasificación Internacional de Enfermedades, en donde se refiere como causa básica de defunción: "la enfermedad o lesión que desencadenó la sucesión de eventos patológicos que condujeron directamente a la muerte, o las circunstancias del accidente o acto de violencia que produjeron la lesión mortal".¹³

Carga Mundial de la Enfermedad (*Global Burden of Disease, GBD*)

La Organización Mundial de la Salud ha definido la carga de la enfermedad como el impacto de un problema de salud en un área específica medida por la mortalidad y la morbilidad. A menudo se cuantifica en términos de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD), permitiendo cuantificar el número de años perdidos debido a la enfermedad o por muerte prematura. La carga global de la enfermedad se puede considerar como un indicador de brecha entre el estado de salud actual y el estado de salud ideal, donde vive el individuo hasta la esperanza de vida promedio libre de enfermedad y discapacidad.¹⁹ Estas medidas permiten la comparación de la carga de la enfermedad de diferentes regiones o naciones y también se han utilizado para predecir los posibles impactos de las intervenciones de salud.

Los objetivos más importantes al hacer uso de la carga de enfermedad como indicador son: ^{20, 21}

- Contribuir a fijar las prioridades de los servicios de salud (curativos y preventivos)
- Comparación de las condiciones de salud o el estado de salud general entre dos poblaciones o de la población misma en el tiempo
- Identificar a los grupos desfavorecidos y enfocar las intervenciones en materia de salud
- Cuantificación de las desigualdades en salud
- La inclusión de los resultados sanitarios no mortales para asegurar que estos reciban la atención política adecuada
- Ofrecer una medida común que permita medir la magnitud de los diferentes problemas de salud, evaluar y planificar las intervenciones, los programas y el sector
- Análisis de los beneficios de las intervenciones de salud para su uso en estudios de coste-efectividad y el suministro de información para ayudar a establecer prioridades para la planificación de la salud, los programas de salud pública, la investigación y el desarrollo de la formación profesional.

En el año de 1996, Murray y colaboradores; publicaron el primer estudio de la carga mundial de la enfermedad en el cual se realiza un conjunto de estimaciones comparables de los patrones de mortalidad y discapacidad por enfermedades y lesiones para ocho regiones del mundo con proyecciones para el año 2020, proporcionando a los responsables de la planificación sanitaria un panorama completo del futuro de las necesidades en salud.²²

Las proyecciones de mortalidad y discapacidad desarrolladas por Murray, fueron realizadas por cada periodo de 5 años desde 1990 al 2020, por causa, para ambos sexos y para las ocho regiones a nivel mundial. Los hallazgos tienen implicaciones de suma importancia para la elaboración de políticas en salud.

A nivel mundial, las diferencias en el desarrollo socioeconómico de los diferentes países, han impedido el establecimiento de criterios universales para el registro de las defunciones y su correcta clasificación por lo que los datos son incompletos o de mala calidad.²³ En el estudio referido anteriormente se propuso una agrupación de causas de muerte basada en la CIE, cuyo eje conductor es el tipo de intervenciones en salud necesarias para limitar o eliminar el efecto de las diversas patologías en la población.⁷ De esta manera se logró homogeneizar el estudio de la carga de la enfermedad en países donde el registro de las estadísticas vitales son desiguales.

El estudio de la *Global Burden of Disease* clasifica a las enfermedades y lesiones, causas de defunción y carga de enfermedad en tres grandes grupos:

Grupo I: Enfermedades transmisibles, maternas, perinatales y nutricionales

Grupo II: Enfermedades no transmisibles

Grupo III: Lesiones

Las causas del Grupo I, son condiciones que se producen en poblaciones con recursos limitados, y por lo general disminuyen más rápidamente que cualquier otra causa durante

la transición epidemiológica. Entre hombres y mujeres la mayoría de las defunciones son debidas a enfermedades no transmisibles y representan 6 de cada 10 defunciones a nivel mundial. Las enfermedades transmisibles, maternas, perinatales y nutricionales son responsables de al menos un tercio del total de las defunciones en hombres y mujeres. La mayor diferencia entre ambos sexos se produce en el Grupo III, las cuales se presentan en uno de cada ocho defunciones en hombre y en una de cada 14 defunciones en mujeres.²⁴

Las categorías empleadas en el estudio de la GBD y su equivalente con la CIE-10, se presentan en el ANEXO 2, las cuales, como se explicará más adelante, será la clasificación empleada en el presente estudio de investigación.

Origen y desarrollo de las estadísticas de mortalidad en México

A pesar de que la mortalidad es un hecho inevitable, el registro para su estudio en México no ha sido constante a lo largo del tiempo. A partir de la conquista, los antecedentes de la información que sirven de base para elaborar las estadísticas vitales, fueron en sus inicios los registros parroquiales de la iglesia católica, los cuales, no registraban propiamente los hechos vitales sino los bautizos, casamientos y defunciones para el cobro de diezmos y tributos.² Desde entonces han ocurrido eventos transcendentales que han marcado la pauta para la evolución del sistema de registro de la mortalidad en nuestro país actualmente.

El origen cronológico de la estadística de la mortalidad en México se detalla en el ANEXO 3.^{2, 25, 26}

La información sobre mortalidad permite conocer las condiciones de salud de una determinada población, es por ello que es indispensable contar con un sistema de información que permita el análisis de esta variable.

Para llevar a cabo el estudio de la mortalidad es necesario contar con una estadística de calidad. En la actualidad, el principal problema que afecta la estadística de defunciones es el subregistro. Este problema se concentra en diferentes regiones del país y afecta principalmente a la estadística de muertes ocurridas entre los menores de un año. En su mayoría, son muertes ocurridas y posteriormente certificadas que no son notificadas ante las oficialías del Registro Civil.

Sistema Epidemiológico y Estadístico de las Defunciones

Según se establece en el Reglamento Interior de la Secretaría de Salud, capítulo X, artículo 24, fracción VIII; corresponde a la Dirección General de Información en Salud (DGIS), establecer el diseño y contenido de los certificados de estadísticas vitales, así como controlar y supervisar, en colaboración con los Servicios Estatales de Salud, el manejo de los mismos.²⁷

De acuerdo con el Manual de Procedimientos Estandarizados para el Sistema Estadístico Epidemiológico de las Defunciones²⁸, la Dirección General de Epidemiología; es la instancia que define las necesidades de información referente a mortalidad junto con los responsables de los programas de salud, concentra y realiza el análisis de la información correspondiente. Así mismo recibe los formatos de ratificación / rectificación de defunciones por padecimientos sujetos a vigilancia epidemiológica para realizar el cotejo de información con el INEGI.

De esta manera la Secretaría de Salud ha trabajado de manera coordinada con el Registro Civil y con el INEGI, en el proceso de recolección y análisis de información de mortalidad para apoyar la vigilancia epidemiológica, la toma de decisiones y evaluar el impacto de los programas de salud.

El Sistema Epidemiológico y Estadístico de las Defunciones (SEED), es un sistema que integra la captura de la información de los certificados de defunción que son expedidos en el país, procesa y genera resultados para su análisis lo que permite la toma de decisiones en los diferentes niveles técnico administrativos (local, jurisdiccional, estatal y nacional) de manera oportuna.²⁹ En el funcionamiento del SEED intervienen la Secretaría de Salud y las demás instituciones del Sistema Nacional de Salud, públicas y privadas, médicos y personal no médico autorizado para certificar defunciones, así como el Registro Civil y el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).²⁸

El SEED fue creado con el objetivo de brindar información sobre la mortalidad del país de manera oportuna y evitar el retraso de aproximadamente dos años que tarda la información en ser validada, así mismo tiene como finalidad informar y corroborar todas aquellas defunciones de los padecimientos sujetos a vigilancia epidemiológica.

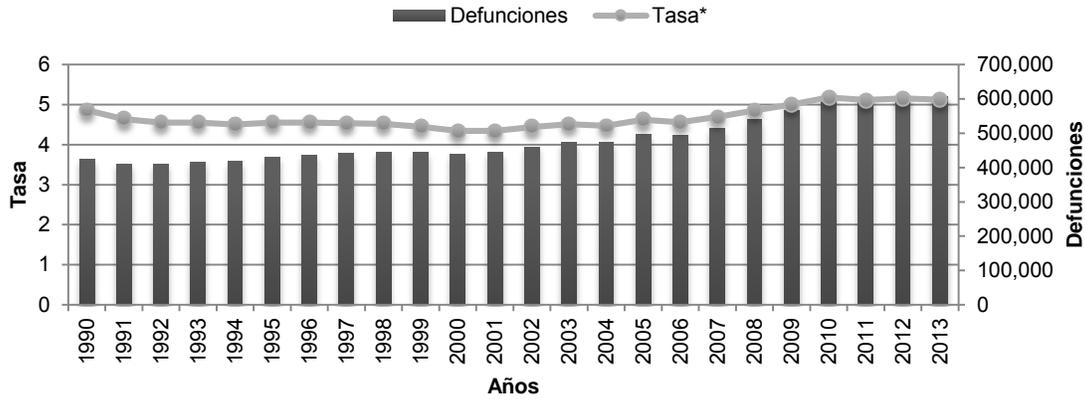
Las estadísticas de mortalidad se obtienen de los registros civiles y, en el caso de las defunciones accidentales y violentas, de los registros de las agencias del Ministerio Público.

Mortalidad en México

En 1990 la tasa de mortalidad en México fue de 4.86 defunciones por mil habitantes, permaneciendo relativamente estable hasta el año 2001 en el que se registran 4.34 defunciones por mil habitantes, sin embargo a partir del 2001 muestra una tendencia al alza llegando a 5.12 en 2013 (Gráfica 1). Este aumento probablemente se relaciona con las causas de muerte no transmisibles o crónico-degenerativas de una población que progresivamente envejece. El cambio demográfico en el que la pirámide poblacional de un país pasa de tener una base ancha a una pirámide invertida con predominio en edades avanzadas, es llamado transición demográfica.³⁰ En nuestro país, es un proceso que inicia desde la Revolución Mexicana y que finalizará a mediados del siglo XXI.³¹ Conforme la estructura demográfica del país envejece, la mortalidad se sobrepone en edades avanzadas.

Sin embargo a partir del segundo quinquenio de este siglo se ha observado un aumento inusual en el número de defunciones en hombres en edades predominantemente laborales, anclados a la situación de violencia vivida en el país en esos años.³²

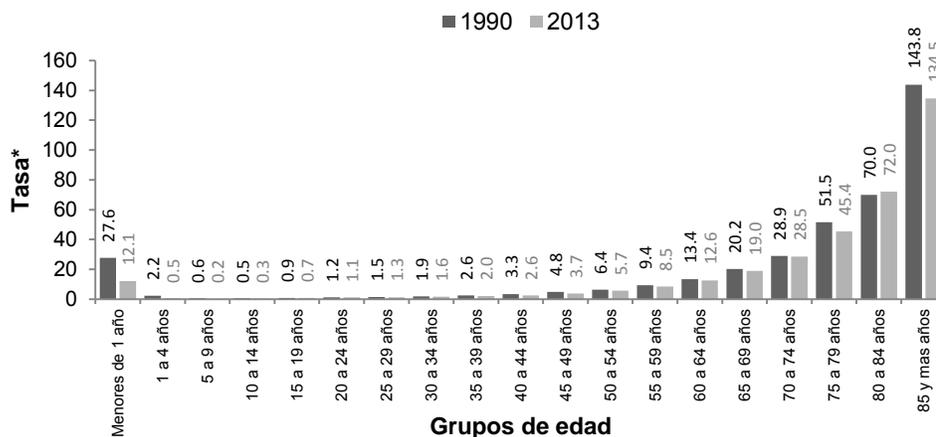
Gráfica 1. Mortalidad general en México 1990-2013



* Tasa por cada 1,000 habitantes. Calculadas a partir de las proyecciones de la población en México 1990-2030 por CONAPO. Fuente: Secretaría de Salud, Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2012 INEGI/SS. Base de datos 2013 SEED/SS. Proyecciones de la población en México 1990-2030, CONAPO. México [Internet] [Fecha de consulta: 18-Nov-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>³³

De manera comparativa entre los años de 1990 y 2013, se observa un descenso en la mortalidad principalmente en los menores de un año, no observándose una diferencia importante en los grupos de edad productivos que corresponde a la población de entre 15 a 64 años (Gráfica 2). Los avances científicos y tecnológicos especialmente en el campo de la medicina, han impactado en la tasa de mortalidad manifestándose en un aumento en la edad de los mexicanos y en la esperanza de vida.

Gráfica 2. Tasa de mortalidad general por grupos de edad. México 1990-2013



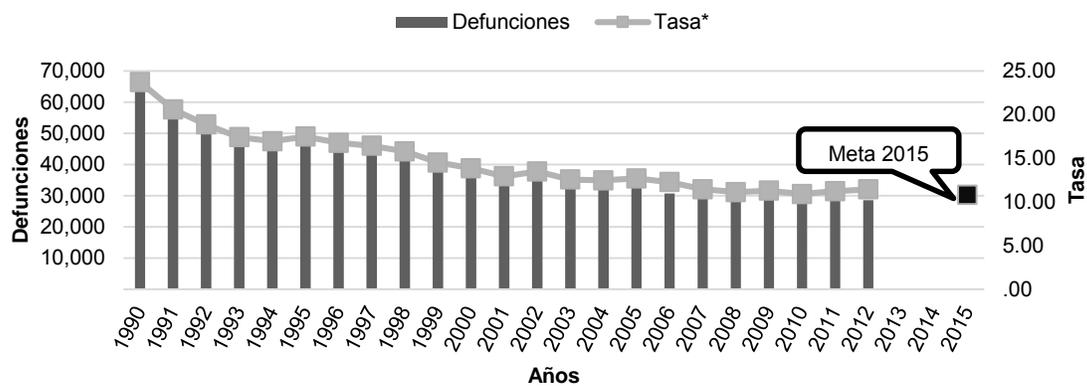
* Tasa por cada 1,000 habitantes de cada grupo de edad. Calculadas a partir de las proyecciones de la población en México 1990-2030 por CONAPO. Fuente: Secretaría de Salud, Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2012 INEGI/SS. Base de datos 2013 SEED/SS. Proyecciones de la población en México 1990-2030, CONAPO. México [Internet] [Fecha de consulta: 18-Nov-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>³³

Dentro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio de las Naciones Unidas, se encuentra reducir la mortalidad infantil, la meta establecida es reducir en dos terceras partes, entre

1990 y 2015, la mortalidad de los niños menores de 5 años.³⁴ Según el Informe de Avances de los Objetivos de Desarrollo del Milenio en México, publicado en 2013; este objetivo se monitorea por medio de tres indicadores:³⁵

- Tasa de mortalidad infantil (Defunciones de menores de un año por cada mil nacidos vivos): La meta establecida para considerarse cumplido este indicador en nuestro país, es que durante el año 2015 la tasa de mortalidad infantil sea de 10.8 defunciones por cada mil nacimientos. Se ha logrado una reducción importante al pasar de 23.74 defunciones en 1990 a 11.44 en el año 2012 por cada mil nacidos vivos lo que representa una reducción del 51.81%. (Gráfica 3). Sin embargo, se estima que este indicador, sea logrado para el año 2015.

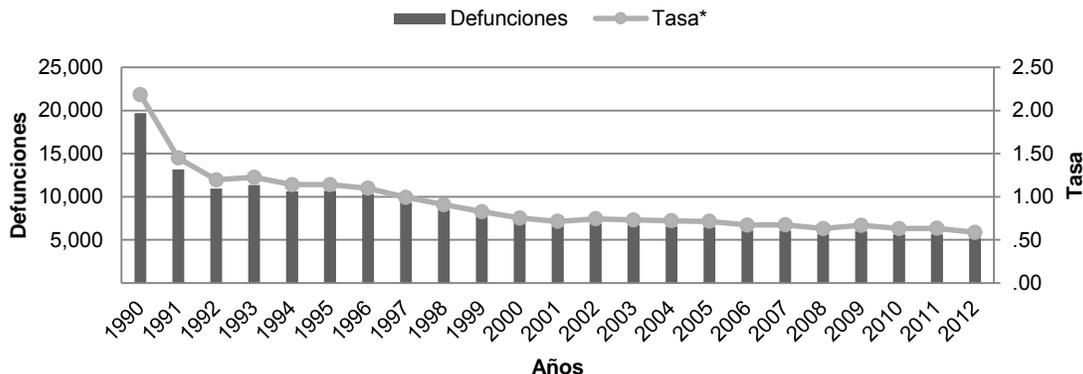
Gráfica 3. Mortalidad infantil (menores de un año). México 1990-2012



* Tasa por cada 1,000 nacidos vivos. Calculadas a partir de los nacidos vivos registrados 1990-2012 INEGI.
Fuente: Secretaría de Salud, Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2012 INEGI/SS. Nacidos vivos registrados 1990-2012, INEGI. México [Internet] [Fecha de consulta: 18-Nov-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos>³⁵

- Tasa de mortalidad en niños menores de 5 años: La meta establecida a nivel nacional para el cumplimiento de este indicador, es que para el año 2015 la tasa de mortalidad en niños menores de 5 años sea de 13.7 defunciones por cada mil nacidos vivos.³⁵ El análisis del comportamiento de la tasa de mortalidad en este grupo de edad, muestra que para el año 2012 existe menos de una defunción por cada mil nacimientos, lo que representa el cumplimiento de este indicador (Gráfica 4).

Gráfica 4. Mortalidad preescolar (1 a 4 años). México 1990-2012



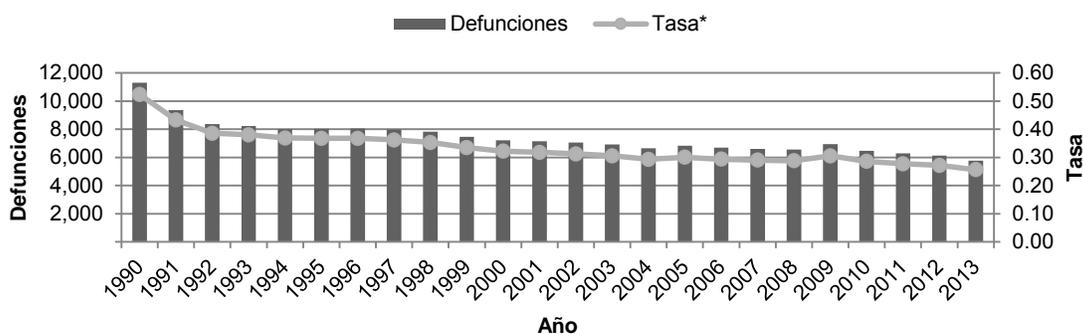
* Tasa por cada 1,000 habitantes de 4 años. Calculadas a partir de las proyecciones de la población en México 1990-2030 por CONAPO.
Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2012 INEGI/SS. Proyecciones de la población en México 1990-2030, CONAPO. México [Internet] [Fecha de consulta: 18-Nov-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>²³

- Proporción de niños de un año de edad vacunados contra el sarampión: Para el año 2015, el 95% de la población menor de un año deberán estar vacunados contra el sarampión. Según el Informe de Avances de los Objetivos de Desarrollo del Milenio en México, este indicador ha tenido un progreso insuficiente, sin embargo, al no formar parte de los objetivos de este trabajo de investigación, no se analizará; encontrando información disponible en el texto ya referido.

Estos indicadores son un reflejo del desarrollo social de un país, ya que expresan la disponibilidad, acceso y utilización de los servicios de salud por parte de la población.

El análisis de la evolución de la mortalidad en los escolares que corresponde a la población de 5 a 14 años (Gráfica 5), muestra que desde 1990 se registra menos de una defunción por cada mil escolares, de manera tal que en este grupo de edad, se dan los niveles más bajos de mortalidad en México.

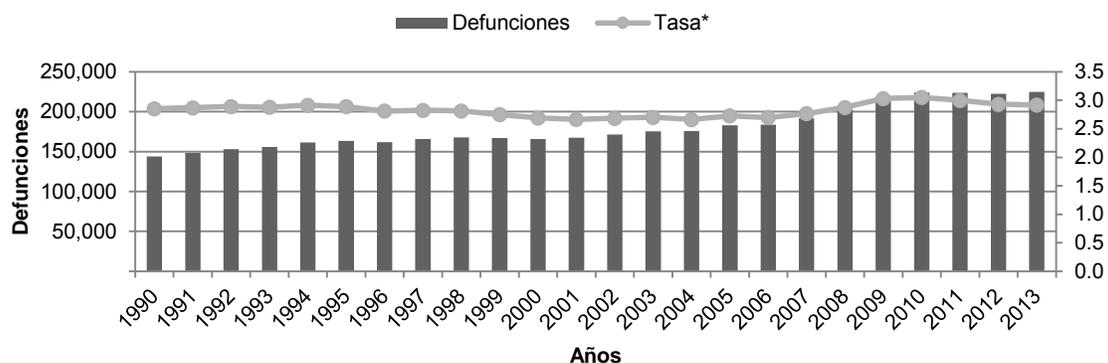
Gráfica 5. Mortalidad escolar (5 a 14 años). México 1990-2013



* Tasa por cada 1,000 habitantes de 5 a 14 años. Calculadas a partir de las proyecciones de la población en México 1990-2030 por CONAPO.
Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2012 INEGI/SS. Base de datos 2013 SEED/SS. Proyecciones de la población en México 1990-2030, CONAPO. México [Internet] [Fecha de consulta: 18-Nov-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>²³

La población de jóvenes y adultos en edad productiva atraviesa por una etapa de crecimiento heredada de los periodos de alta fecundidad del pasado reciente.³⁶ La tasa de mortalidad en este grupo de edad, tuvo un aumento importante a partir del año 2006 debido a la exposición a riesgos relacionados con estilos de vida poco saludables, así mismo una amplia proporción de estas defunciones se deben a causas por accidentes y por la creciente violencia que se ha suscitado en nuestro país en los últimos años. (Gráfica 6)

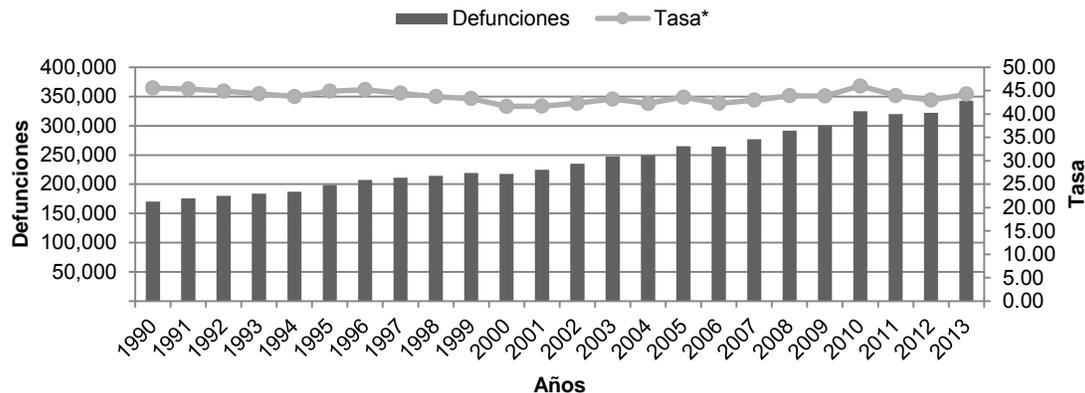
Gráfica 6. Mortalidad en edad productiva (15 a 64 años). México 1990-2013



* Tasa por cada 1,000 habitantes de 15 a 64 años. Calculadas a partir de las proyecciones de la población en México 1990-2030 por CONAPO. Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2012 INEGI/SS. Base de datos 2013 SEED/SS. Proyecciones de la población en México 1990-2030, CONAPO. México [Internet] [Fecha de consulta: 18-Nov-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>³³

El descenso de la mortalidad general, el aumento de la esperanza de vida y la reducción de la natalidad están dando lugar a un proceso conocido como envejecimiento poblacional, que implica una participación creciente de los adultos mayores en la estructura poblacional.³⁶ En el grupo de edad de 65 y más años, no se registran cambios importantes en la tasa de mortalidad permaneciendo relativamente estable desde los años de 1990 en el que fallecían 45.57 adultos mayores por cada mil habitantes de 65 y más años, hasta tener 44.28 defunciones por cada mil habitantes de 65 y más años en el 2013, lo que representa una reducción tan solo del 2.8%. (Gráfica 7)

Gráfica 7. Mortalidad en adultos mayores (65 y más años). México 1990-2013



* Tasa por cada 1,000 habitantes de 65 y más años. Calculadas a partir de las proyecciones de la población en México 1990-2030 por CONAPO.
Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2012 INEGI/SS. Base de datos 2013 SEED/SS. Proyecciones de la población en México 1990-2030, CONAPO. México [Internet] [Fecha de consulta: 18-Nov-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

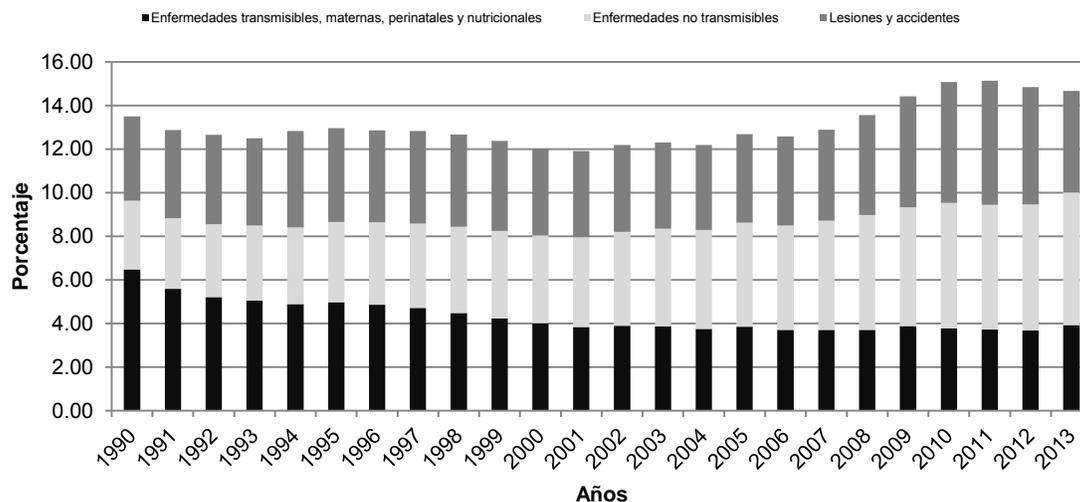
El aumento de la población en edades avanzadas implicará una mayor demanda de servicios cada vez más especializados debido a que el perfil epidemiológico, apunta hacia un incremento de enfermedades crónico degenerativas propias de este grupo de edad. Frente a este escenario, los gobiernos deberán diseñar nuevas soluciones para aliviar los problemas que traerá consigo el envejecimiento poblacional al sistema de salud.

Por otro lado, el estudio de la mortalidad por causas constituye un elemento fundamental para la planeación y evaluación de los servicios y programas de salud. La identificación de los principales problemas de salud de una población, mediante la magnitud y los efectos sobre las condiciones de vida de ésta, solo es posible al analizar las características de la mortalidad por causas.

En 1971, Abdel Omran introdujo el concepto de transición epidemiológica, para referirse a los cambios en la estructura de la mortalidad por causas y su relación con factores demográficos y socioeconómicos.⁷ En su teoría, propone que el desarrollo histórico de la mortalidad está caracterizado por tres fases, las cuales reciben el nombre de la causa de muerte dominante, las fases son: la edad de la peste y el hambre, la edad de las pandemias retraídas y la edad de enfermedades degenerativas y las causadas por el hombre.³⁷

México, presenta una transición epidemiológica caracterizada por un predominio cada vez mayor de las enfermedades no transmisibles y las lesiones. (Gráfica 8)

Gráfica 8. Distribución del total de defunciones por las principales causas de muerte, según grupo de causas. México 1990-2013



Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2012 INEGI/SS. Base de datos 2013 SEED/SS. México [Internet] [Fecha de consulta: 03-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos>³³

Según Kuri,³¹ actualmente se observan tres fenómenos de transición epidemiológica en nuestro país:

- Contratransición. Se refiere al resurgimiento de enfermedades que anteriormente habían sido controladas, por ejemplo, el dengue.
- Polarización epidemiológica. La distribución de enfermedades es diferente en las diversas regiones del país de acuerdo a su desarrollo económico y social.
- Mosaico epidemiológico. Involucra la coexistencia tanto de enfermedades crónico-degenerativas como de enfermedades infecciosas dentro de la misma población. (
- Tabla 1)

El cambio poblacional, los determinantes sociales y la exposición a diversos factores de riesgo, han generado un cambio en el patrón de enfermar y morir de la población. El análisis de las principales causas de mortalidad en nuestro país entre los años de 1990 y 2012, pone de manifiesto que durante más de dos décadas las enfermedades cardiovasculares junto con la diabetes mellitus, siguen siendo las principales causas de muerte en la población. Durante los años de 1990, se observa que las infecciones respiratorias e intestinales aún representaban una gran proporción de defunciones, sin embargo, para el año 2012; se observa que sólo una de las principales causas es transmisible (neumonías e influenza) y que para este año los tumores malignos, accidentes y agresiones toman mayor importancia, lo que evidencia la transición epidemiológica anteriormente referida.^{30,31}

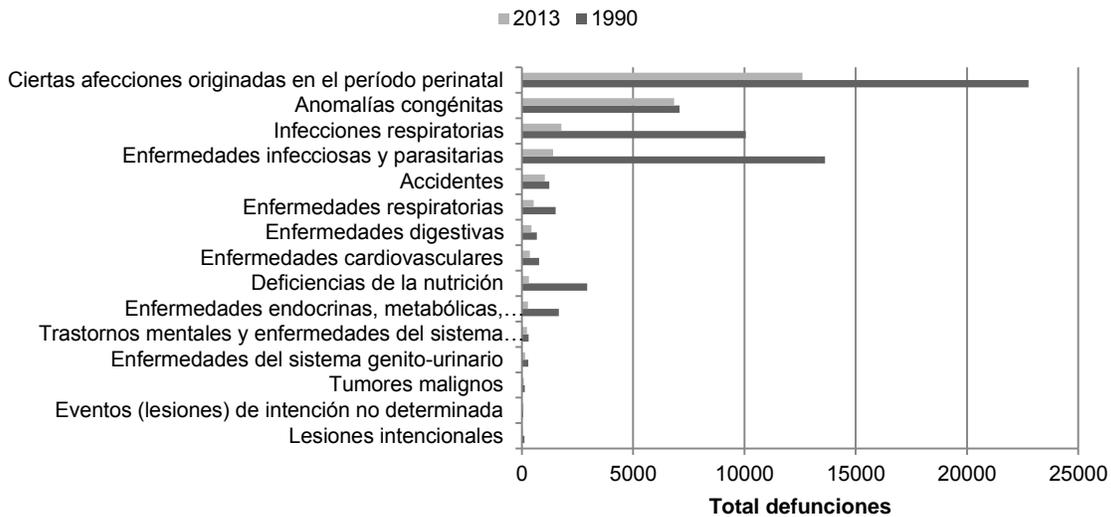
Tabla 1. Comparación de las 10 principales causas de mortalidad en México entre los años de 1990 y 2012.

Mortalidad 1990		Mortalidad 2012	
Causa	Total de defunciones	Causa	Total de defunciones
Enfermedades isquémicas del corazón	29,471	Enfermedades del corazón	109,309
Diabetes mellitus	25,738	Diabetes mellitus	85,055
Infecciones respiratorias agudas	23,767	Tumores malignos	73,240
Enfermedades infecciosas intestinales	22,080	Accidentes	37,727
Enfermedad cerebrovascular	19,705	Enfermedades del hígado	33,310
Cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado	17,759	Enfermedades cerebrovasculares	31,905
Asfixia y trauma al nacimiento	14,913	Agresiones (homicidios)	25,967
Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica	12,397	Enfermedades pulmonares obstructivas crónicas, excepto bronquitis, bronquiectasia, enfisema y asma	18,532
Desnutrición calórico-protéica	11,631	Neumonía e Influenza	15,734
Agresiones (homicidios)	11,544	Ciertas afecciones originadas en el período perinatal	14,391

Fuente: Secretaría de Salud, Dirección General de Información en Salud, Base de datos defunciones 1979-2012 INEGI/SS. Base para elaborar principales causas con lista mexicana 1998-2012 INEGI/SS, México [Internet] [Fecha de consulta: 03-Dic-14]. Disponible en <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>³³

El estudio de las principales causas de mortalidad por grupo de edad, revela que las infecciones intestinales y respiratorias continúan siendo un problema en los menores de un año. Durante 1990, ocupaban el 2° y 3° lugar respectivamente, sin embargo, las intervenciones y estrategias implementadas en nuestro país para este grupo de edad, tales como la vacunación, terapia con vida suero oral, entre otras; han originado que para el año 2013 ocupen el 3° y 4° lugar. Por otro lado, se observa que las afecciones originadas en el periodo perinatal se han mantenido como la principal causa de mortalidad infantil durante más de 20 años. (Gráfica 9)

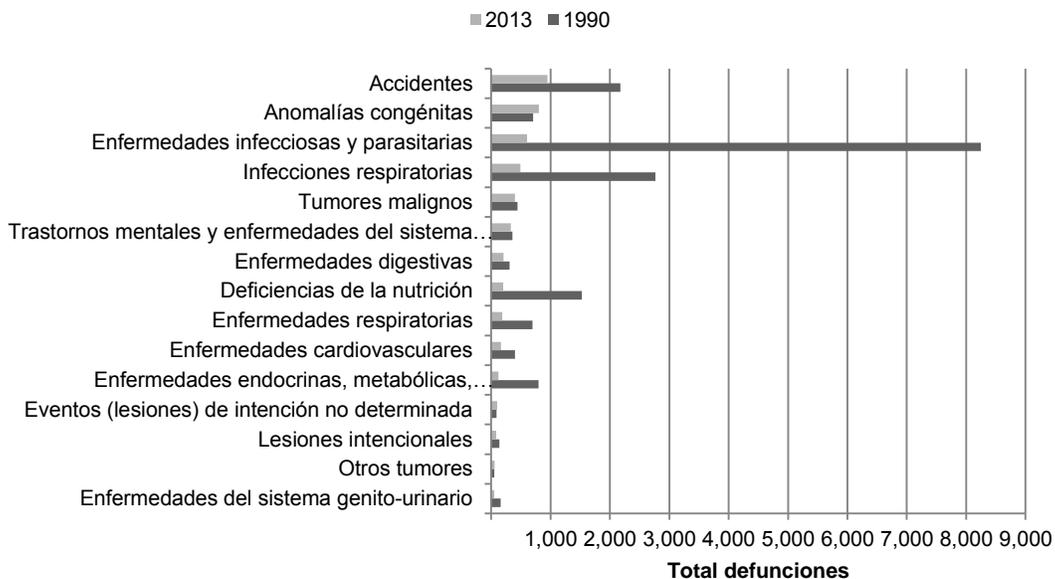
Gráfica 9. Principales causas de mortalidad infantil. México 1990-2013



Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2012 INEGI/SS. Base de datos 2013 SEED/SS. México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos>³³

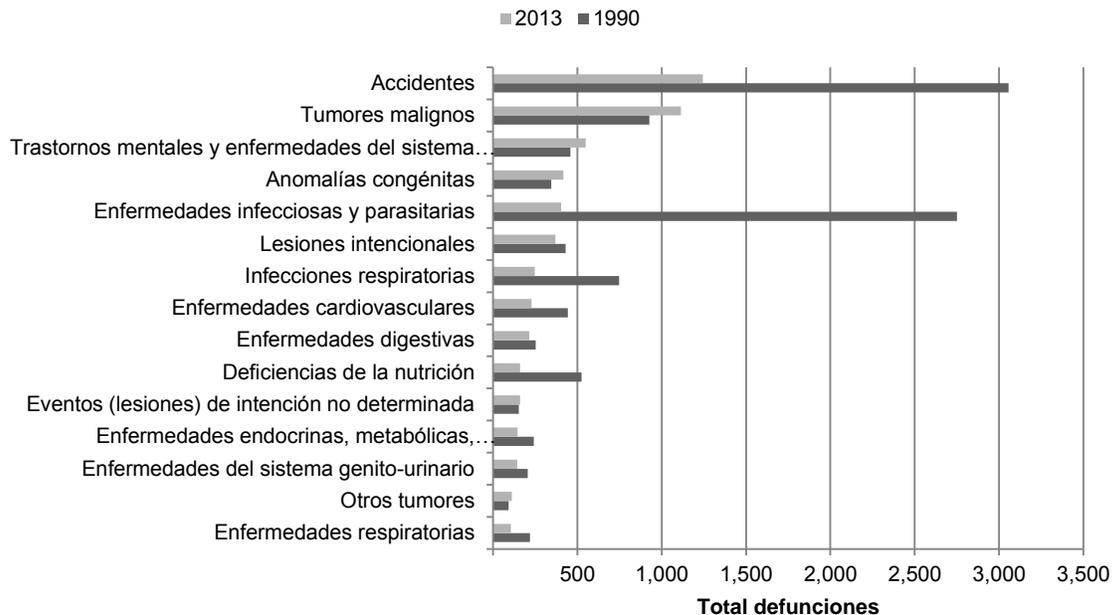
Es de particular importancia que en los preescolares y escolares la principal causa de defunción fueron los accidentes durante el año 2013, siendo en los escolares la causa principal desde 1990, desplazando a las enfermedades transmisibles en ambos grupos etarios (Gráfica 10 y Gráfica 11). Es de resaltar el papel que comienzan a ocupar los tumores malignos dentro de las primeras causas de defunción.

Gráfica 10. Principales causas de mortalidad preescolar (1 a 4 años). México 1990-2013



Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2012 INEGI/SS. Base de datos 2013 SEED/SS. México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos>³³

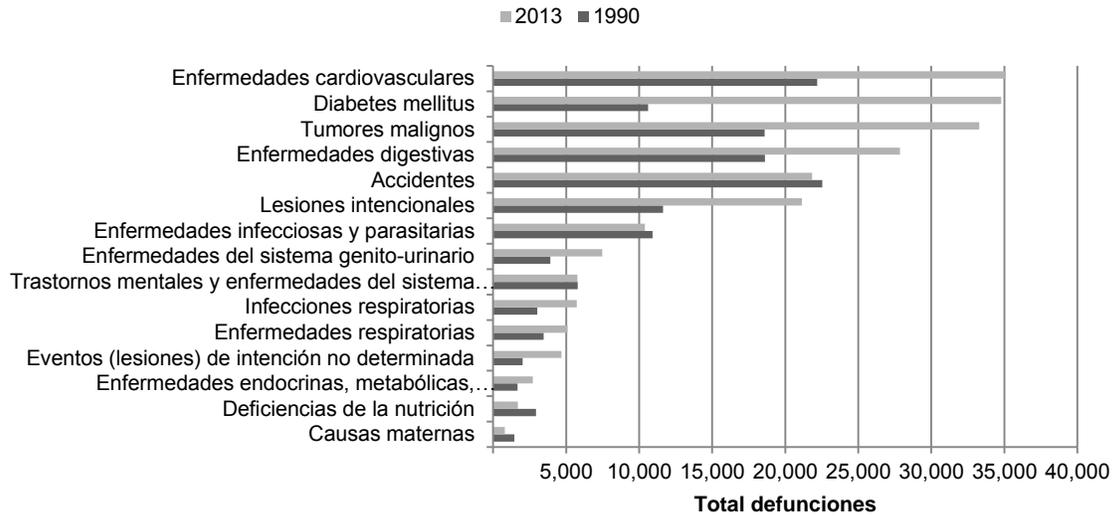
Gráfica 11. Principales causas de mortalidad escolar (5 a 14 años). México 1990-2013



Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2012 INEGI/SS. Base de datos 2013 SEED/SS. México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

El estilo de vida adoptado por la población durante los últimos años como el sedentarismo, la creciente obesidad y el sobrepeso, han traído como consecuencia que las enfermedades crónico degenerativas sean las principales causas de defunción durante el año 2013 en la edad productiva. Durante el año de 1990, la principal causa de defunción fueron los accidentes observándose un cambio porcentual de 3.07% entre ambos años. (Gráfica 12)

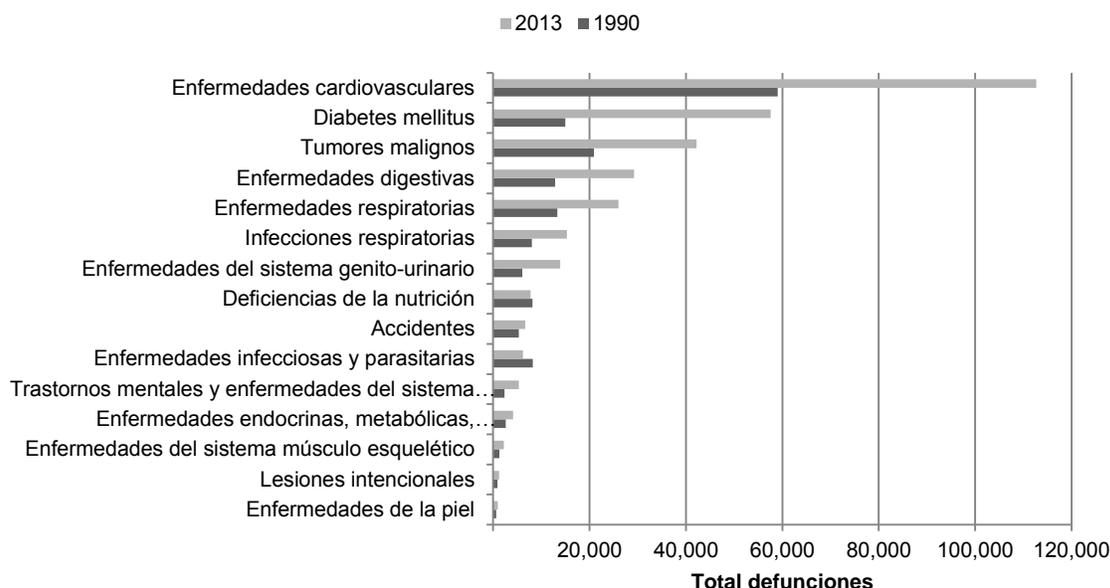
Gráfica 12. Principales causas de mortalidad en edad productiva (15 a 64 años). México 1990-2013



Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2012 INEGI/SS. Base de datos 2013 SEED/SS. México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos>³³

Es indudable que durante más de dos décadas las enfermedades cardiovasculares han sido la principal causa de defunción en adultos mayores (Gráfica 13). De acuerdo con los factores previamente señalados, este patrón es propio de la transición epidemiológica por la que atraviesa el país y la cual se observará de manera constante y creciente por el cambio en la pirámide poblacional de México con predominancia de este grupo etario para los años siguientes y que es de esperarse que las enfermedades crónico degenerativas sean las principales causas de defunción en los adultos mayores.

Gráfica 13. Principales causas de mortalidad en adultos mayores (65 y más años). México 1990-2013



Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2012 INEGI/SS. Base de datos 2013 SEED/SS. México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>³⁹

Análisis de serie de tiempo

El primer análisis de series de tiempo se cree que fue realizado por J. Graunt en 1662 a partir del número de defunciones por causas y nacimientos que tuvieron lugar en cada parroquia londinense entre 1604 y 1661. A partir de entonces se extiende el análisis de series temporales en diversos campos. En 1970, Box y Jenkins presentan su trabajo, *Time Series Analysis: Forecasting and Control*, y desde entonces el análisis de series temporales se desarrolla rápidamente en el campo de la epidemiología y salud pública.³⁸

El análisis de series de tiempo también llamada temporal, cronológica o histórica, es definida como una sucesión de observaciones cuantitativas de un fenómeno, ordenadas en el tiempo y registradas a intervalos de tiempo.³⁹ Los objetivos del análisis de series temporales son, principalmente, dos: comprender o modelar los mecanismos que han generado la serie observada y predecir, basándose en la historia de esa serie, sus valores futuros.^{39,40,41.}

El análisis de series temporales, por lo tanto, es útil para comprender el pasado y predecir el futuro, esto permite tomar decisiones con la información suficiente. Un análisis de series temporales cuantifica las principales características de los datos y la variación al azar. Estas razones permiten tener una amplia aplicación en el gobierno, la industria, y comercio.⁴²

Los datos que se obtienen de observaciones recogidas secuencialmente en el tiempo son muy comunes. En el ámbito de la economía se observan cifras de ventas anuales, tasas de interés semanal; en meteorología, se observan diariamente las temperaturas, índices

de precipitación y sequías anuales; en la agricultura, se registran las ventas de exportación, la erosión del suelo, etc. la lista de usos es interminable y en todos ellos es posible describir el comportamiento de la serie buscando posibles patrones temporales que permitan encontrar procesos de ajuste de los datos observados y así poder predecir el futuro.⁴¹

En el ámbito de la salud pública existen fundamentalmente dos fuentes, cuya información, recogida periódicamente, permite construir series temporales: los datos de mortalidad y la notificación de enfermedades. La caracterización y el análisis de las series temporales, permiten estudiar la evolución que en el transcurso del tiempo ha experimentado una variable, tanto para construir un modelo descriptivo de la historia de un fenómeno como para predecir valores futuros.³⁹

Estudios de análisis de serie de tiempo de mortalidad realizados en México:

Los estudios realizados en México utilizando este análisis estadístico, destaca el de Ordorica,⁴³ en el cual, realiza una proyección del número total de defunciones de México por medio de la metodología de series de tiempo propuesta por Box y Jenkins, es decir, siguiendo el modelo autorregresivo integrado de promedios móviles (ARIMA). De este análisis resulta que entre los años 2000 y 2010 se esperan 420 mil muertes anuales. Sin embargo, de acuerdo con las estimaciones del CONAPO para el año 2000 habría 456 mil defunciones, 474 mil para 2005 y 509 mil para 2010. Las diferencias radican en que el modelo aplicado no consideró la estructura por edad de la población.

En el 2012, en colaboración con García,⁴⁴ se realizó una proyección de la mortalidad mexicana por sexo utilizando el método de Lee-Carter en la que compararon los resultados con las proyecciones realizadas de los años 2001 al 2005 por el Consejo Nacional de Población. El periodo histórico para dicha estimación comprendió de 1960 a 2000 obteniendo los pronósticos de la esperanza de vida al nacer de la población femenina para 2050 con un 95% de confianza que podrían variar entre 83.53 y 86.40 y en el caso de los hombres oscilaría entre 78.53 y 80.53 años.

Así mismo en su estudio sugieren que en trabajos posteriores podrían incorporarse en las proyecciones el análisis de las causas de muerte lo cual permitirá hacer estimaciones futuras considerando parámetros para cada causa en particular.

Planteamiento del problema

Los cambios en la dinámica de la población a lo largo del tiempo, hacen necesario el análisis del comportamiento de la mortalidad en nuestro país tanto para la configuración de las bases necesarias para la toma de decisiones durante el proceso de planeación, como para evaluar el impacto de los programas de salud en los niveles de bienestar de la población.

Una de las principales funciones de la epidemiología es encontrar una causa para los cambios que tienen lugar a lo largo del tiempo en los problemas sanitarios que se presentan en la comunidad.

Hasta el momento no se cuenta con proyecciones a corto plazo para la mortalidad específica por causas en México. La incertidumbre de las causas de defunción en los años siguientes, pone de manifiesto la relevancia de su estudio para la planeación y evaluación de los servicios y programas de salud. La identificación de los principales problemas de salud de una población, mediante la magnitud y los efectos sobre las condiciones de vida de ésta, sólo es posible al analizar las características de la mortalidad por causas.

Justificación

Las condiciones de mortalidad de una población están asociadas a diversos factores de carácter demográfico, biológico, social, cultural e incluso político que influyen en el desarrollo y crecimiento de los diferentes grupos poblacionales en un período determinado. Así mismo, la mortalidad es un indicador para la medición del nivel de vida y la estructura de salud de la población, pues sirve para mostrar los problemas más relevantes en el tiempo. De ahí que sea tan importante la información del componente de mortalidad para uso en diferentes investigaciones y para el análisis y toma de decisiones en salud.

El estudio de la mortalidad reviste una doble importancia, en la medida que representa por un lado, uno de los componentes fundamentales del crecimiento demográfico, y por otro es la expresión más clara del daño máximo a la salud de la población

La elaboración de pronósticos sobre los niveles de mortalidad es una tarea fundamental para la definición de los programas de salud y para realizar proyecciones demográficas, las cuales a su vez son un instrumento básico para la definición de la política de la población.

La generación de pronósticos permite perfeccionar los mecanismos para reducir la incertidumbre en la adopción de decisiones en un entorno donde se suceden cambios frecuentes y donde resulta necesario percatarse tempranamente de las nuevas necesidades y áreas problema.

Esta investigación se realiza porque el estudio de la mortalidad por edad, sexo y causa básica de defunción, constituye un elemento fundamental para la planeación y evaluación del desempeño de los programas de salud (servicios médicos, sanitarios, de nutrición, de atención materno-infantil, entre otros). Además identifica los principales problemas de salud de una población, mediante la magnitud y los efectos sobre las condiciones de vida de ésta.

Los resultados de este análisis servirán para que derivado del conocimiento de los patrones de mortalidad se puedan poner en práctica mecanismos de prevención de las muertes, sobre todo de aquellas que ocurren de manera prematura y otras que por su naturaleza podrían estar indicando la presencia de brotes. Así mismo servirá para determinar las desigualdades en salud de la población y la inequidad en la respuesta financiera de las mismas.

Objetivos de investigación

Objetivo general

- Predecir la tasa de mortalidad en México por edad, sexo y causa básica de defunción de acuerdo a la clasificación de la GBD, para los años 2014-2018 utilizando un análisis de serie de tiempo del periodo 1990 a 2013.

Objetivos específicos

- Describir la tendencia, estacionalidad y ciclos de la serie temporal de la tasa de mortalidad en México por edad, sexo y causa básica de defunción del año 1990 a 2013.
- Analizar los cambios en la tendencia, estacionalidad y ciclos de la tasa de mortalidad en México por edad, sexo y causa básica de defunción del año 1990 a 2013.
- Ajustar un modelo estacional de serie de tiempo para predecir los valores futuros que tomará la tasa de mortalidad en México para los próximos 5 años (2014-2018) por edad, sexo y causa básica de defunción.

Material y Métodos:

Diseño de la investigación:

Se realizó un estudio ecológico tipo tendencias en el tiempo, simultáneo, ambispectivo, retrolectivo y longitudinal.

Población de estudio

Población blanco

Defunciones ocurridas en México de 1990 al 2013 en la población general.

Población elegible

Defunciones ocurridas en México entre los años 1990 y 2013 en la población general registradas en las bases de datos oficiales del INEGI/Secretaría de Salud.

Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Total de defunciones registradas en México de 1990 al 2013 con mes y año de defunción.

Criterios de exclusión

- Registros con edad y sexo no especificado y sin fecha de defunción.

Criterios de eliminación

- No se eliminó ningún registro.

Muestreo. Tamaño de muestra

No aplica. No se calculó tamaño de muestra para esta investigación ya que se obtuvieron el total de defunciones del año 1990 al 2013 (datos a nivel poblacional).

Identificación y operacionalización de variables

Para fines de este estudio, se definieron las siguientes variables (Tabla 2):

Tabla 2. Identificación y operacionalización de variables

Variable	Tipo	Definición operacional	Escala de medición	Evaluación
Tiempo	Independiente	Magnitud con la que medimos la duración o separación de los acontecimientos (en meses).	Cuantitativa discreta	Enero 1990 a diciembre 2013
Grupo de edad	Independiente	Tiempo transcurrido en años cumplidos a partir del nacimiento de un individuo y hasta su defunción.	Cualitativa ordinal	<ul style="list-style-type: none"> • Menores de un año • 1 a 4 años • 5 a 14 años • 15 a 64 años • Mayores de 65 años
Sexo	Independiente	Asignación de género con base en fenotipo masculino o femenino.	Cualitativa nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Femenino • Masculino
Causa básica de defunción	Independiente	Enfermedad o lesión que desencadenó la sucesión de eventos patológicos que condujeron directamente a la muerte, o las circunstancias del accidente o acto de violencia que produjeron la lesión mortal.	Cualitativa nominal	De acuerdo con categorías GBD (Tabla 3).
Tasa de Mortalidad	Dependiente	No. de defunciones en un periodo / total de población en el mismo periodo.	Cuantitativa continua	0 a "x" muertes por 100,000 hab.

Procedimiento de recolección de datos

Toda la información utilizada para la realización de este trabajo de investigación se obtuvo de los cubos dinámicos de mortalidad (1990-2013) que presenta la Dirección General de Información en Salud en la página web del SINAIS (Sistema Nacional de Información en Salud), basados a su vez en las bases de datos de la estadística de mortalidad que genera el INEGI en coordinación con la Secretaría de Salud. Así mismo se utilizaron las Proyecciones de Población para el periodo 2000-2050 estimadas a partir del censo de población 2010, elaboradas por el Consejo Nacional de Población como denominador para obtener las tasas de mortalidad.³³

Análisis estadístico

En el presente protocolo se realizó en primer lugar, el análisis clásico de la serie temporal el cual se basó en la aplicación de un modelo de descomposición mediante la aplicación de medias móviles, lo que permitió la obtención de los cuatro componentes básicos: tendencia, componente estacional, cíclico y componente irregular.³⁹

Posteriormente se obtuvo la significancia estadística de la tendencia mediante prueba F.

Finalmente para el proceso de predicción se ajustaron los datos a los siguientes modelos: modelos Auto-regresivos (AR), de Promedios Móviles (MA) y modelos mixtos auto-regresivos de promedios móviles (ARMA); los cuales a su vez, son casos particulares de los modelos ARIMA- Autorregresivo, Integrated and Moving Average, lo que se traduce como Modelos Integrados Auto-regresivos y de Promedios Móviles mediante el programa estadístico de SPSS Statistics.

Este análisis se aplicó a cada una de las siguientes enfermedades de acuerdo con la agrupación de la *Global Burden of Disease*, seleccionadas de acuerdo a su magnitud, vulnerabilidad trascendencia y factibilidad; por ambos sexos y por los siguientes grupos de edad: menores de un año, 0-4 años, 5-14 años, 15-64 años y >65 años (Tabla 3):

Tabla 3. Causas de defunción de acuerdo a la agrupación de la GBD para análisis mediante serie de tiempo.

Grupo	Subgrupo	Causa de defunción
Grupo I. Enfermedades transmisibles, maternas, perinatales y nutricionales	Subgrupo A Enfermedades infecciosas y parasitarias	Tuberculosis, VIH/SIDA, Enfermedades infecciosas intestinales, enfermedades prevenibles por vacunación, Meningitis y Hepatitis.
	Subgrupo B Infecciones respiratorias	Infecciones respiratorias agudas bajas Infecciones respiratorias agudas altas
	Subgrupo C Causas maternas	Hemorragia obstétrica, edema proteinuria y trastornos hipertensivos del embarazo.
	Subgrupo D Afecciones originadas en el periodo perinatal	Bajo peso al nacimiento y prematurez, asfisia y trauma al nacimiento.
	Subgrupo E Deficiencias de la nutrición	Desnutrición calórico-proteica, anemia.
Grupo II. Enfermedades no transmisibles	Subgrupo A Tumores malignos	Tumor maligno de tráquea, bronquios y pulmón, melanoma y otros tumores de la piel, tumor maligno de mama, tumor maligno del cuello del útero, tumor maligno de la próstata, Linfomas y mieloma múltiple, leucemia.
	Subgrupo C Diabetes Mellitus	Diabetes Mellitus.
	Subgrupo E Trastornos mentales y enfermedades del sistema nervioso	Demencia y otros trastornos degenerativos, Enfermedad de Parkinson.
	Subgrupo G Enfermedades cardiovasculares	Enfermedad cardiaca reumática, enfermedades hipertensivas, enfermedades isquémicas del corazón, enfermedad cerebrovascular, enfermedades inflamatorias del corazón.

Grupo	Subgrupo	Causa de defunción
	Subgrupo H	EPOC, asma.
	Enfermedades respiratorias	
	Subgrupo I	Cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado, apendicitis.
	Enfermedades digestivas	
	Subgrupo J	Nefritis y nefrosis.
	Enfermedades del sistema genito-urinario	
	Subgrupo L	Artritis reumatoide.
	Enfermedades del sistema musculoesquelético	
	Subgrupo M	Anencefalia, malformaciones congénitas del corazón.
Grupo III. Causas externas de morbilidad y mortalidad	Subgrupo A	Accidentes de tráfico de vehículo de motor, envenenamiento accidental, caídas accidentales, exposición al fuego, llamas y humo, ahogamiento y sumersión accidentales.
	Accidentes	
	Subgrupo B	Lesiones autoinflingidas (suicidios), agresiones (homicidios).
	Lesiones intencionadas	

Consideraciones éticas

Este estudio se considera sin riesgo, pues se trata de un estudio descriptivo, retrospectivo, de fuente secundaria, en donde no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio. Es un estudio que analiza bases de datos sin información de identificación individual. No se vulnera ningún derecho a la privacidad y/o intimidad.

Consentimiento

Dado que la presente se trata de una investigación observacional, sin intervención sobre los sujetos de estudio, sin riesgo, se considera la dispensa del Consentimiento informado (Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, Art. 23).

Resultados

Grupo I. Subgrupo A.01 Tuberculosis.

La mortalidad por tuberculosis, presenta tendencia a la baja a razón de 0.001 defunciones menos por cada 100,000 habitantes por mes desde 1990 ($p < 0.01$). Así mismo, presenta una estacionalidad con picos durante los meses de enero y diciembre observándose disminuciones durante los meses de junio y septiembre (Cuadro 1).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 2. No hubo necesidad de transformar los datos para conseguir estabilizar la varianza y se obtuvieron las primeras diferencias estacionales. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 94% y el modelo generado no presentó autocorrelación de residuos ($p = 0.771$).

A pesar de que la tasa de mortalidad por tuberculosis muestra una tendencia a la baja desde 1990, a partir del año 2004 se observa que este descenso ya no es tan marcado hasta llegar a estabilizarse en el 2008 (Gráfica 14). Se estima que la tasa de mortalidad por tuberculosis disminuirá 17% en los próximos 5 años, hasta llegar a presentarse 1.64 defunciones por cada 100,000 habitantes en el 2018.

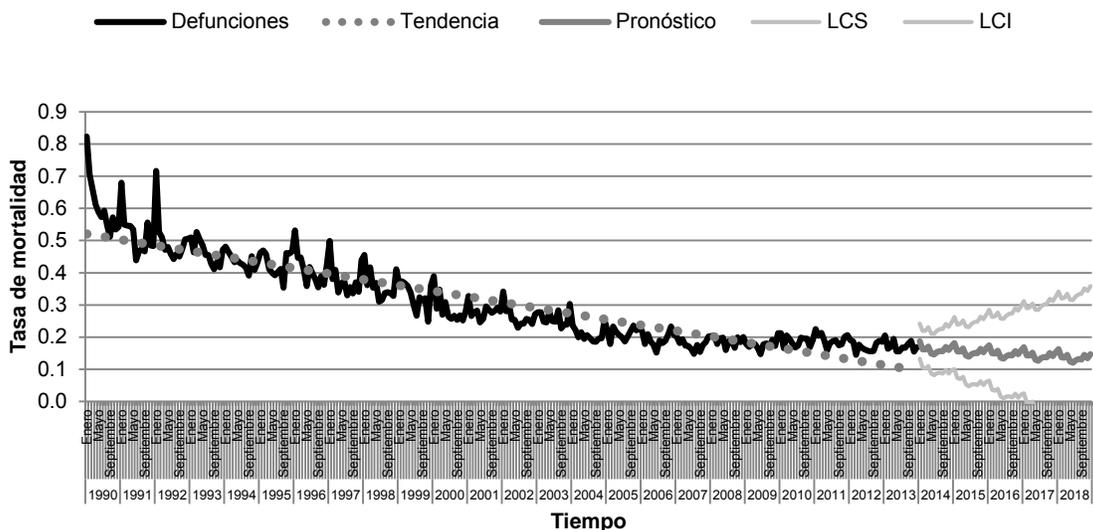
Por otro lado, el desglose de la tasa por sexo y grupos de edad mostrado en el Cuadro 3, indica que la tendencia tanto en hombres como en mujeres es a la baja, principalmente en mayores de 65 años. La estacionalidad en todos los grupos de edad y en ambos sexos, tiene un predominio en los meses de enero y diciembre, a excepción de las mujeres menores de un año hasta los cuatro años, donde el aumento de la mortalidad se observa en el mes de mayo. Se presentan valles en la tasa de mortalidad durante los meses de junio y julio para todas las edades y ambos sexos.

Al aplicar la metodología de Box-Jenkins los parámetros de los mejores modelos se observan en el

Cuadro 4. Los modelos que mejor se ajustaron fueron los del grupo de mayores de 65 años en ambos sexos en los que fue necesario transformar los datos a raíz cuadrada para estabilizar la varianza, obteniéndose un coeficiente de determinación mayor al 85%.

Tal como se muestra en la Figura 1, se pronostica que la mortalidad por tuberculosis en hombres disminuya en todos los grupos de edad, sin embargo en mayores de 65 años, se estima que disminuya 21% en los próximos cinco años hasta alcanzar una tasa de 12.34 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018. Así mismo se pronostica que la mortalidad por tuberculosis en mujeres también disminuya en todos los grupos de edad, principalmente en mayores de 65 años, en el cual se espera una reducción de hasta 41.7% en los próximos cinco años para alcanzar una tasa de 3.5 defunciones por cada 100,000 mujeres en el 2018.

Gráfica 14. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por tuberculosis. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
LCS: Límite de confianza superior
LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gov.mx/cubos/>

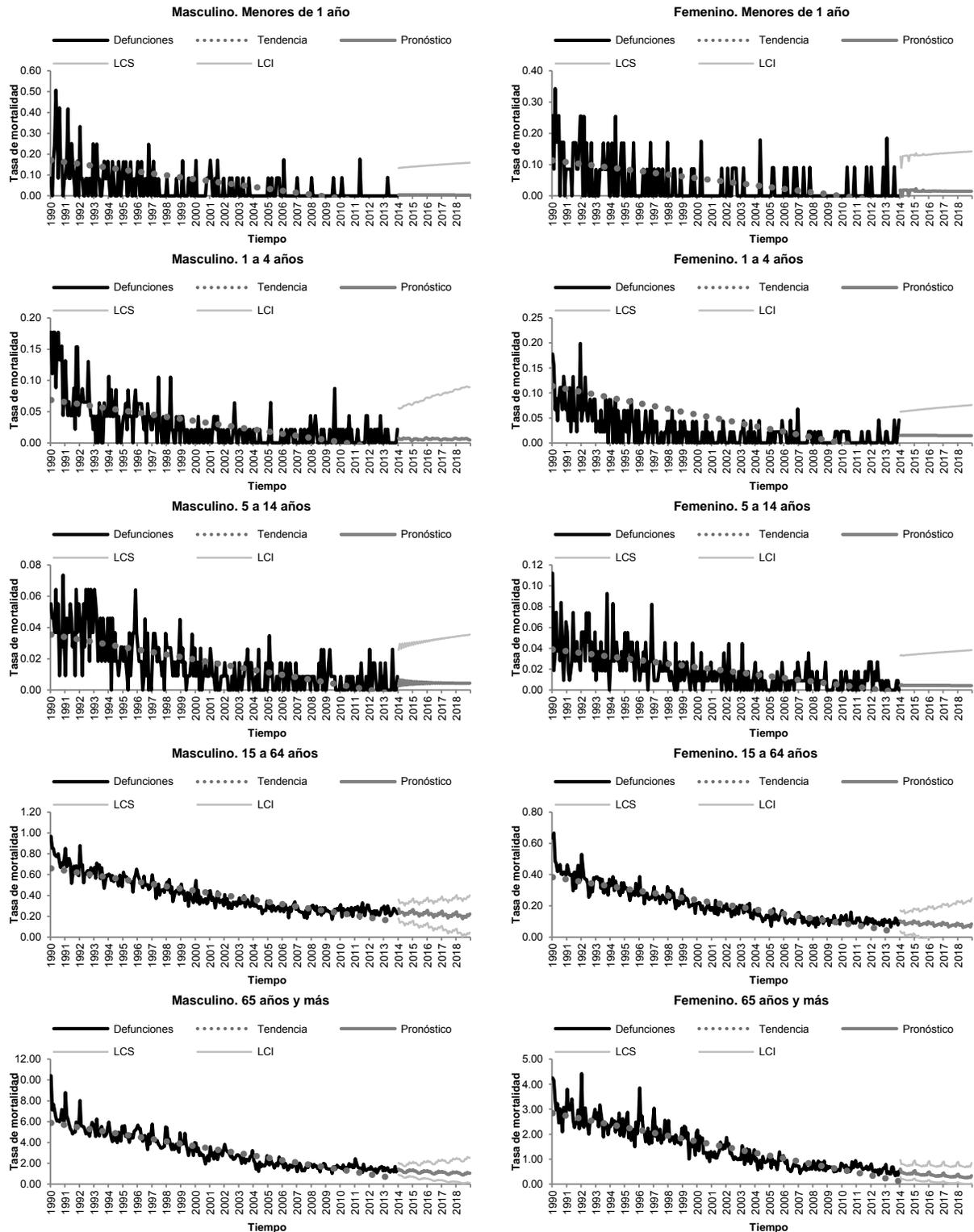
Cuadro 1. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad general por tuberculosis.

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
-0.001	0.00	1.15	1.00	1.04	0.99	0.96	0.92	0.94	0.97	0.93	1.02	0.98	1.09

Cuadro 2. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por tuberculosis.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	Diferencia	MA	Diferenciación estacional	MA, estacional
					Retardo 1		Retardo 1
(0,1,1)(0,1,1)	0.941	0.771	No		Retardo 1		Retardo 1
				Estimación	1	1	.688
				Valor p	.722		.000

Figura 1. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por tuberculosis por sexo y grupo de edad. México 1990-2018.



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos>

Cuadro 3. Parámetros del modelo de la tasa de mortalidad por tuberculosis por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad (años)	Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Masculino	< 1	-0.00077	0.00	2.74	1.35	0.40	1.11	0.86	0.28	1.18	0.40	0.79	0.70	0.36	0.69
	1 a 4	-0.00028	0.00	0.91	0.73	1.60	1.21	0.70	1.03	0.78	0.98	0.99	1.38	0.91	0.84
	5 a 14	-0.00013	0.00	1.22	1.32	0.92	0.99	0.79	1.04	0.85	0.88	1.01	0.85	1.08	1.03
	15 a 64	-0.00179	0.00	1.15	0.98	1.05	0.97	0.99	0.92	0.97	0.98	0.93	1.01	0.98	1.08
	> 65	-0.01872	0.00	1.14	1.01	1.04	0.98	0.93	0.90	0.91	0.95	0.95	1.03	1.02	1.12
Femenino	< 1	-0.00047	0.00	0.81	0.54	1.00	1.14	1.59	0.39	0.38	1.03	1.17	0.88	1.07	0.50
	1 a 4	-0.00047	0.00	0.81	0.54	1.00	1.14	1.59	0.39	0.38	1.03	1.17	0.88	1.07	0.50
	5 a 14	-0.00014	0.00	0.92	0.85	1.07	0.88	0.86	1.00	1.23	0.91	0.84	0.82	1.39	1.17
	15 a 64	-0.00122	0.00	1.11	1.01	1.01	1.05	0.94	0.94	0.92	0.97	0.93	1.01	0.98	1.11
	> 65	-0.00946	0.00	1.19	1.01	1.03	0.97	0.98	0.91	0.88	0.99	0.93	1.01	0.96	1.11

Cuadro 4. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por tuberculosis por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardo	Estimación	Valor p
Masculino	< 1	ARIMA(1,0,1)(0,0,0)	.243	Sin transformación	AR	Retardo 1	.998	0.000
					MA	Retardo 1	.909	.000
	1 a 4	ARIMA(0,1,1)(1,0,1)	.526	Sin transformación	Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.806	.000
					AR, estacional	Retardo 1	-.871	.000
					MA, estacional	Retardo 1	-.801	.000
	5 a 14	ARIMA(2,0,2)(0,0,0)	.472	Sin transformación	AR	Retardo 1	.060	.033
						Retardo 2	.937	.000
	15 a 64	ARIMA(2,1,3)(0,1,1)	.888	Sin transformación	MA	Retardo 2	.763	.000
					AR	Retardo 1	-.802	.000
						Retardo 2	-.766	.000
					Diferencia		1	
					MA	Retardo 3	.634	.000
					Diferenciación estacional		1	
	> 65	ARIMA(0,1,1)(0,1,1)	.911	Raíz cuadrada	MA, estacional	Retardo 1	.807	.000
Diferencia					1			
MA					Retardo 1	.794	.000	
Diferenciación estacional					1			
Femenino	< 1	ARIMA(1,0,1)(1,0,0)	.234	Sin transformación	AR	Retardo 1	.999	0.000
					MA	Retardo 1	.898	.000
					AR, estacional	Retardo 1	-.206	.001
	1 a 4	ARIMA(1,0,1)(0,0,0)	.395	Sin transformación	AR	Retardo 1	.999	0.000
					MA	Retardo 1	.887	.000

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardo	Estimación	Valor p	
	5 a 14	ARIMA(3,0,1)(0,0,0)	.277	Sin transformación	AR	Retardo 1	.873	.000	
						Retardo 3	.126	.017	
					MA	Retardo 1	.890	.000	
		15 a 64	ARIMA(0,1,1)(0,1,1)	.862	Sin transformación	Diferencia		1	
	MA					Retardo 1	.815	.000	
	Diferenciación estacional					1			
		> 65	ARIMA(1,1,2)(0,1,1)	.856	Raíz cuadrada	MA, estacional	Retardo 1	.782	.000
	AR					Retardo 1	-.820	.000	
	Diferencia					1			
						MA	Retardo 2	.771	.000
						Diferenciación estacional		1	

Grupo I. Subgrupo A.03 VIH/SIDA.

La mortalidad por VIH/SIDA, presenta tendencia al alza a razón de 0.00048 defunciones más por cada 100,000 habitantes por mes desde 1990 ($p < 0.01$). Así mismo, presenta una estacionalidad aunque no muy trascendente, con incremento en el mes de enero, observándose disminuciones durante febrero (Cuadro 5).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 6. No hubo necesidad de transformar los datos para conseguir estabilizar la varianza y se obtuvieron las primeras diferencias estacionales. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 50%.

Desde 1990, la tasa de mortalidad por VIH/SIDA, tuvo un crecimiento importante hasta 1996, a partir de este año se observa que la tasa se mantiene sin cambios trascendentes (Gráfica 15). Se estima que la tasa de mortalidad por VIH/SIDA permanecerá sin cambios dentro de los próximos 5 años persistiendo en 4.14 defunciones por cada 100,000 habitantes en el 2018.

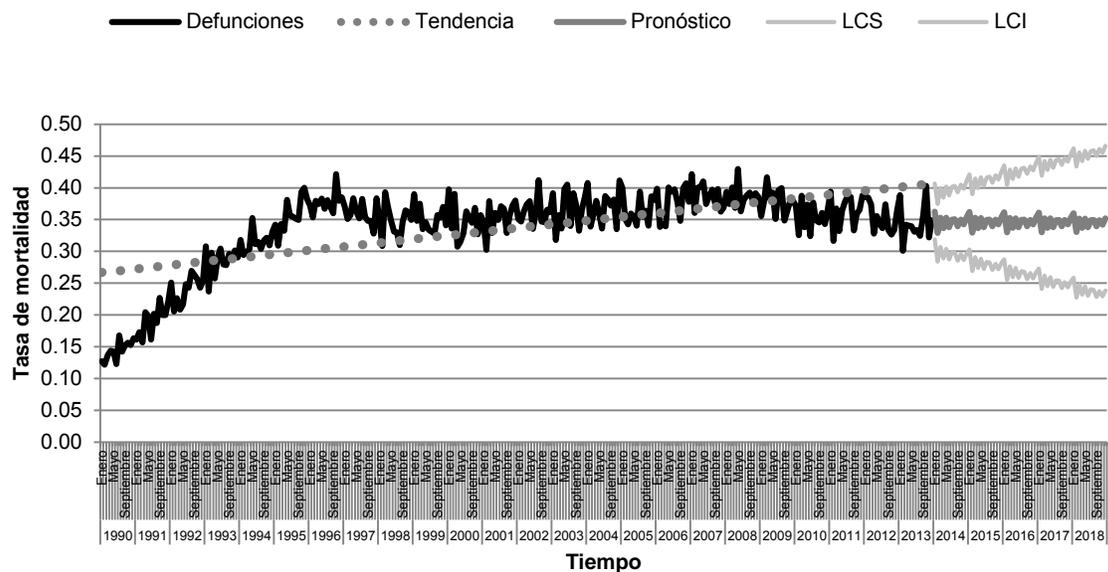
Por otro lado, el desglose de la tasa por sexo y grupos de edad mostrado en el Cuadro 7, indica que la tendencia en hombres va en aumento excepto en el grupo de 5 a 14 años. La tendencia en mujeres menores de un año, de 15 a 64 y mayores de 65 años va a alza. Los coeficientes estacionales varían en todos los grupos de edad no observándose una estacionalidad habitual del padecimiento.

Los parámetros de los mejores modelos se observan en el Cuadro 8 empleando la técnica de Box-Jenkins. La mortalidad por VIH/SIDA que se ha presentado en ciertos grupos de edad, no permite ajustar un modelo adecuado para la proyección obteniéndose coeficientes de determinación muy bajos.

Tal como se muestra en la Figura 2, se pronostica que la mortalidad por VIH/SIDA en hombres de 15 a 64 años aumente 4.3% dentro de cinco años pero que en mayores de 65 años la tasa disminuya hasta 6.5%. Para el año 2018 se estima una tasa de 11.09 y 3.72 defunciones en hombres de 15 a 64 años y mayores de 65 años respectivamente por cada 100,000 hombres.

Finalmente, se pronostica que la mortalidad por VIH/SIDA en mujeres de 15 a 64 años se mantenga sin cambios durante los siguientes cinco años manteniendo una tasa de 2.05 defunciones por cada 100,000 mujeres para el 2018.

Gráfica 15. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por VIH/SIDA. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior
 Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

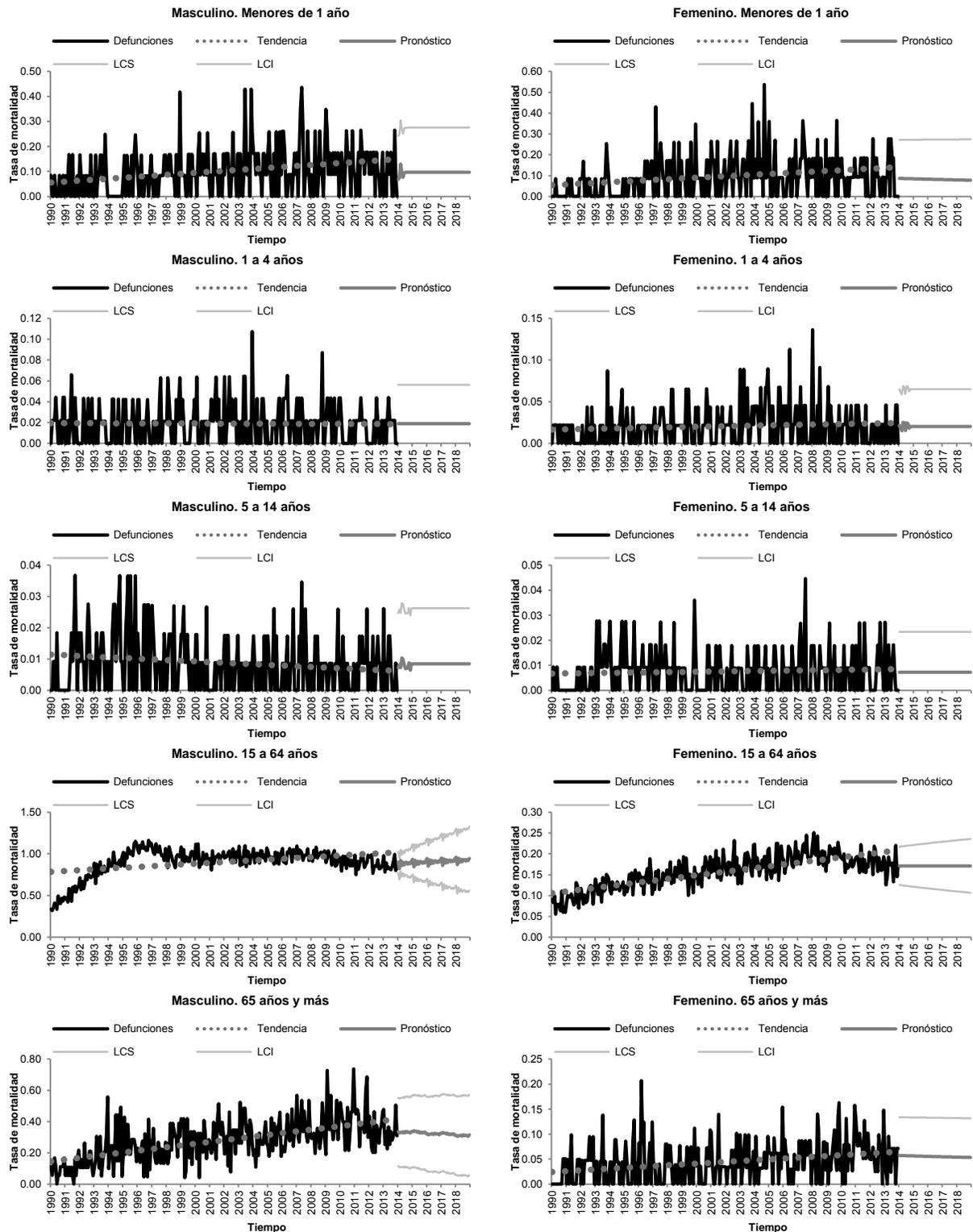
Cuadro 5. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por VIH/SIDA.

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0.00048	0.00	1.05	.93	1.01	0.97	1.02	0.97	1.01	1.00	0.98	1.00	0.99	1.02

Cuadro 6. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por VIH/SIDA.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	Diferencia	MA	AR, estacional	MA, estacional	
					Retardo 1	Retardo 1	Retardo 1	
(0,1,1)(1,0,1)	.505	.006	No	Estimación	1	.747	.971	.867
					Valor p	.000	.000	.000

Figura 2. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por VIH/SIDA por sexo y grupo de edad. México 1990-2018.



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

Cuadro 7. Parámetros del modelo de la tasa de mortalidad por VIH/SIDA por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad (años)	Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Masculino	< 1	0.00033	0.00	1.05	1.04	0.68	1.37	0.64	0.86	1.08	1.04	0.66	0.88	1.17	1.08
	1 a 4	0.00000	0.94	0.91	1.00	0.80	0.81	1.55	0.94	0.84	0.98	1.35	1.09	0.58	1.15
	5 a 14	-0.00002	0.01	0.98	0.74	0.86	0.94	1.28	1.04	1.11	1.04	0.84	1.07	0.83	0.89
	15 a 64	0.00082	0.00	1.06	0.93	1.03	0.97	1.02	0.98	1.02	1.01	0.98	1.00	0.99	1.02
	> 65	0.00094	0.00	0.93	1.01	0.92	0.94	0.99	0.96	1.00	0.89	1.05	1.01	1.18	1.10
Femenino	< 1	0.00030	0.00	0.75	0.90	1.25	0.68	1.18	1.32	0.66	0.93	0.76	0.92	0.82	1.31
	1 a 4	0.00003	0.09	1.11	1.18	0.96	0.99	1.03	1.17	0.94	0.83	0.84	0.99	0.96	0.90
	5 a 14	0.00001	0.28	0.91	0.85	1.05	0.79	0.70	0.84	1.10	0.97	0.95	1.25	1.06	1.05
	15 a 64	0.00036	0.00	1.02	0.96	0.98	0.99	1.03	0.94	1.03	1.02	1.01	1.02	0.98	1.02
	> 65	0.00014	0.00	1.05	1.14	0.82	0.74	1.24	0.90	0.87	0.92	0.70	1.18	1.30	1.27

Cuadro 8. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por VIH/SIDA por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p	
Masculino	< 1	ARIMA(1,0,5)(0,0,0)	.055	Sin transformación	Constante		.097	.000	
					AR	Retardo 1	.122	.040	
					MA	Retardo 5	-.188	.002	
	1 a 4	ARIMA(0,0,0)(0,0,0)	0.00	Sin transformación	Constante		.019	.000	
					Constante		.008	.000	
	5 a 14	ARIMA(0,0,11)(0,0,0)	.033	Sin transformación	MA		Retardo 11	-.177	.003
					Diferencia		1		
	15 a 64	ARIMA(0,1,5)(1,0,1)	.841	Sin transformación	MA		Retardo 1	.831	.000
					MA		Retardo 5	-.170	.000
					AR, estacional		Retardo 1	.991	.000
					MA, estacional		Retardo 1	.934	.000
					Constante			.246	.003
> 65	ARIMA(1,0,1)(1,0,1)	.331	Sin transformación	AR		Retardo 1	.994	.000	
				MA		Retardo 1	.899	.000	
				AR, estacional		Retardo 1	-.964	.002	
				MA, estacional		Retardo 1	-.950	.005	
				Constante			.998	0.000	
Femenino	< 1	ARIMA(1,0,1)(0,0,0)	.068	Sin transformación	MA		Retardo 1	.950	.000
					Constante			.020	.000
	1 a 4	ARIMA(0,0,9)(0,0,0)	.054	Sin transformación	MA		Retardo 6	-.151	.010
					MA		Retardo 9	-.150	.011
	5 a 14	ARIMA(0,0,0)(0,0,0)	0.00	Sin transformación	Constante			.007	.000
					Diferencia		1		
	15 a 64	ARIMA(0,1,1)(0,0,0)	.655	Sin transformación	MA		Retardo 1	.871	.000
					Constante			.044	.021
					AR		Retardo 1	.994	.000
	> 65	ARIMA(1,0,1)(0,0,0)	.052	Sin transformación	MA		Retardo 1	.961	.000
					MA		Retardo 1	.961	.000

Grupo I. Subgrupo A.04 Enfermedades Infecciosas Intestinales.

La mortalidad por enfermedades infecciosas intestinales, presenta tendencia a la baja a razón de 0.00503 defunciones menos por cada 100,000 habitantes por mes desde 1990 ($p < 0.01$). Así mismo, presenta una estacionalidad con picos durante los meses de enero y julio y valles en los meses de noviembre y octubre (Cuadro 9).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 10. No hubo necesidad de transformar los datos para conseguir estabilizar la varianza y se obtuvieron las primeras diferencias estacionales. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 96% y el modelo generado presentó autocorrelación de residuos ($p < 0.01$).

La tasa de mortalidad por enfermedades infecciosas intestinales muestra un descenso importante desde 1990, sin embargo a partir del 2000 esta reducción ya no es tan acelerada como en los años 90' (Gráfica 16). Se estima que la mortalidad por este padecimiento, disminuirá en promedio 17% anual, hasta presentarse 1.16 defunciones por cada 100,000 habitantes dentro de cinco años.

Por otro lado, el desglose de la tasa por sexo y grupos de edad mostrado en el Cuadro 11, indica que la tendencia tanto en hombres como en mujeres es a la baja, principalmente en el grupo de edad menor de un año, además la estacionalidad en este grupo de edad en particular, tiene predominio en los meses de enero y diciembre (invierno) observándose descensos durante septiembre y octubre, mientras que en el resto de los grupos etarios, se presentan picos en los meses de julio y agosto (verano) con valles en los meses de febrero y noviembre.

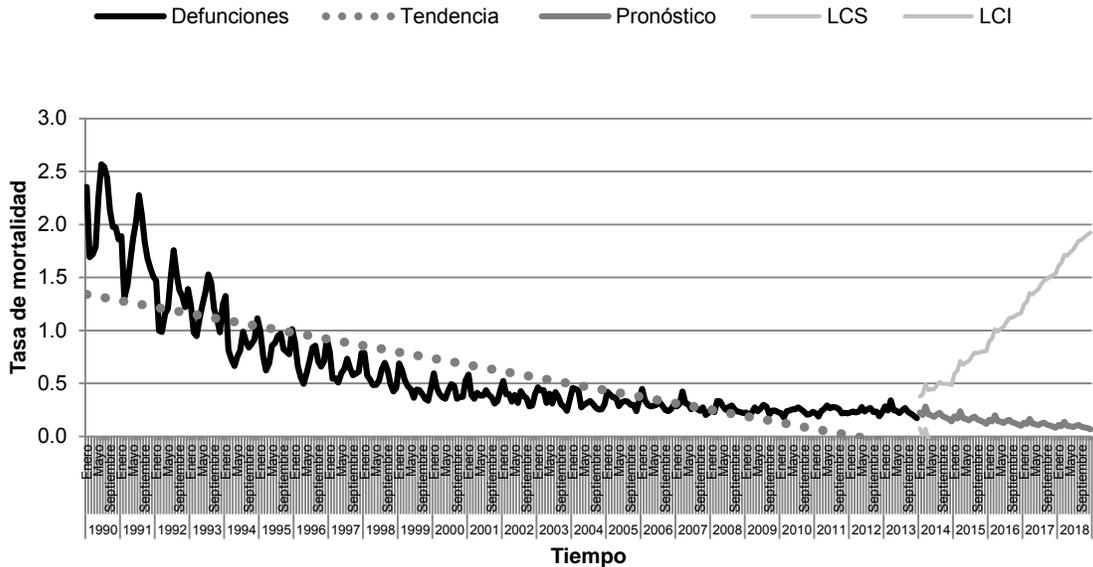
Al aplicar la metodología de Box-Jenkins, los parámetros de los mejores modelos se observan en el Cuadro 12. En la mayoría de los modelos se transformaron los datos a raíz cuadrada logrando coeficientes de determinación mayores al 75%.

Tal como se muestra en la Figura 3, se pronostica que en hombres menores de un año, la mortalidad por enfermedades infecciosas intestinales, aumente 23.4% y 25% en el grupo de 1 a 4 años en los próximos cinco años, estimándose una tasa de 37.44 y 5.04 defunciones respectivamente, por cada 100,000 hombres para el 2018. En el resto de los grupos etarios, se pronostica que la mortalidad se reduzca principalmente en hombres de 5 a 14 años hasta en un 77% presentándose para el 2018 una tasa de 0.13 defunciones por cada 100,000 hombres.

En mujeres, se pronostica que la mortalidad por este padecimiento en menores de un año aumente hasta 60%, mientras que en el grupo de 15 a 64 años, aumente 6.2% dentro de los siguientes cinco años, estimándose una tasa de 45.10 y 0.96 defunciones respectivamente por cada 100,000 mujeres en el 2018. En el resto de los grupos etarios se espera una disminución de la tasa principalmente en el grupo de 1 a 4 años hasta en un 52% en los siguientes cinco años.

Finalmente, cabe resaltar los picos observados en la mortalidad entre 1990 y 1995, principalmente en los grupos de edad de 15 a 64 años y mayores de 65 años en ambos sexos.

Gráfica 16. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por enfermedades infecciosas intestinales. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior
 Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

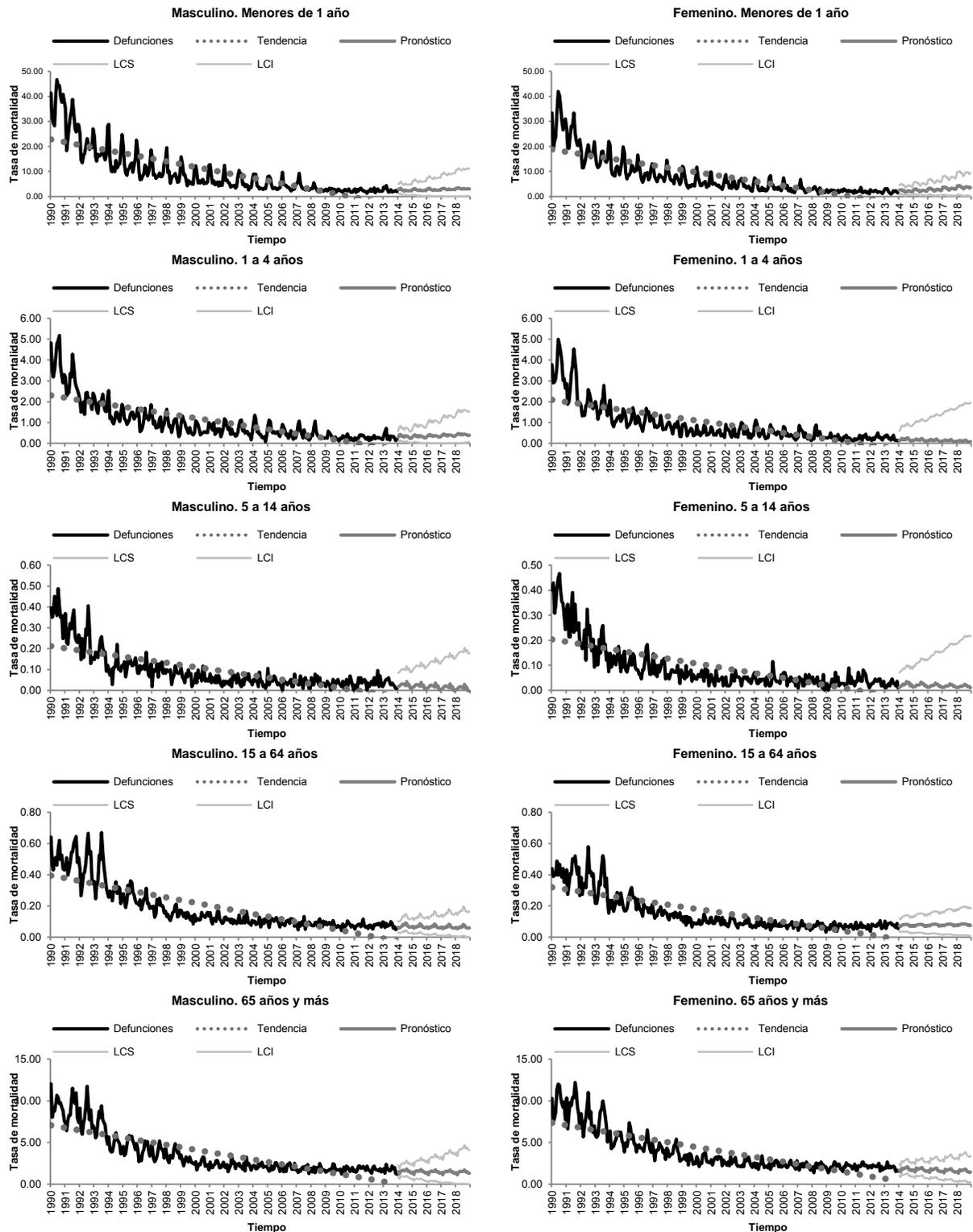
Cuadro 9. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por enfermedades infecciosas intestinales.

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
-0.00503	0.000	1.15	0.94	0.98	0.93	0.97	0.98	1.13	1.08	0.95	0.91	0.88	1.05

Cuadro 10. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por enfermedades infecciosas intestinales.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	Diferencia	MA		AR, estacional
					Retardo 1	Retardo 2	
(0,1,2)(1,0,0)	.967	.000	No	1	Retardo 1	.210	.840
					Retardo 2	.001	.000

Figura 3. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por enfermedades infecciosas intestinales por sexo y grupo de edad. México 1990-2018.



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gov.mx/cubos/>

Cuadro 11. Parámetros del modelo de la tasa de mortalidad por enfermedades infecciosas intestinales por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad (años)	Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Masculino	< 1	-0.09197	0.00	1.50	1.09	1.08	0.92	0.90	0.84	0.94	0.90	0.81	0.82	0.89	1.30
	1 a 4	-0.00900	0.00	1.23	1.22	1.26	1.01	0.97	0.87	1.08	1.05	0.88	0.76	0.70	0.94
	5 a 14	-0.00084	0.00	0.94	0.82	0.94	1.01	0.92	1.14	1.17	1.42	1.05	0.98	0.80	0.84
	15 a 64	-0.00146	0.00	0.97	0.85	0.88	0.91	1.04	1.03	1.22	1.18	1.05	1.00	0.90	0.97
	> 65	-0.02438	0.00	0.99	0.78	0.87	0.92	1.02	1.06	1.23	1.17	1.04	1.02	0.94	0.95
Femenino	< 1	-0.07563	0.00	1.43	1.15	1.07	0.90	0.91	0.83	1.03	0.93	0.85	0.80	0.84	1.24
	1 a 4	-0.00825	0.00	1.13	1.11	1.09	1.01	0.91	0.93	1.26	1.15	0.99	0.82	0.70	0.88
	5 a 14	-0.00080	0.00	0.97	0.76	0.82	0.99	1.06	1.09	1.20	1.26	1.11	1.05	0.81	0.84
	15 a 64	-0.00115	0.00	0.94	0.82	0.94	0.96	1.07	1.13	1.22	1.11	0.97	1.00	0.92	0.92
	> 65	-0.02433	0.00	0.96	0.81	0.94	0.95	1.05	1.09	1.20	1.19	1.04	0.97	0.88	0.93

Cuadro 12. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por enfermedades infecciosas intestinales por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
Masculino	< 1	ARIMA (0,1,3)(1,0,1)	.942	Raíz cuadrada	Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.476	.000
						Retardo 2	.164	.011
						Retardo 3	.178	.003
					AR, estacional	Retardo 1	.879	.000
	MA, estacional	Retardo 1	.394	.000				
	1 a 4	ARIMA (0,1,11)(1,0,1)	.915	Raíz cuadrada	Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.481	.000
						Retardo 2	.192	.003
						Retardo 3	.213	.000
						Retardo 11	-.163	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.896	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.670	.000
					5 a 14	ARIMA (0,1,1)(0,1,1)	.752	Sin transformación
	MA	Retardo 1	.800	.000				
	Diferenciación estacional		1					
	MA, estacional	Retardo 1	.731	.000				
	15 a 64	ARIMA (0,1,10)(1,1,1)	.924	Raíz cuadrada	Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.659	.000
						Retardo 5	.274	.000
Retardo 10						-.153	.001	
AR, estacional					Retardo 1	-.181	.014	
Diferenciación estacional					1			
MA, estacional					Retardo 1	.775	.000	
> 65	ARIMA (0,1,1)(0,1,1)	.933	Raíz cuadrada	Diferencia		1		

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
					MA	Retardo 1	.712	.000
					Diferenciación estacional		1	
					MA, estacional	Retardo 1	.741	.000
Femenino	< 1	ARIMA (1,1,1)(0,1,1)	.920	Raíz cuadrada	Constante		.002	.016
					AR	Retardo 1	.426	.000
					Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.943	.000
					Diferenciación estacional		1	
					MA, estacional	Retardo 1	.585	.000
					Diferencia		1	
	1 a 4	ARIMA (0,1,5)(1,0,1)	.920	Sin transformación	MA	Retardo 1	.381	.000
						Retardo 3	.247	.000
						Retardo 5	.130	.015
					AR, estacional	Retardo 1	.885	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.448	.000
					AR	Retardo 1	-.792	.000
	5 a 14	ARIMA (1,1,10)(1,0,1)	.875	Sin transformación	Diferencia		1	
					MA	Retardo 2	.659	.000
						Retardo 10	-.195	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.888	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.640	.000
	15 a 64	ARIMA (0,1,6)(1,0,1)	.915	Raíz cuadrada	Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.672	.000
						Retardo 6	.162	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.935	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.745	.000
> 65	ARIMA (0,1,1)(1,1,1)	.910	Raíz cuadrada	Diferencia		1		
				MA	Retardo 1	.812	.000	
				AR, estacional	Retardo 1	-.197	.013	
				Diferenciación estacional		1		
				MA, estacional	Retardo 1	.681	.000	

Grupo I. Subgrupo A.05 Enfermedades prevenibles por vacunación.

La mortalidad por enfermedades prevenibles por vacunación, presenta tendencia a la baja a razón de 0.00062 defunciones menos por cada 100,000 habitantes por mes desde 1990 ($p < 0.01$). Así mismo, presenta una estacionalidad con aumento durante el mes de febrero y disminución durante junio y julio (Cuadro 13).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 14. No hubo necesidad de transformar los datos para conseguir estabilizar la varianza y se obtuvieron las primeras diferencias estacionales. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 95% y el modelo generado presentó autocorrelación de residuos ($p < 0.01$).

La tasa de mortalidad por enfermedades prevenibles por vacunación muestra un descenso brusco a mediados de 1990 para mantenerse por debajo de 0.05 defunciones por cada 100,000 habitantes a partir del año 2000 (Gráfica 17). Se estima que la tasa continúe disminuyendo hasta un 7% en los próximos cinco años hasta llegar a presentarse 0.12 defunciones por cada 100,000 habitantes en el 2018.

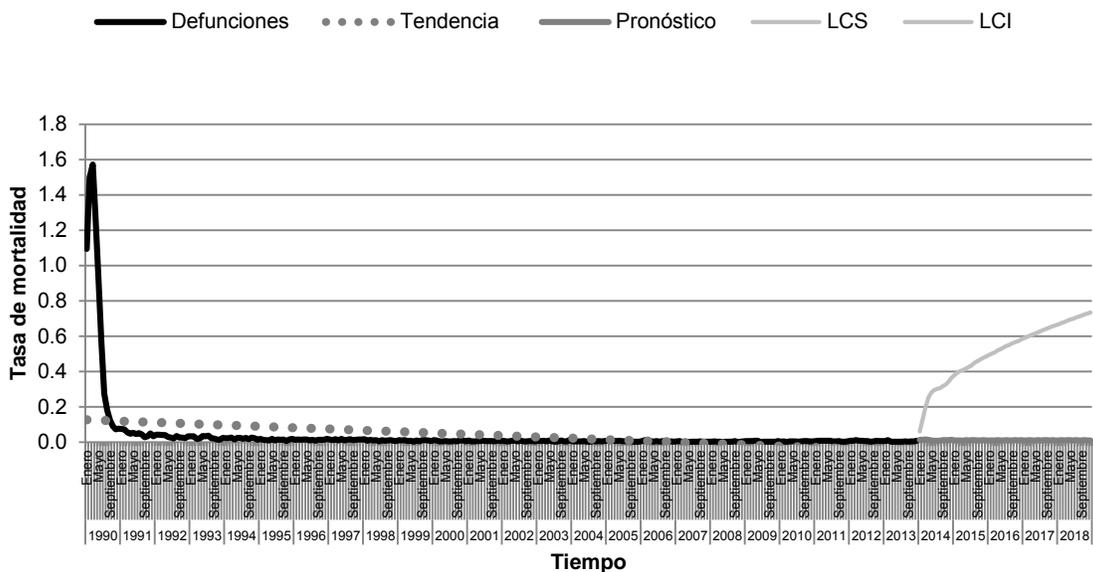
Por otro lado, el desglose de la tasa por sexo y grupos de edad mostrado en el Cuadro 15, indica que la tendencia tanto en hombres como en mujeres es a la baja, principalmente en menores de un año y de 1 a 4 años. Al ser las enfermedades prevenibles por vacunación un grupo amplio de patologías que afectan a diversos grupos de edad, no es posible identificar un predominio en los coeficientes estacionales por mes en la mortalidad por estos padecimientos.

Al aplicar la metodología de Box-Jenkins los parámetros de los mejores modelos obtenidos se observan en el Cuadro 16. En ningún modelo hubo la necesidad de transformar los datos para estabilizar la varianza. Los modelos que mejor se ajustaron fueron los del grupo de 1 a 4 años en ambos sexos obteniéndose un coeficiente de determinación mayor al 94%.

Tal como se muestra en la Figura 4, se pronostica que la mortalidad por enfermedades prevenibles por vacunación en hombres mayores de 65 años, disminuya 5% en los siguientes cinco años hasta llegar a presentarse una tasa de 0.12 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018. En el resto de los grupos etarios, se estima que la mortalidad se mantenga sin cambios resaltando que en hombres menores de un año, se presente una tasa de 7.20 defunciones por cada 100,000 hombres para el 2018.

Mientras que en mujeres mayores de 65 años, se estima una disminución del 6% en los siguientes cinco años hasta llegar a presentarse una tasa muy baja de 0.010 defunciones por cada 100,000 mujeres en el 2018. En el resto de los grupos etarios, se estima que la mortalidad se mantenga sin cambios resaltando que en menores de un año, se presente una tasa de 2.54 defunciones por cada 100,000 mujeres para el 2018.

Gráfica 17. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por enfermedades prevenibles por vacunación. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
LCS: Límite de confianza superior
LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

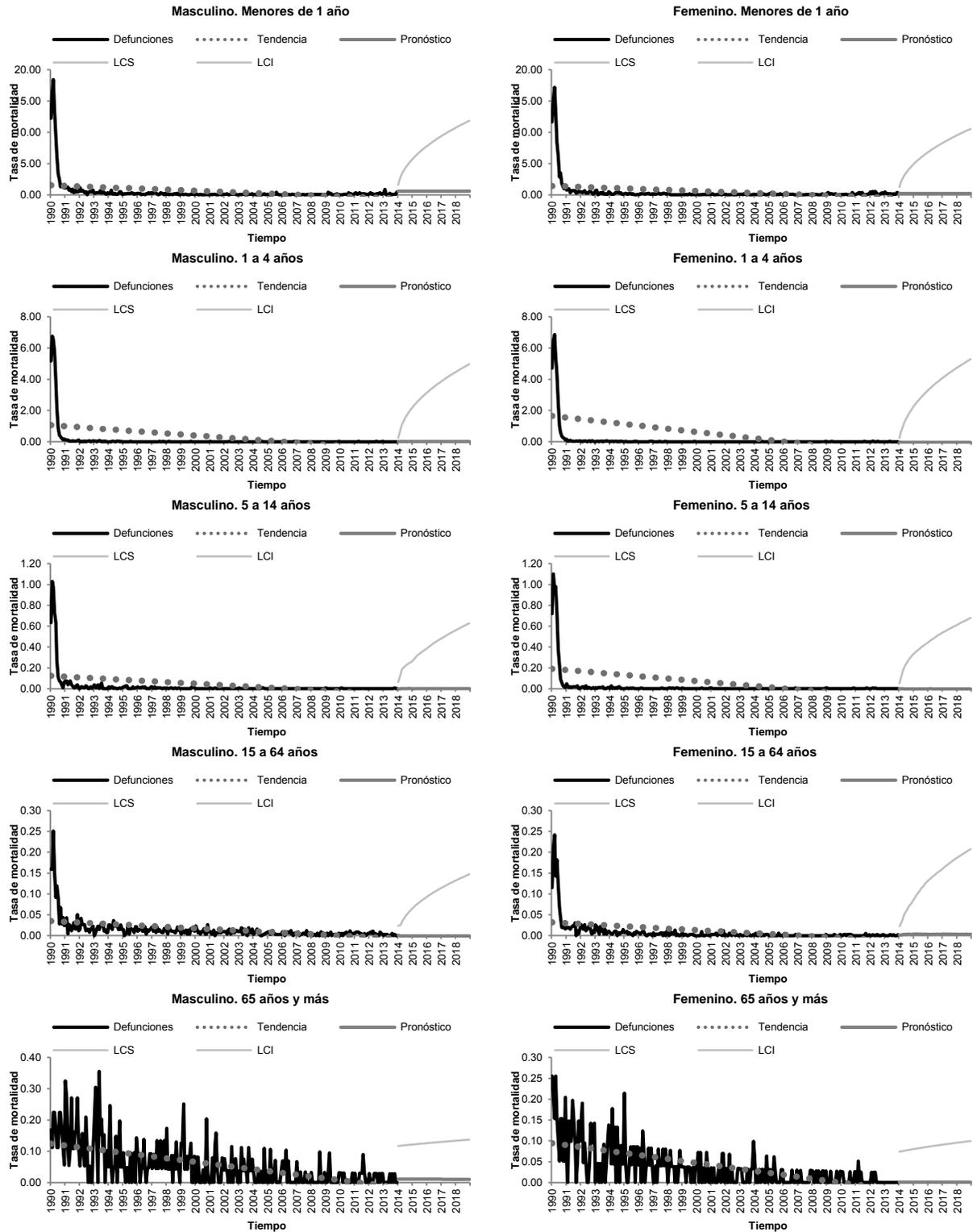
Cuadro 13. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por enfermedades prevenibles por vacunación.

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
-0.00062	0.00	1.15	1.21	.93	.99	1.07	.83	.83	.91	.96	.86	.96	1.04

Cuadro 14. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por enfermedades prevenibles por vacunación.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	AR		Diferencia	MA		
				Retardo 3	Retardo 4		Retardo 1	Retardo 2	
(4,1,2)(0,0,0)	.953	.000	No	Estimación	.231	-.793	1	-1.211	-.799
				Valor p	.000	.000		.000	.000

Figura 4. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por enfermedades prevenibles por vacunación por sexo y grupo de edad. México 1990-2018.



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gov.mx/cubos/>

Cuadro 15. Parámetros del modelo de la tasa de mortalidad por enfermedades prevenibles por vacunación por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad (años)	Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Masculino	< 1	-0.00742	0.00	0.85	1.51	0.95	0.95	1.04	0.76	0.57	0.93	1.22	1.64	0.58	0.90
	1 a 4	-0.00549	0.00	0.60	0.61	0.34	0.66	0.82	0.11	1.14	1.37	0.74	0.33	0.76	1.02
	5 a 14	-0.00062	0.00	1.95	0.79	0.53	0.60	0.61	0.34	0.45	0.48	0.38	0.37	0.63	0.39
	15 a 64	-0.00015	0.00	0.92	1.11	0.79	1.18	1.15	0.90	0.90	0.75	1.09	0.67	1.27	1.06
	> 65	-0.00049	0.00	1.71	0.94	1.01	0.95	0.89	1.06	1.13	1.03	0.80	0.99	0.85	0.99
Femenino	< 1	-0.00674	0.00	1.80	1.30	0.74	0.99	0.83	0.92	0.63	1.25	0.64	0.85	0.54	0.83
	1 a 4	-0.00854	0.00	0.41	0.24	0.51	0.11	0.98	0.38	0.59	0.78	0.36	0.56	1.52	0.55
	5 a 14	-0.00098	0.00	0.84	0.44	1.10	0.15	1.12	0.86	0.24	0.88	0.34	0.35	1.17	0.59
	15 a 64	-0.00015	0.00	0.95	0.70	0.68	0.62	1.23	0.65	1.16	0.87	1.08	0.60	1.20	1.49
	> 65	-0.00039	0.00	1.21	0.94	0.95	0.91	0.95	0.56	0.64	0.97	0.73	0.76	1.26	1.75

Cuadro 16. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por enfermedades prevenibles por vacunación por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
Masculino	< 1	ARIMA(0,1,1)(0,0,0)	.915	Sin transformación	Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	-.460	.000
	1 a 4	ARIMA(0,1,2)(0,0,0)	.955	Sin transformación	Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	-.969	.000
						Retardo 2	-.797	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.405	.000
	5 a 14	ARIMA(1,1,4)(1,0,0)	.875	Sin transformación		Diferencia		1
					MA	Retardo 3	-.180	.000
						Retardo 4	.592	.000
	AR, estacional	Retardo 1	.276	.000				
> 65	15 a 64	ARIMA(0,1,3)(0,0,0)	.735	Sin transformación	Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.521	.000
	Retardo 3	-.385	.000					
	> 65	ARIMA(1,0,1)(0,0,0)	.348	Sin transformación	AR	Retardo 1	.999	0.000
					MA	Retardo 1	.911	.000
Diferencia					1			
Femenino	< 1	ARIMA(0,1,1)(0,0,0)	.910	Sin transformación	Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	-.356	.000
	1 a 4	ARIMA(2,1,1)(0,0,0)	.949	Sin transformación	AR	Retardo 2	.257	.000
					Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	-.933	.000
					AR	Retardo 2	.684	.000
	5 a 14	ARIMA(2,1,4)(1,0,1)	.913	Sin transformación	Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	-.216	.000
Retardo 4						.711	.000	
AR, estacional	Retardo 1	-.908	.000					

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
	15 a 64	ARIMA(1,1,3)(1,0,1)	.798	Sin transformación	MA, estacional	Retardo 1	-.850	.000
					AR	Retardo 1	-.215	.000
					Diferencia		1	
					MA	Retardo 3	-.420	.000
					AR, estacional	Retardo 1	-.610	.000
					MA, estacional	Retardo 1	-.806	.000
	> 65	ARIMA(2,0,2)(0,0,0)	.348	Sin transformación	AR	Retardo 1	.165	.000
						Retardo 2	.833	.000
					MA	Retardo 2	.773	.000

Grupo I. Subgrupo A.06 Meningitis.

La mortalidad por meningitis, presenta tendencia a la baja a razón de 0.00022 defunciones menos por cada 100,000 habitantes por mes desde 1990 ($p < 0.01$). Así mismo, presenta una estacionalidad muy marcada con picos durante el mes de enero observándose disminución durante el mes de agosto. (Cuadro 17).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 18. No hubo necesidad de transformar los datos para conseguir estabilizar la varianza y se obtuvieron las primeras diferencias estacionales. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 79% y el modelo generado no presentó autocorrelación de residuos (p 0.81).

La tasa de mortalidad por meningitis presenta un descenso constante con picos irregulares desde 1990 (Gráfica 18). Se estima que la mortalidad por este padecimiento, disminuya hasta un 41% en los próximos 5 años, presentándose 0.14 defunciones por cada 100,000 habitantes en el 2018.

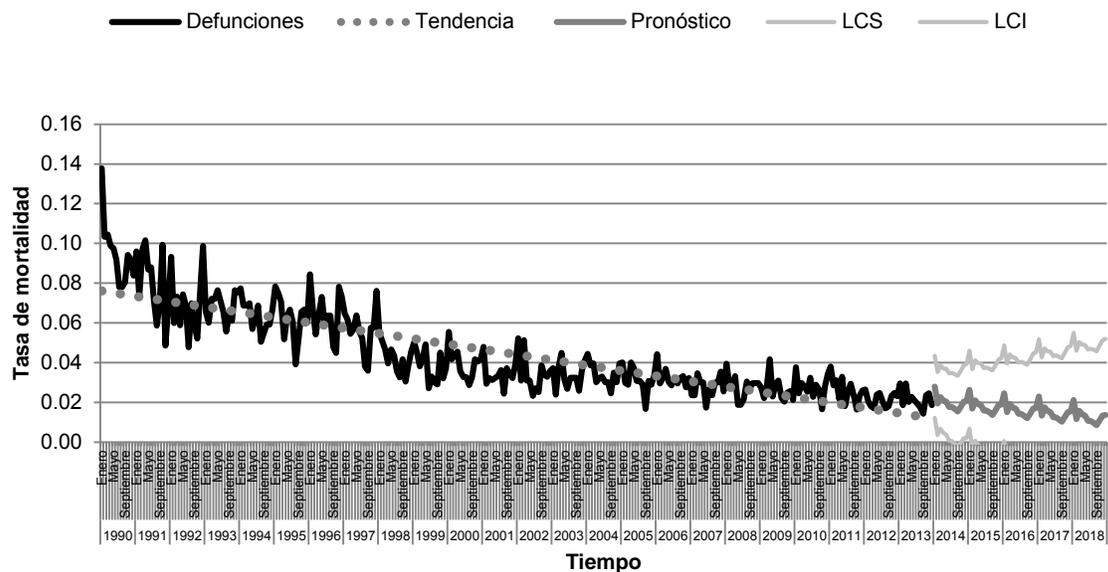
Por otro lado, el desglose de la tasa por sexo y grupos de edad mostrado en el Cuadro 19, indica que la tendencia tanto en hombres como en mujeres es a la baja, principalmente en menores de un año. La estacionalidad en todos los grupos de edad y en ambos sexos presenta picos en el mes de enero y valles durante el mes de agosto y septiembre.

Al aplicar la metodología de Box-Jenkins los parámetros de los mejores modelos se observan en el Cuadro 20. En ningún modelo fue necesario transformar los datos para estabilizar la varianza. Los modelos que mejor se ajustaron fueron los del grupo de menores de un año en ambos sexos obteniéndose un coeficiente de determinación mayor al 66%. La tasa de mortalidad observada en el grupo de mayores de 65 años en ambos sexos tuvo muy poco ajuste.

Tal como se muestra en la Figura 5, se pronostica que la mortalidad por meningitis en hombres menores de un año, de 1 a 4 y de 5 a 14, se mantenga sin cambios hasta el 2018 presentándose una tasa de 1.69, 0.18 y 0.06 defunciones respectivamente por cada 100,000 hombres en el 2018. Mientras que en hombres de 15 a 64 años, se estima un aumento de 6.7% en cinco años hasta alcanzar una tasa de 0.34 defunciones por cada 100,000 hombres para el 2018.

De igual manera, en mujeres menores de un año, de 1 a 4 y de 5 a 14, se estima que la tasa se mantenga sin cambios hasta el 2018 presentándose una tasa de 1.10, 0.22 y 0.05 defunciones respectivamente por cada 100,000 mujeres en el 2018. Mientras que en mujeres de 15 a 64 años, se estima un aumento del 8% en cinco años hasta alcanzar una tasa de 0.19 defunciones por cada 100,000 mujeres para el 2018.

Gráfica 18. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por meningitis. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
LCS: Límite de confianza superior
LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gov.mx/cubos/>

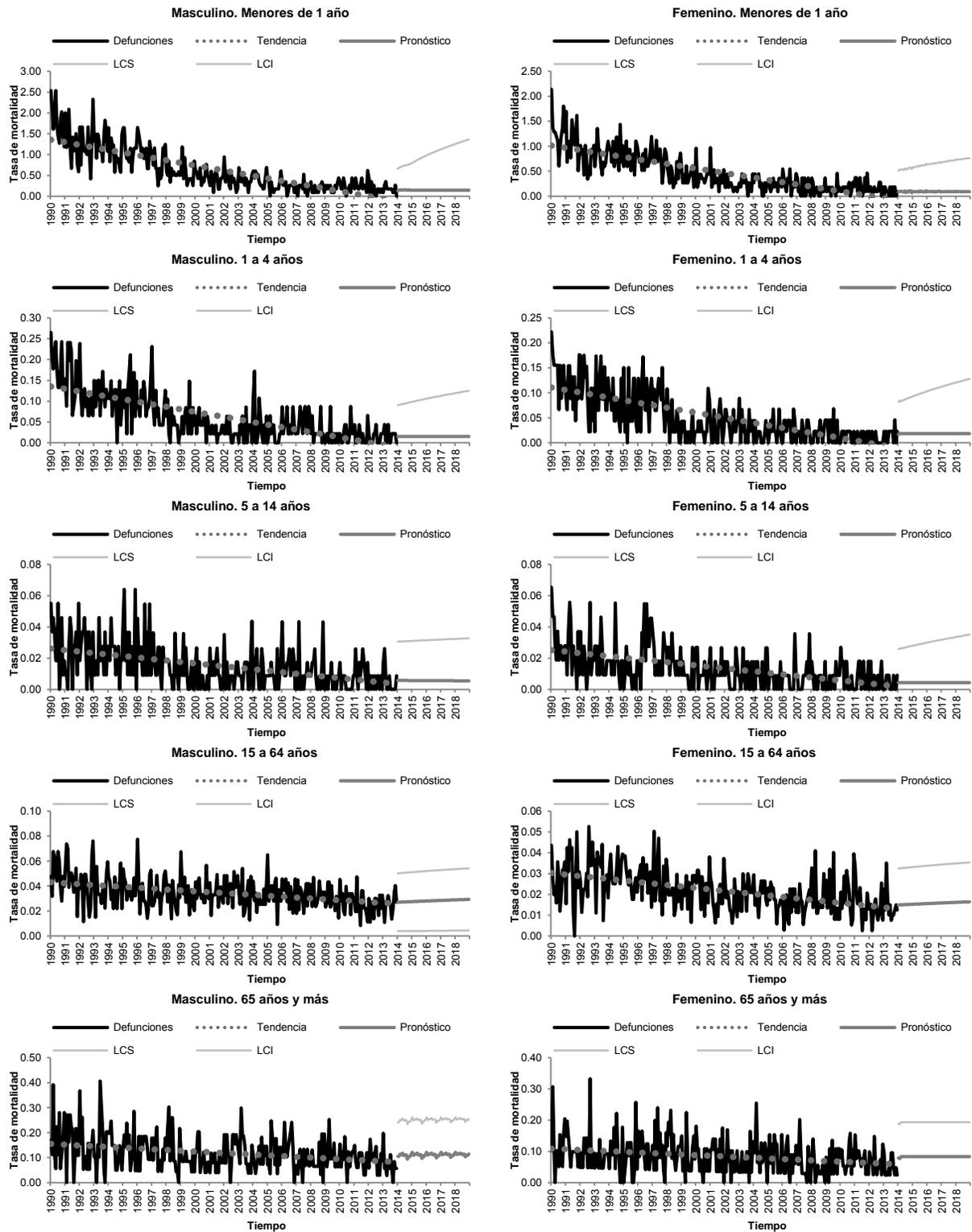
Cuadro 17. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por meningitis.

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
-0.00022	0.00	1.24	0.96	1.07	1.04	1.02	0.93	0.92	0.86	0.89	0.96	1.02	1.10

Cuadro 18. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por meningitis.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	AR			Diferenciación estacional	MA, estacional		
				Retardo 1	Retardo 2	Retardo 3				
(0,1,3)(0,1,1)	.795	.081	No	Estimación	.814	.204	-.229	1	Retardo 1	.837
				Valor p	.000	.008	.000			.000

Figura 5. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por meningitis por sexo y grupo de edad. México 1990-2018.



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gov.mx/cubos/>

Cuadro 19. Parámetros del modelo de la tasa de mortalidad por meningitis por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad (años)	Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Masculino	< 1	-0.00382	0.00	1.26	0.99	0.91	0.87	1.13	0.90	0.94	0.62	0.89	1.20	1.01	1.28
	1 a 4	-0.00051	0.00	1.12	1.03	0.83	0.89	1.55	1.04	0.91	0.76	0.80	0.95	0.89	1.21
	5 a 14	-0.00008	0.00	1.38	1.21	1.15	1.07	0.90	1.03	0.70	0.95	0.77	0.77	1.06	0.97
	15 a 64	-0.00006	0.00	1.25	0.90	1.11	0.99	0.92	1.00	0.99	0.91	0.88	0.93	1.06	1.07
	> 65	-0.00025	0.00	1.19	0.94	1.16	1.13	1.15	1.03	0.87	1.03	0.70	0.94	0.80	1.08
Femenino	< 1	-0.00382	0.00	1.26	0.99	0.91	0.87	1.13	0.90	0.94	0.62	0.89	1.20	1.01	1.28
	1 a 4	-0.00042	0.00	1.11	0.85	1.19	0.87	1.21	1.02	0.80	0.77	1.00	1.11	0.98	0.87
	5 a 14	-0.00008	0.00	1.05	0.92	0.86	1.19	1.03	0.87	0.75	0.88	0.75	0.89	1.47	1.27
	15 a 64	-0.00006	0.00	1.19	0.95	1.03	1.12	0.93	0.99	0.92	0.79	0.96	0.96	1.07	1.10
	> 65	-0.00017	0.00	1.17	1.04	1.25	0.97	1.19	0.81	0.85	0.87	0.95	0.91	0.95	0.97

Cuadro 20. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por meningitis por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
Masculino	< 1	ARIMA(0,1,11)(0,0,0)	.725	Sin transformación	Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.800	.000
						Retardo 11	-.084	.022
	1 a 4	ARIMA(0,1,1)(0,0,0)	.557	Sin transformación	Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.861	.000
	5 a 14	ARIMA(1,0,1)(0,0,0)	.143	Sin transformación	AR	Retardo 1	.999	0.000
					MA	Retardo 1	.939	.000
					Constante		.036	.000
	15 a 64	ARIMA(1,0,1)(0,0,0)	.128	Sin transformación	AR	Retardo 1	.995	.000
					MA	Retardo 1	.937	.000
					Constante		.120	.000
	> 65	ARIMA(1,0,2)(1,0,1)	.075	Sin transformación	AR	Retardo 1	-.616	.002
					MA	Retardo 1	-.754	.000
						Retardo 2	-.237	.000
AR, estacional					Retardo 1	.902	.000	
MA, estacional					Retardo 1	.822	.000	
Femenino	< 1	ARIMA(0,1,1)(1,0,1)	.665	Sin transformación	Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.851	.000
					AR, estacional	Retardo 1	-.663	.002
					MA, estacional	Retardo 1	-.773	.000
	1 a 4	ARIMA(0,1,4)(0,0,0)	.521	Sin transformación	Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.907	.000
						Retardo 4	-.087	.019
	5 a 14	ARIMA(0,1,1)(0,0,0)	.203	Sin transformación	Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.867	.000
	15 a 64	ARIMA(1,0,1)(0,0,0)	.210	Sin transformación	Constante		.021	.002
					AR	Retardo 1	.995	.000
					MA	Retardo 1	.935	.000
					Constante		.083	.000
	> 65	ARIMA(0,0,2)(0,0,0)	.018	Sin transformación	MA	Retardo 2	-.128	.031

Grupo I. Subgrupo A.07 Hepatitis.

La mortalidad por hepatitis, presenta tendencia al alza a razón de 0.00015 defunciones más por cada 100,000 habitantes por mes desde 1990 ($p < 0.01$). Así mismo, presenta una estacionalidad con picos durante los meses de enero y diciembre observándose disminuciones durante el mes de junio (Cuadro 21).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 22. No hubo necesidad de transformar los datos para conseguir estabilizar la varianza y se obtuvieron las primeras diferencias estacionales. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 69% y el modelo generado no presentó autocorrelación de residuos ($p > 0.90$).

La mortalidad por hepatitis tuvo un aumento desde 1990 hasta el 2006, año en el cual comienza a disminuir sin embargo, se observa que a lo largo de toda la serie presenta picos irregulares (Gráfica 19). Se estima que la mortalidad disminuya 1% anual durante los próximos cinco años hasta llegar a presentarse 0.90 defunciones por cada 100,000 habitantes en el 2018.

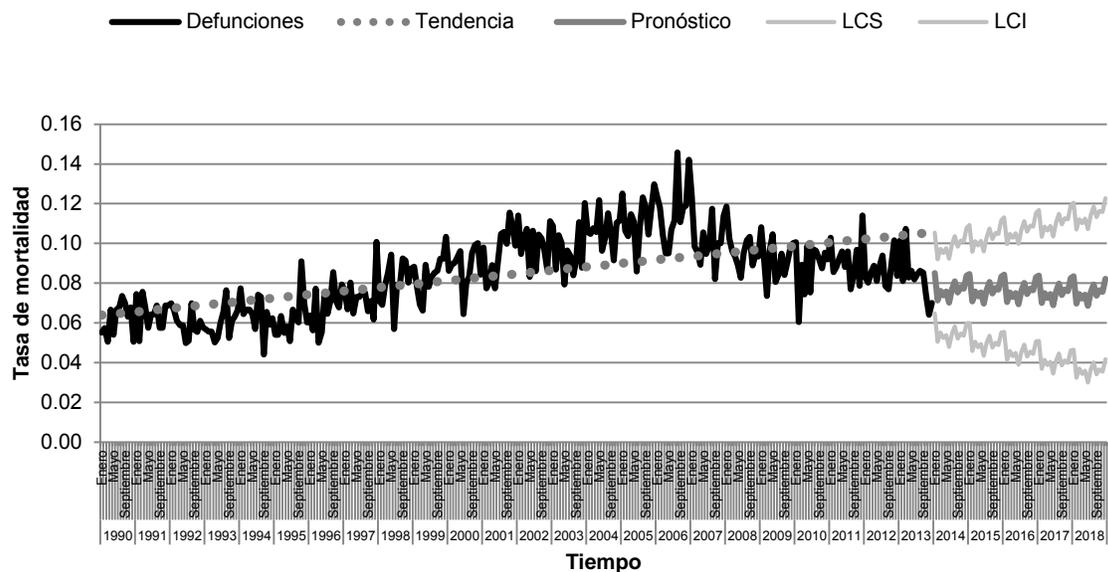
Por otro lado, el desglose de la tasa por sexo y grupos de edad mostrado en el Cuadro 23, indica que la tendencia en hombres va a la baja, excepto en el grupo de 15 a 64 años en el cual va en aumento. De igual manera, la tendencia en mujeres va al alza excepto en los grupos de 15 a 64 años y mayores de 65. Las diferentes formas de hepatitis y su transmisión, hacen que presente una estacionalidad variada en cada grupo de edad.

Al aplicar la metodología de Box-Jenkins los parámetros de los mejores modelos se observan en el Cuadro 24. En ningún modelo fue necesario transformar los datos para estabilizar la varianza.

Tal como se muestra en la Figura 6, se pronostica que la mortalidad por hepatitis en hombres aumente en todos los grupos de edad principalmente en menores de un año en el cual, se estima un aumento de 18.5% hasta llegar a observarse una tasa de 0.90 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018.

Mientras que en mujeres de 1 a 4, de 5 a 14 y de 15 a 64 años, se estima que la tasa aumente principalmente en el grupo de 5 a 14 años en el cual se pronostica una tasa de 0.83 defunciones por cada 100,000 mujeres en el 2018. Por otra parte, en mujeres menores de un año y mayores de 65 se estima que la tasa disminuya principalmente en este último grupo en el que se espera una tasa de 6.62 defunciones por cada 100,000 mujeres para el 2018.

Gráfica 19. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por hepatitis. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
LCS: Límite de confianza superior
LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

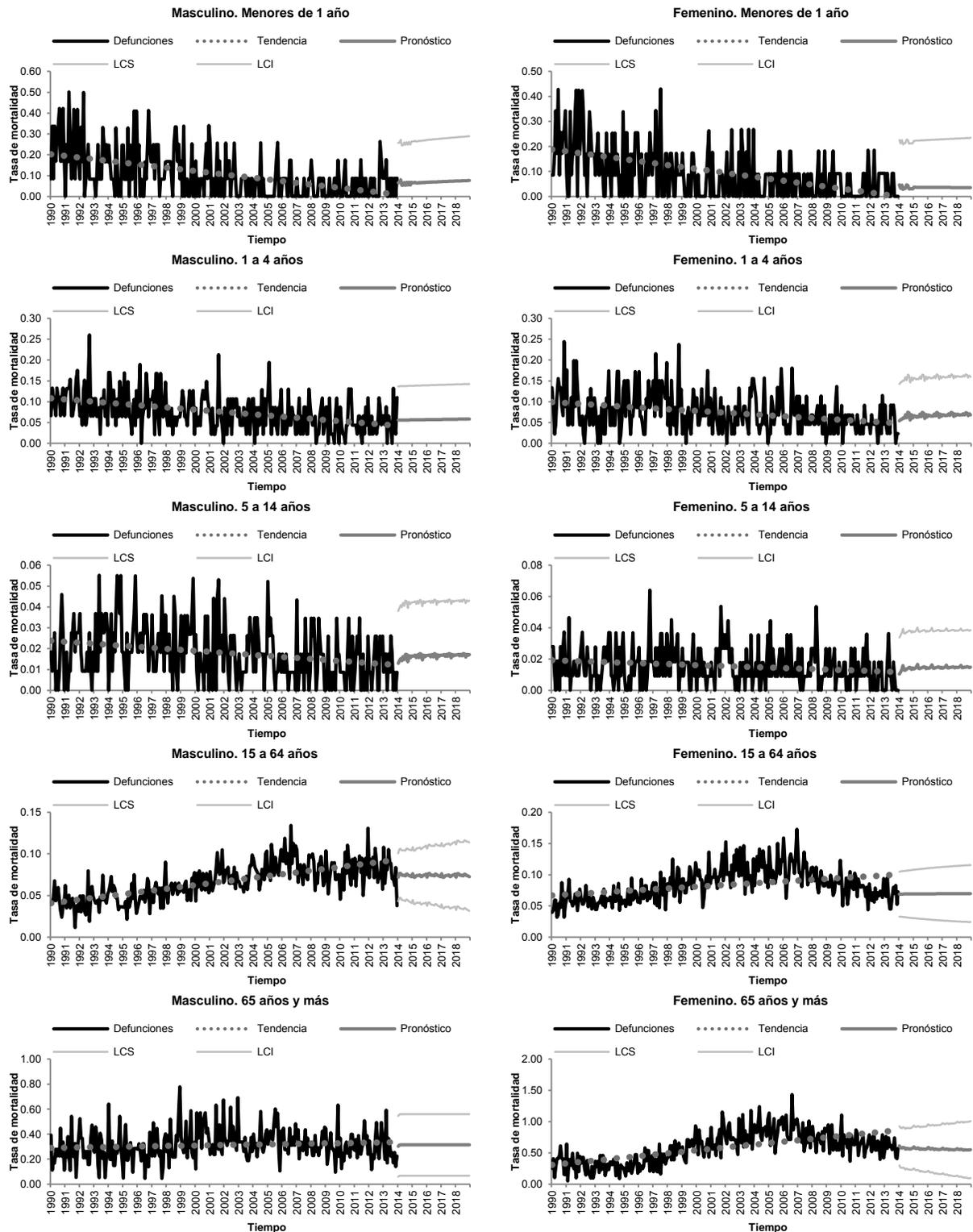
Cuadro 21. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por hepatitis.

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0.00015	0.00	1.08	0.93	1.00	0.96	0.98	0.92	1.00	1.06	0.98	1.03	1.01	1.08

Cuadro 22. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por hepatitis.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	Diferencia	MA	Diferenciación estacional	MA, estacional
							Retardo 1
(0,1,1)(0,1,1)	.691	.900	No	Estimación Valor p	Retardo 1 1	1	Retardo 1 .926
					.811		.000

Figura 6. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por hepatitis por sexo y grupo de edad. México 1990-2018.



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gov.mx/cubos/>

Cuadro 23. Parámetros del modelo de la tasa de mortalidad por hepatitis por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad (años)	Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Masculino	< 1	-0.00067	0.00	1.07	0.78	0.93	0.98	0.84	0.56	1.29	1.19	1.22	1.00	1.15	0.85
	1 a 4	-0.00023	0.00	1.07	1.02	0.90	0.79	0.96	0.74	0.74	1.27	1.15	1.27	1.09	1.00
	5 a 14	-0.00004	0.00	1.19	0.86	0.80	0.89	0.90	0.73	1.05	1.27	1.05	1.15	1.17	0.87
	15 a 64	0.00018	0.00	1.03	0.94	1.02	1.01	1.01	0.95	1.05	1.06	0.90	0.98	1.03	1.04
	> 65	0.00016	0.08	1.05	1.03	0.95	0.92	0.93	1.07	1.02	0.91	0.96	0.92	1.15	1.15
Femenino	< 1	-0.00066	0.00	0.58	0.97	0.91	0.47	0.53	1.35	0.70	1.15	1.02	1.22	1.40	1.40
	1 a 4	-0.00018	0.00	0.99	0.76	0.85	0.85	0.85	0.84	0.95	1.13	1.28	1.10	1.23	1.18
	5 a 14	-0.00003	0.01	1.13	0.81	1.01	1.30	0.71	0.81	0.97	0.95	0.96	1.25	0.87	1.19
	15 a 64	0.00012	0.00	1.10	0.92	1.02	0.98	0.97	0.90	1.01	1.08	1.01	0.99	0.93	1.08
	> 65	0.00192	0.00	1.14	0.91	1.08	0.93	1.02	1.01	0.96	1.02	0.88	1.10	0.93	1.04

Cuadro 24. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por hepatitis por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
Masculino	< 1	ARIMA(1,0,1)(1,0,0)	.237	Sin transformación	Constante		.123	.044
					AR	Retardo 1	.995	.000
					MA	Retardo 1	.939	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.157	.009
	1 a 4	ARIMA(1,0,1)(0,0,0)	.128	Sin transformación	Constante		.078	.008
					AR	Retardo 1	.998	.000
					MA	Retardo 1	.960	.000
					Constante		.018	.000
	5 a 14	ARIMA(1,0,1)(1,0,1)	.078	Sin transformación	AR	Retardo 1	.699	.000
					MA	Retardo 1	.535	.006
					AR, estacional	Retardo 1	.828	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.758	.002
	15 a 64	ARIMA(0,1,1)(1,0,1)	.542	Sin transformación	Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.866	.000
					AR, estacional	Retardo 1	-.990	.000
MA, estacional					Retardo 1	-.975	.002	
> 65	ARIMA(1,0,0)(0,0,0)	.018	Sin transformación	Constante		.314	.000	
				AR	Retardo 1	.133	.024	
				Constante		.999	0.000	
Femenino	< 1	ARIMA(1,0,1)(0,0,1)	.203	Sin transformación	MA	Retardo 1	.946	.000
					MA, estacional	Retardo 1	-.147	.014
					Constante		.073	.000
	1 a 4	ARIMA(2,0,0)(1,0,1)	.095	Sin transformación	AR	Retardo 1	.134	.025
						Retardo 2	.139	.019
				AR, estacional	Retardo 1	.803	.000	

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
	5 a 14	ARIMA(1,0,1)(1,0,1)	.026	Sin transformación	MA, estacional	Retardo 1	.679	.000
					Constante		.015	.000
					AR	Retardo 1	.720	.003
					MA	Retardo 1	.622	.021
					AR, estacional	Retardo 1	.807	.014
					MA, estacional	Retardo 1	.755	.036
	15 a 64	ARIMA(1,0,1)(0,0,0)	.515	Sin transformación	Constante		.072	.000
					AR	Retardo 1	.994	.000
					MA	Retardo 1	.873	.000
	> 65	ARIMA(0,1,1)(1,0,1)	.625	Sin transformación	Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.886	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.825	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.741	.001

Grupo I. Subgrupo B.01 Infecciones respiratorias agudas bajas.

La mortalidad por infecciones respiratorias agudas bajas, presenta tendencia a la baja a razón de 0.00340 defunciones menos por cada 100,000 habitantes por mes desde 1990 ($p < 0.01$). Así mismo presenta una estacionalidad con incremento durante los meses de diciembre y enero observándose disminución en los meses de junio a agosto (Cuadro 25).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 26. Se transformaron los datos a logaritmo natural para conseguir estabilizar la varianza y se obtuvieron las primeras diferencias estacionales. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 88% y el modelo generado no presentó autocorrelación de residuos ($p = 0.059$).

La serie de tiempo de la tasa de mortalidad por infecciones respiratorias bajas, muestra claramente la estacionalidad del padecimiento, así mismo se observa que desde el 2002 la reducción que mantenía desde los años 90', se incrementa a partir de este año (Gráfica 20). Se estima que dentro de cinco años, la tasa se reduzca 6% hasta llegar a presentarse 12.55 defunciones por cada 100,000 habitantes en el 2018.

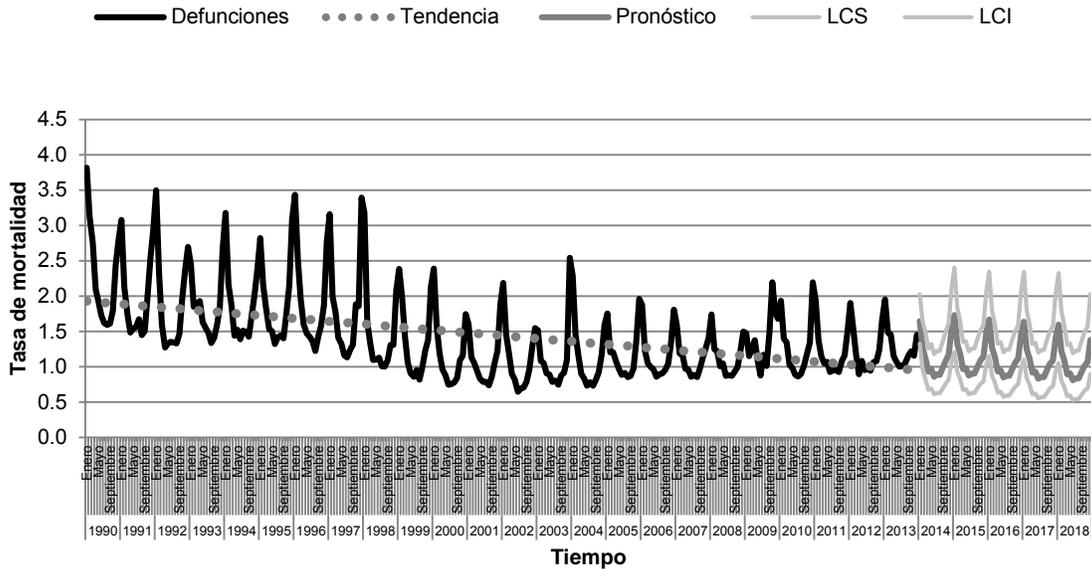
Por otro lado, el desglose de la tasa por sexo y grupos de edad mostrado en el Cuadro 27, indica que la tendencia en ambos sexos es a la baja, principalmente en menores de un año, excepto en hombres de 15 a 64 años en los que la tendencia no es significativa, lo cual indica que la mortalidad por este padecimiento en este grupo se ha mantenido constante. La estacionalidad en todos los grupos de edad y en ambos sexos, tiene un predominio en los meses de enero y diciembre con valles durante junio a agosto.

Al aplicar la metodología de Box-Jenkins los parámetros de los mejores modelos se observan en el Cuadro 28. Los modelos que mejor se ajustaron fueron los del grupo de menores de un año en ambos sexos obteniéndose coeficientes de determinación mayores al 92%. Todos los modelos requirieron transformación de los datos ya sea raíz cuadrada o escala logarítmica para estabilizar la varianza, excepto el grupo de 5 a 14 años del sexo masculino.

Tal como se muestra en la Figura 7, se pronostica que la mortalidad por infecciones respiratorias agudas bajas en hombres menores de un año y de 5 a 14 años, disminuya, principalmente en este último grupo en el cual se estima una reducción del 24% en cinco años. En el resto de los grupos etarios, se espera que la tasa se incremente sobre todo en el grupo de 1 a 4 años en el cual, se estima un aumento de hasta 40% en cinco años, observándose una tasa de 6.14 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018. Por otra parte, se estima que la tasa en mujeres de todos los grupos de edad disminuya, principalmente en menores de un año en las cuales, se estima una reducción de 31% hasta llegar a observarse una tasa de 36 defunciones por cada 100,000 mujeres en el 2018. Excepto en el grupo de 5 a 14 años en el cual se estima un aumento de 44.3% dentro de los siguientes cinco años hasta llegar a presentarse una tasa de 0.83 defunciones por cada 100,000 mujeres en el 2018.

Es de suma importancia señalar, los picos observados en la mortalidad por este padecimiento en los grupos de edad de 5 a 14 y de 15 a 64 años durante el 2009, sobre todo en el sexo femenino.

Gráfica 20. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por infecciones respiratorias agudas bajas. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior
 Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

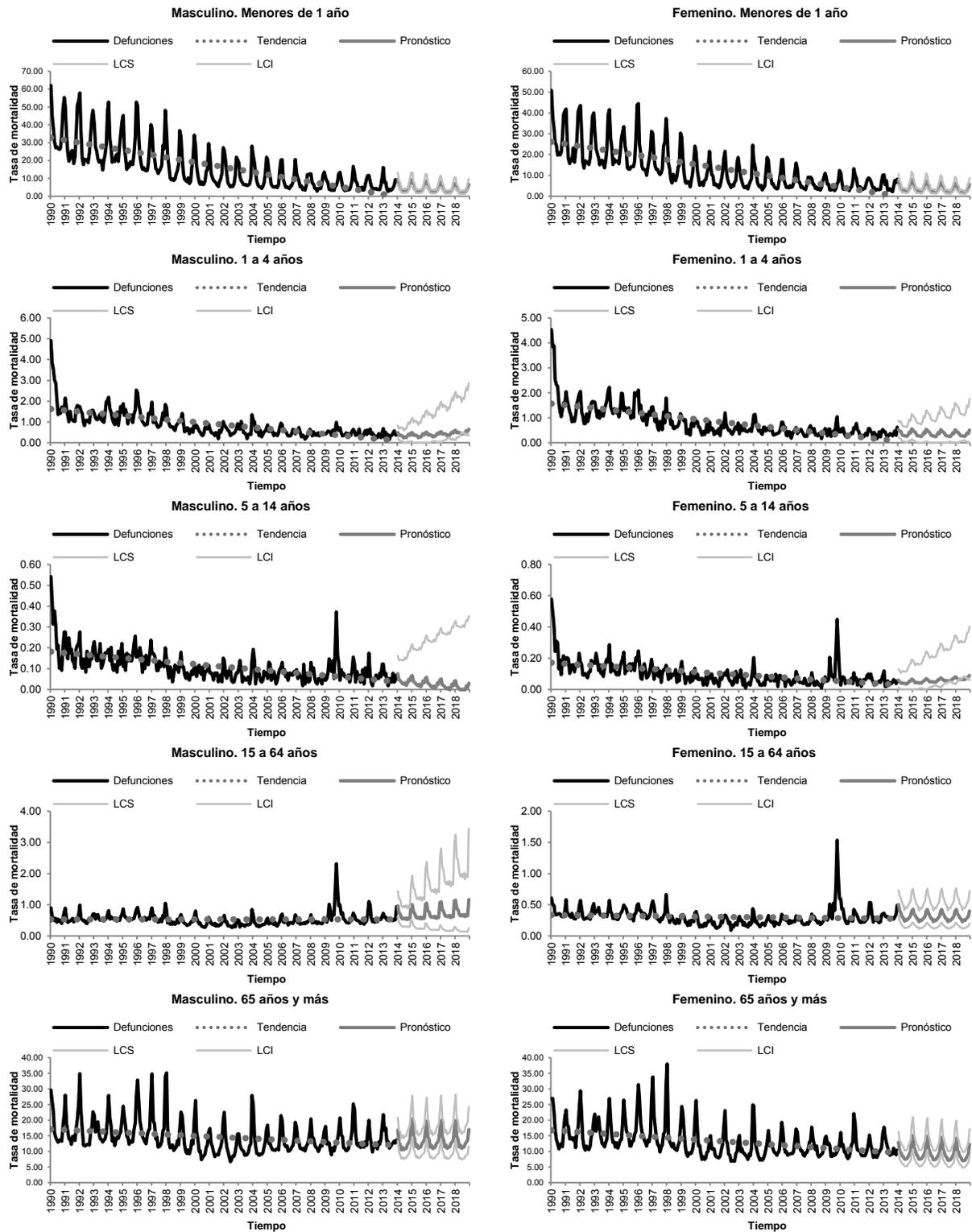
Cuadro 25. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por infecciones respiratorias agudas bajas.

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
-0.00340	0.00	1.63	1.14	0.99	0.84	0.80	0.73	0.75	0.72	0.80	0.96	1.11	1.53

Cuadro 26. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por infecciones respiratorias agudas bajas.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	Constante	AR	AR, estacional	Diferenciación estacional	MA, estacional
					Retardo 1	Retardo 1		Retardo 1
(1,0,0)(1,1,1)	.885	.059	Log natural	Estimación	-.025	.784	1	.593
					Valor p	.017		.000

Figura 7. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por infecciones respiratorias agudas bajas por sexo y grupo de edad. México 1990-2018.



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gov.mx/cubos/>

Cuadro 27. Parámetros del modelo de la tasa de mortalidad por infecciones respiratorias agudas bajas por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad (años)	Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Masculino	< 1	-0.11476	0.00	1.86	1.21	0.93	0.64	0.60	0.58	0.62	0.57	0.66	0.96	1.35	2.01
	1 a 4	-0.00527	0.00	1.38	1.09	1.09	0.90	0.85	0.74	0.79	0.70	0.84	1.06	1.09	1.41
	5 a 14	-0.00050	0.00	1.43	1.06	1.01	0.90	0.81	0.81	0.88	0.72	0.83	1.06	1.03	1.37
	15 a 64	0.00001	0.98	1.44	1.01	0.99	0.91	0.91	0.80	0.87	0.82	0.88	0.97	1.03	1.34
	> 65	-0.01802	0.00	1.64	1.16	1.01	0.85	0.82	0.74	0.76	0.77	0.82	0.92	1.03	1.46
Femenino	< 1	-0.09100	0.00	1.82	1.16	0.93	0.62	0.63	0.61	0.64	0.56	0.69	0.97	1.38	1.99
	1 a 4	-0.00523	0.00	1.32	1.16	1.07	0.88	0.78	0.77	0.74	0.71	0.86	1.14	1.08	1.41
	5 a 14	-0.00049	0.00	1.41	1.12	0.89	0.81	0.92	0.79	0.76	0.71	0.84	1.05	1.12	1.44
	15 a 64	-0.00020	0.02	1.41	1.16	1.04	0.92	0.88	0.75	0.82	0.80	0.86	0.97	1.00	1.33
	> 65	-0.02521	0.00	1.68	1.18	1.03	0.91	0.84	0.76	0.74	0.74	0.77	0.88	1.01	1.44

Cuadro 28. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por infecciones respiratorias agudas bajas por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
Masculino	< 1	ARIMA(1,0,0)(0,1,1)	.937	Logaritmo natural	Constante		-.085	.000
					AR	Retardo 1	.511	.000
					Diferenciación estacional		1	
					MA, estacional	Retardo 1	.783	.000
	1 a 4	ARIMA(0,1,1)(0,1,1)	.793	Raíz cuadrada	Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.536	.000
					Diferenciación estacional		1	
					MA, estacional	Retardo 1	.805	.000
	5 a 14	ARIMA(0,1,1)(1,0,1)	.499	Sin transformación	Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.596	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.986	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.914	.000
> 65	ARIMA(1,0,0)(0,1,0)	.368	Logaritmo natural	AR	Retardo 1	.677	.000	
				Diferenciación estacional		1		
				AR	Retardo 1	.726	.000	
				AR, estacional	Retardo 1	-.208	.013	
Femenino	< 1	ARIMA(1,0,0)(0,1,1)	.928	Logaritmo natural	Constante		-.083	.000
					AR	Retardo 1	.522	.000
					Diferenciación estacional		1	
					MA, estacional	Retardo 1	.800	.000
	1 a 4	ARIMA(0,1,4)(0,1,1)	.783	Raíz cuadrada	Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.554	.000
						Retardo 4	.135	.022

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p	
					Diferenciación estacional		1		
					MA, estacional	Retardo 1	.902	.000	
	5 a 14	ARIMA(0,1,1)(1,0,1)	.501	Raíz cuadrada	Diferencia		1		
					MA	Retardo 1	.639	.000	
					AR, estacional	Retardo 1	.982	.000	
					MA, estacional	Retardo 1	.904	.000	
	15 a 64	ARIMA(1,0,0)(0,1,1)	.562	Logaritmo natural	AR		Retardo 1	.766	.000
					Diferenciación estacional		1		
					MA, estacional	Retardo 1	.874	.000	
	> 65	ARIMA(1,0,0)(0,1,1)	.836	Logaritmo natural	Constante			-.022	.000
					AR	Retardo 1	.692	.000	
					Diferenciación estacional		1		
MA, estacional					Retardo 1	.859	.000		

Grupo I. Subgrupo B.02 Infecciones respiratorias agudas altas.

La mortalidad por infecciones respiratorias agudas altas, presenta tendencia a la baja a razón de 0.00021 defunciones menos por cada 100,000 habitantes por mes desde 1990 ($p < 0.01$). Así mismo presenta una estacionalidad muy notable con incremento durante los meses de diciembre y enero observándose disminución en el mes de junio (Cuadro 29).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 30. No hubo necesidad de transformar los datos para conseguir estabilizar la varianza y se obtuvieron las primeras diferencias estacionales. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 74% y el modelo generado no presentó autocorrelación de residuos (p 0.612).

En la Gráfica 21 se observa la clara estacionalidad de la mortalidad por infecciones respiratorias altas, también se observa su disminución constante desde 1990. Se estima que para el 2014 se presenten 0.11 defunciones por cada 100,000 habitantes.

Por otro lado, el desglose de la tasa por sexo y grupos de edad mostrado en el Cuadro 31, indica que la tendencia tanto en hombres como en mujeres es a la baja, principalmente en menores de un año. La estacionalidad en todos los grupos de edad y en ambos sexos, tiene un predominio en los meses de enero y diciembre, presentándose descensos durante el mes de junio.

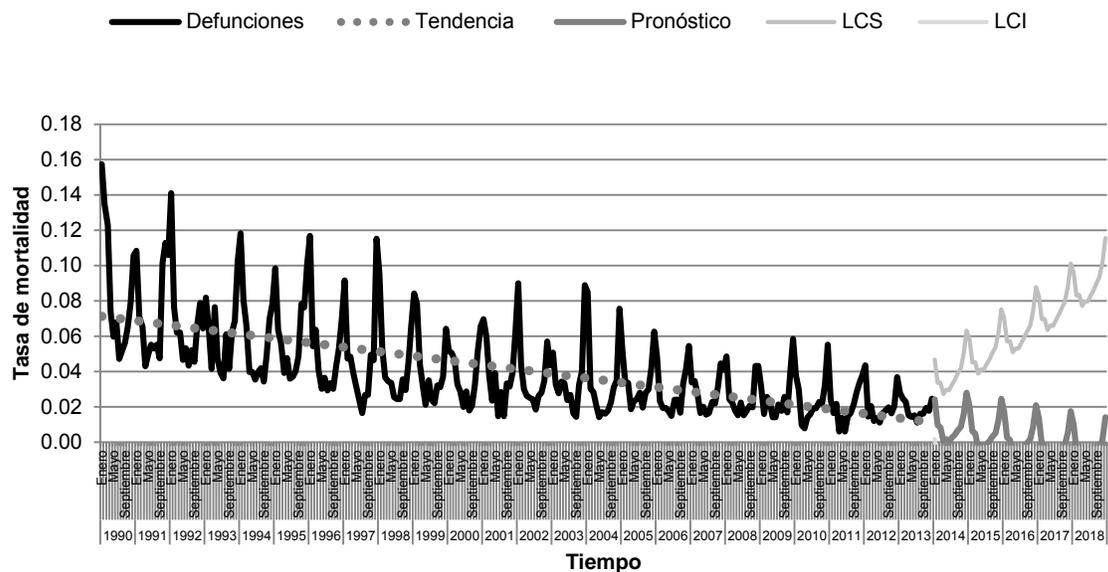
Al aplicar la metodología de Box-Jenkins, los parámetros de los mejores modelos se observan en el

Cuadro 32. Los modelos que mejor se ajustaron fueron los del grupo de menores de un año en ambos sexos obteniéndose un coeficiente de determinación mayor al 56%. No fue necesario transformar los datos de ningún modelo para estabilizar la varianza.

Tal como se muestra en la Figura 8, se pronostica que la mortalidad por infecciones respiratorias agudas altas en hombres, disminuya en menores de un año y mayores de 65, principalmente en este último grupo en el cual se observan inclusive tasas negativas lo cual no es biológicamente plausible. Por otra parte en los grupos de 1 a 4, de 5 a 14 y de 15 a 64 años, se estima que la tasa aumente, sobre todo en el grupo de 1 a 4 en el cual, se estima que la tasa ascienda 44.5% hasta presentarse 0.70 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018.

En mujeres de todos los grupos de edad, se pronostica que la tasa disminuya dentro de los siguientes cinco años, principalmente en mayores de 65 años en las cuales, se presentan tasas negativas siendo esto biológicamente no plausible.

Gráfica 21. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por infecciones respiratorias agudas altas. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
LCS: Límite de confianza superior
LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gov.mx/cubos/>

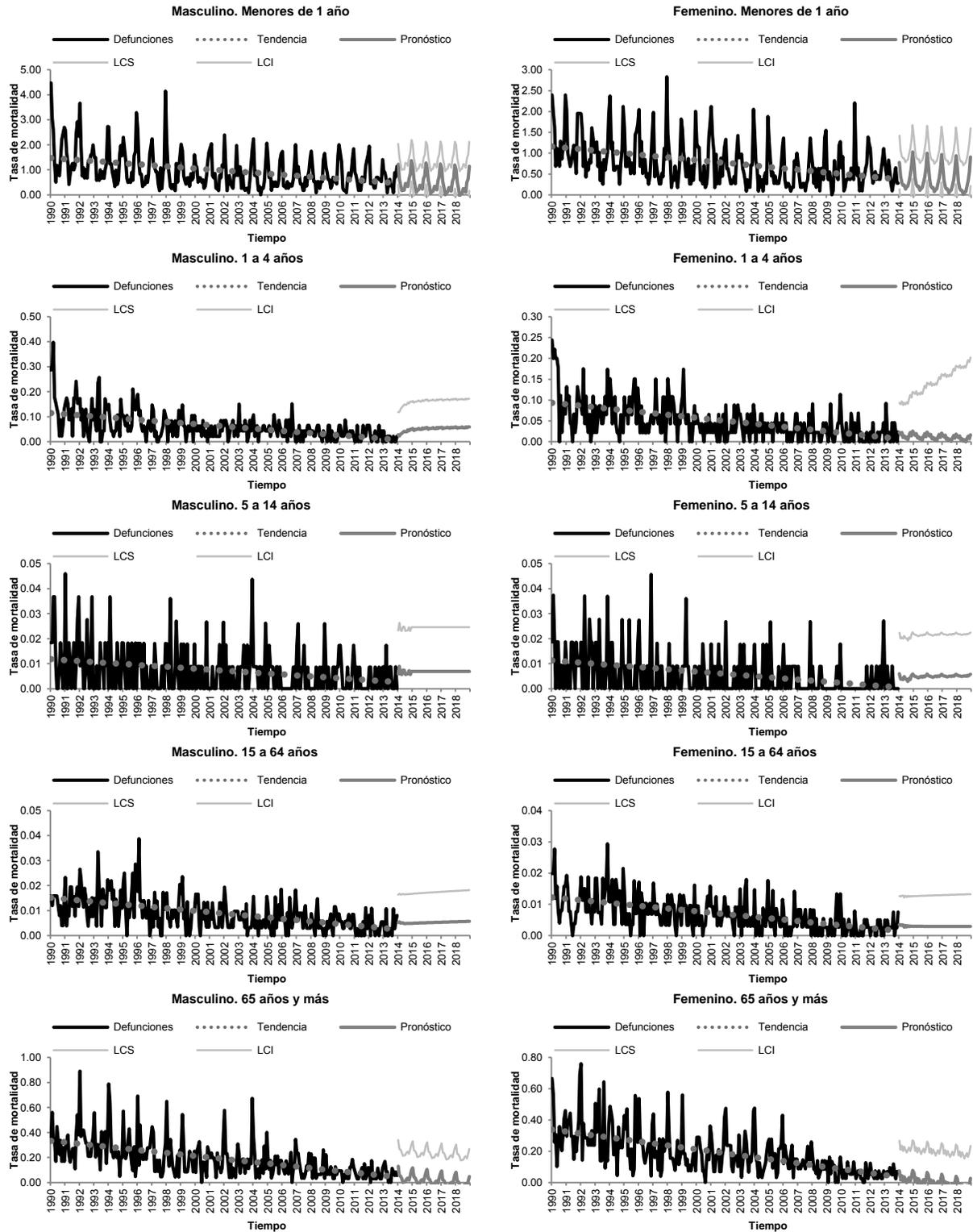
Cuadro 29. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por infecciones respiratorias agudas altas.

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
-0.00021	0.00	1.73	1.09	0.93	0.72	0.69	0.63	0.67	0.69	0.77	0.98	1.30	1.80

Cuadro 30. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por infecciones respiratorias agudas altas.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	Diferencia	MA	Diferenciación estacional	MA, estacional
					Retardo 1		Retardo 1
(0,1,1)(0,1,1)	.742	.612	No	Estimación Valor p	1	1	Retardo 1
					.638		.751
					.000		.000

Figura 8. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por infecciones respiratorias agudas altas por sexo y grupos de edad. México 1990-2018.



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gov.mx/cubos/>

Cuadro 31. Parámetros del modelo de la tasa de mortalidad por infecciones respiratorias agudas altas por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad (años)	Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Masculino	< 1	-0.00349	0.00	1.97	1.27	0.76	0.60	0.52	0.48	0.56	0.58	0.68	0.95	1.54	2.09
	1 a 4	-0.00037	0.00	1.38	0.91	0.98	0.86	0.86	0.95	0.84	0.68	0.98	1.09	1.24	1.19
	5 a 14	-0.00003	0.00	1.34	1.02	1.18	0.58	0.72	0.75	0.71	0.90	0.74	0.91	0.98	1.71
	15 a 64	-0.00004	0.00	1.49	1.00	1.14	0.69	0.91	0.75	0.88	0.88	0.77	1.02	1.00	1.36
	> 65	-0.00101	0.00	1.77	1.14	1.03	0.90	0.72	0.67	0.82	0.78	0.84	0.80	1.05	1.47
Femenino	< 1	-0.00274	0.00	1.80	1.06	0.87	0.62	0.60	0.56	0.59	0.60	0.64	1.03	1.43	2.22
	1 a 4	-0.00030	0.00	1.45	0.90	1.35	0.71	0.95	0.64	0.67	0.59	0.72	1.30	1.17	1.32
	5 a 14	-0.00004	0.00	1.72	0.90	0.64	0.82	0.64	0.52	0.72	1.03	0.95	0.72	1.60	1.20
	15 a 64	-0.00004	0.00	1.61	0.83	0.97	0.94	0.61	0.65	0.86	0.83	1.02	1.09	1.13	1.34
	> 65	-0.00105	0.00	1.64	0.95	1.12	0.83	0.93	0.78	0.62	0.75	0.90	0.94	1.02	1.53

Cuadro 32. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por infecciones respiratorias agudas altas.

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p	
Masculino	< 1	ARIMA(0,0,1)(1,1,1)	.587	Sin transformación	Constante			-.046	.000
					MA	Retardo 1	-.150	.013	
					AR, estacional	Retardo 1	-.188	.033	
					Diferenciación estacional			1	
					MA, estacional	Retardo 1	.600	.000	
	1 a 4	ARIMA(1,0,1)(1,0,1)	.330	Sin transformación	Constante			.066	.000
					AR	Retardo 1	.841	.000	
					MA	Retardo 1	.463	.000	
					AR, estacional	Retardo 1	.867	.000	
					MA, estacional	Retardo 1	.782	.000	
					Constante			.007	.000
					MA	Retardo 11	-.172	.004	
	15 a 64	ARIMA(1,0,6)(0,0,0)	.266	Sin transformación	Constante			.009	.045
					AR	Retardo 1	.995	.000	
					MA	Retardo 1	.856	.000	
					Retardo 6	.075	.032		
Constante						-.012	.000		
> 65	ARIMA(0,0,0)(0,1,1)	.379	Sin transformación	Diferenciación estacional			1		
				MA, estacional	Retardo 1	.840	.000		
				Constante			-.031	.000	
				MA, estacional	Retardo 1	.804	.000		
Femenino	< 1	ARIMA(0,0,0)(0,1,1)	.564	Sin transformación	Diferencia			1	
					MA	Retardo 1	.732	.000	
					Constante			-.031	.000
1 a 4	ARIMA(0,1,1)(1,0,1)	.299	Sin transformación	Diferencia			1		
				MA	Retardo 1	.732	.000		

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p	
	5 a 14	ARIMA(0,0,10)(1,0,1)	.044	Sin transformación	AR, estacional	Retardo 1	.954	.000	
					MA, estacional	Retardo 1	.869	.000	
					Constante		.006	.000	
						MA	Retardo 10	-.182	.002
						AR, estacional	Retardo 1	.850	.000
						MA, estacional	Retardo 1	.789	.001
	15 a 64	ARIMA(2,0,5)(0,0,0)	.245	Sin transformación	AR	Retardo 1	.201	.000	
						Retardo 2	.798	.000	
					MA	Retardo 2	.755	.000	
						Retardo 5	.134	.003	
	> 65	ARIMA(0,0,0)(0,1,1)	.436	Sin transformación	Constante		-.013	.000	
					Diferenciación estacional		1		
					MA, estacional	Retardo 1	.804	.000	

Grupo I. Subgrupo C.01 Hemorragia obstétrica.

La mortalidad por hemorragia obstétrica, presenta tendencia a la baja a razón de 0.00006 defunciones menos por cada 100,000 mujeres en edad fértil por mes desde 1990 ($p < 0.01$). Así mismo no presenta estacionalidad (Cuadro 33).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 34. No hubo necesidad de transformar los datos para conseguir estabilizar la varianza y se obtuvieron las primeras diferencias estacionales. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 51% y el modelo generado no presentó autocorrelación de residuos (p 0.560).

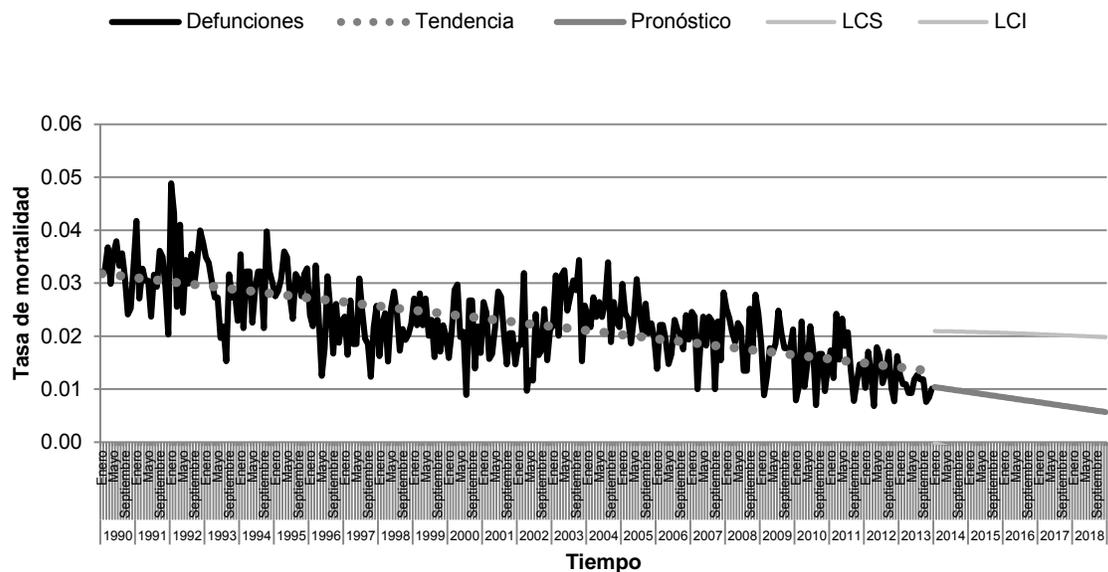
Aunque la mortalidad por hemorragia obstétrica ha ido disminuyendo desde 1990, se observa un componente irregular a lo largo de toda la serie de tiempo observada (Gráfica 22). Se estima que la mortalidad por este padecimiento se reduzca hasta 46% dentro de los próximos cinco años, hasta llegar a presentarse 0.07 defunciones por cada 100,000 mujeres en edad fértil en el 2018.

Por otro lado, el desglose de la tasa por grupos de edad mostrado en el Cuadro 35, indica que la tendencia en mujeres de 15 a 64 años es a la baja. En el grupo de 5 a 14 años la tendencia no es significativa, lo que indica que aunque se han presentado pocas defunciones por hemorragia obstétrica en este grupo de edad, la tasa se ha mantenido constante a lo largo del tiempo con un pico en el 2003.

Al aplicar la metodología de Box-Jenkins los parámetros de los mejores modelos se observan en el Cuadro 36. La tasa de mortalidad por este padecimiento en mujeres de 5 a 14 años no permitió obtener un modelo adecuado para la predicción de la misma. Por otro lado, en el modelo de la mortalidad por hemorragia obstétrica en mujeres de 15 a 64 años, se obtuvo un coeficiente de determinación de 59.3% y no hubo necesidad de transformar los datos para estabilizar la varianza.

Tal como se muestra en la Figura 9, se pronostica que la mortalidad por hemorragia obstétrica en mujeres de 15 a 64 años disminuya hasta un 61.6% en los próximos cinco años llegando a una tasa de 0.17 defunciones por cada 100,000 mujeres en edad fértil.

Gráfica 22. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por hemorragia obstétrica. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior
 Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

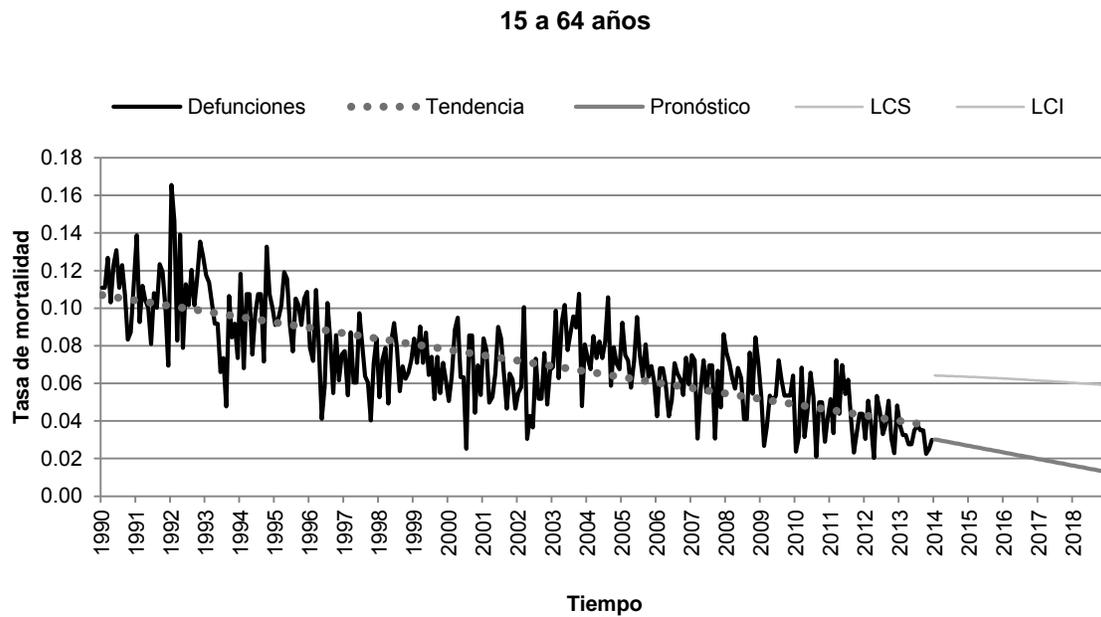
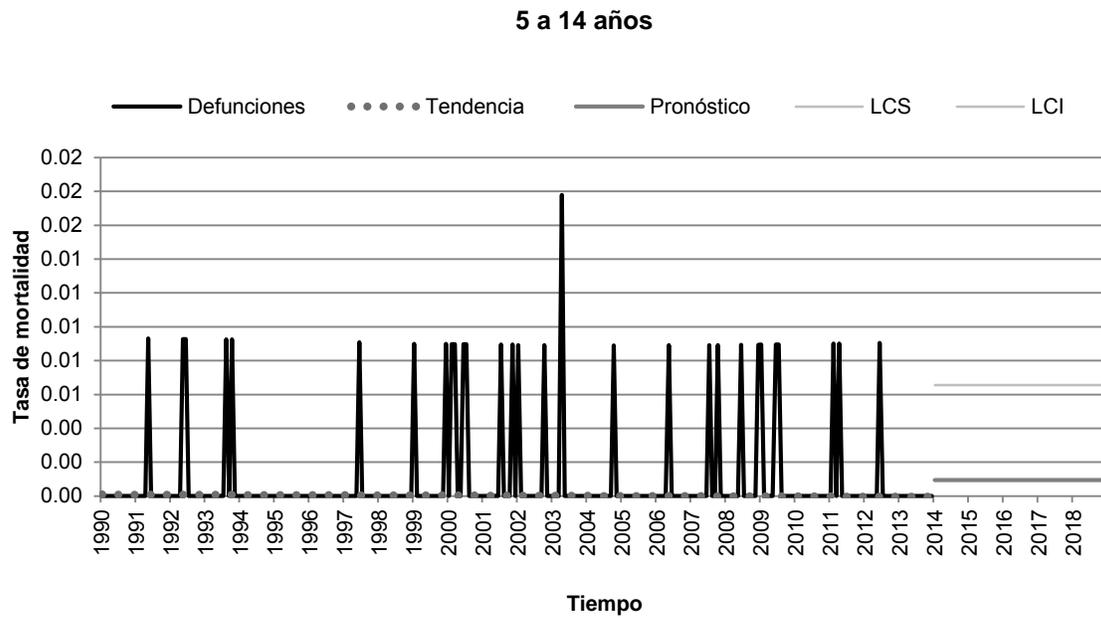
Cuadro 33. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por hemorragia obstétrica.

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
-0.00006	0.00	1.03	0.98	1.08	0.93	1.00	1.03	1.05	0.97	0.97	0.97	0.96	1.03

Cuadro 34. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por hemorragia obstétrica.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	Diferencia	MA Retardo 1	Constante
				Estimación		.000
				Valor p		.035

Figura 9. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por hemorragia obstétrica por grupo de edad. México 1990-2018.



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior
 Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

Cuadro 35. Parámetros del modelo de la tasa de mortalidad por hemorragia obstétrica por grupo de edad.

Grupo de edad (años)	Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
			Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
5 a 14	0.00000	0.57	0.88	0.37	0.10	0.68	1.30	1.92	0.81	0.26	0.00	1.30	0.17	0.32
15 a 64	-0.00024	0.00	1.02	0.97	1.08	0.93	0.99	1.02	1.05	0.97	0.97	0.97	0.97	1.03

Cuadro 36. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por hemorragia obstétrica.

Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
5 a 14	ARIMA(0,0,0)(0,0,0)	-6.661E-16	Sin transformación	Constante		.001	.000
15 a 64	ARIMA(0,1,1)(0,0,0)	.593	Sin transformación	Constante		.000	.020
				Diferencia		1	
				MA	Retardo 1	.881	.000

Grupo I. Subgrupo C.03 Edema proteinuria y otros trastornos hipertensivos del embarazo.

La mortalidad por edema, proteinuria y otros trastornos hipertensivos del embarazo, presenta tendencia a la baja a razón de 0.00008 defunciones menos por cada 100,000 mujeres en edad fértil por mes desde 1990 ($p < 0.01$). Así mismo presenta estacionalidad con aumento durante noviembre y diciembre y disminución durante el mes de junio (Cuadro 37).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 38. No hubo necesidad de transformar los datos para conseguir estabilizar la varianza. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 57% y el modelo generado no presentó autocorrelación de residuos ($p = 0.848$).

La tasa de mortalidad por este padecimiento presenta un comportamiento irregular desde 1990, sin embargo se observan dos picos en febrero de 1990 y diciembre de 1997, año en el cual, presenta un descenso para mantenerse estable en los últimos tres años (Gráfica 23). Se estima que la mortalidad por este padecimiento, aumente 4% dentro de los próximos cinco años hasta llegar a presentarse 0.18 defunciones por cada 100,000 mujeres en edad fértil en el 2018.

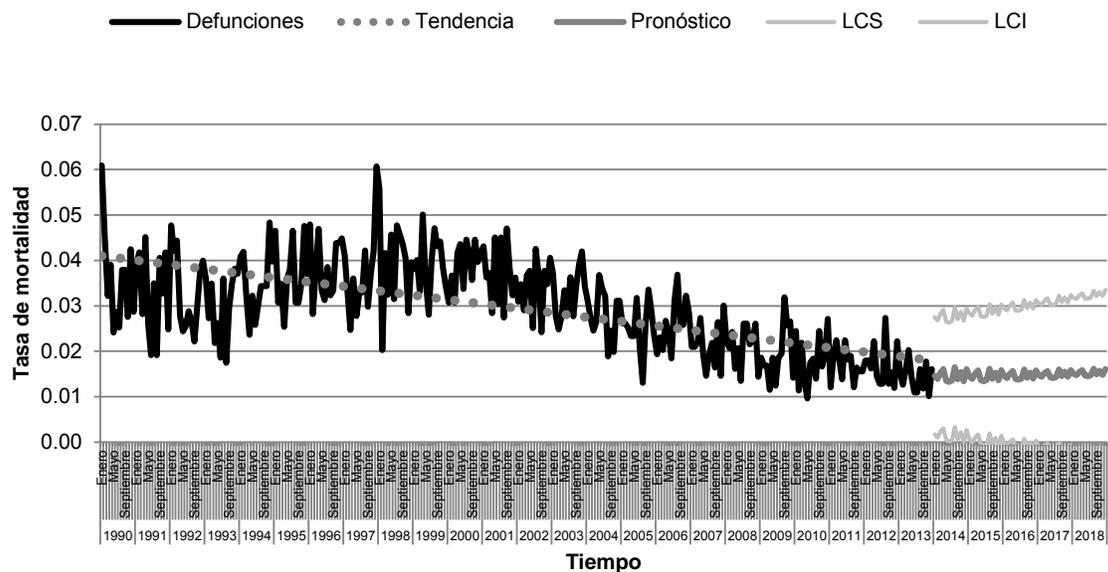
Por otro lado, el desglose de la tasa por grupos de edad mostrado en el Cuadro 39, indica que la tendencia en mujeres de 15 a 64 años es a la baja. En el grupo de 5 a 14 años, la tendencia no es significativa, lo que indica que aunque se han presentado pocas defunciones por edema, proteinuria y otros trastornos hipertensivos del embarazo en este grupo de edad, la tasa se ha mantenido constante a lo largo del tiempo con un pico en el 2002.

Al aplicar la metodología de Box-Jenkins los parámetros de los mejores modelos se observan en el Cuadro 40. La tasa de mortalidad por este padecimiento en mujeres de 5 a 14 años no permitió obtener un modelo adecuado para la predicción de la misma. Por otro lado, en el modelo de la mortalidad por edema, proteinuria y otros trastornos hipertensivos del embarazo en mujeres de 15 a 64 años, se obtuvo un coeficiente de determinación de 28.9% y no hubo necesidad de transformar los datos para estabilizar la varianza.

Tal como se muestra en la

Figura 10, se pronostica que la mortalidad por este padecimiento en mujeres de 15 a 64 años, se reduzca un 3.8% dentro de los próximos cinco años hasta llegar a presentarse una tasa de 0.52 defunciones por cada 100,000 mujeres en edad fértil.

Gráfica 23. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por edema, proteinuria y otros trastornos hipertensivos del embarazo. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
LCS: Límite de confianza superior
LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

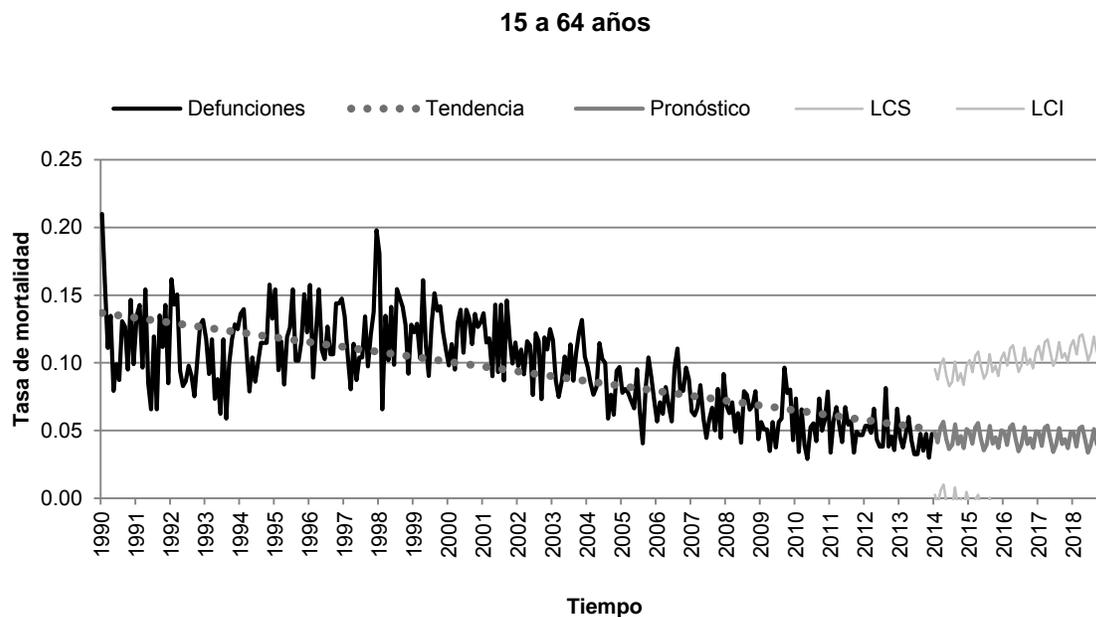
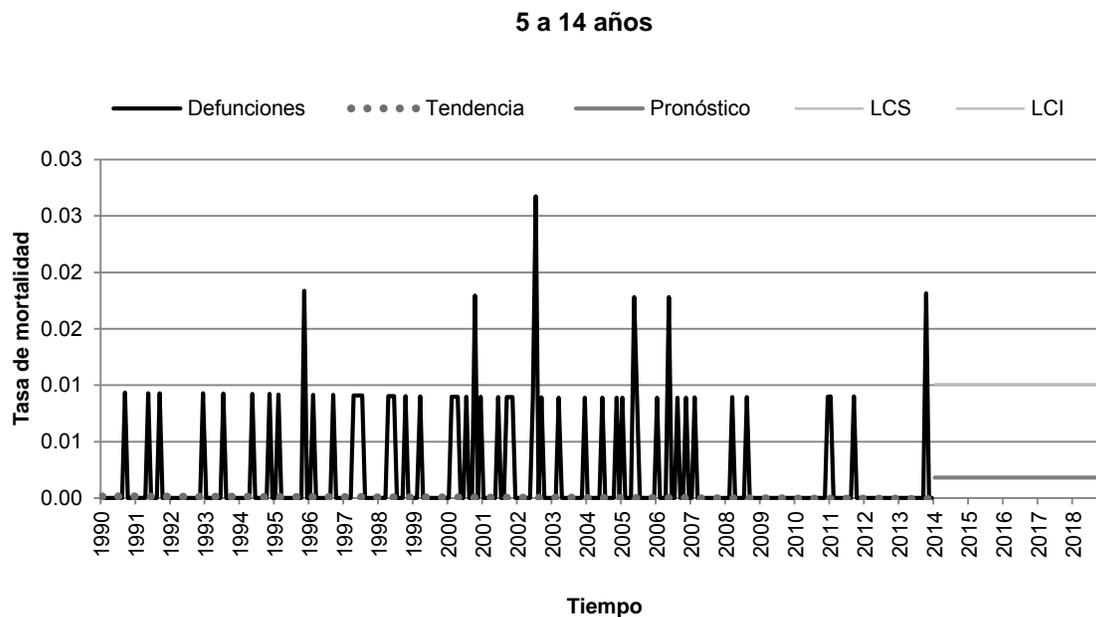
Cuadro 37. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por edema, proteinuria y otros trastornos hipertensivos del embarazo.

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
-0.00008	0.00	1.07	0.94	0.97	0.97	0.94	0.83	1.04	0.98	1.00	1.06	1.11	1.10

Cuadro 38. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por edema, proteinuria y otros trastornos hipertensivos del embarazo.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	Constante	AR	MA	AR, estacional	MA, estacional
					Retardo 1	Retardo 1	Retardo 1	Retardo 1
(1,0,1)(1,0,1)	.570	.848	No	.027	.994	.911	.830	.609
					Valor p	.000	.000	.000

Figura 10. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por edema, proteinuria y trastornos hipertensivos del embarazo por grupo de edad. México 1990-2018.



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior
 Fuente: Secretaría de Salud, Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

Cuadro 39. Parámetros del modelo de la tasa de mortalidad por edema, proteinuria y trastornos hipertensivos del embarazo por grupo de edad.

Grupo de edad (años)	Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
			Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
5 a 14	0.00000	0.60	0.54	0.77	1.00	0.38	1.33	0.82	1.04	0.38	2.05	0.48	0.95	1.25
15 a 64	-0.00015	0.00	1.07	0.93	0.96	0.97	0.93	0.83	1.04	0.98	1.00	1.06	1.12	1.10

Cuadro 40. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por edema, proteinuria y trastornos hipertensivos del embarazo por grupo de edad.

Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
5 a 14	ARIMA(0,0,0)(0,0,0)	-2.220E-15	Sin transformación	Constante		.002	.000
15 a 64	ARIMA(0,0,2)(1,0,1)	.289	Sin transformación	MA	Retardo 1	-.164	.004
					Retardo 2	-.232	.000
				AR, estacional	Retardo 1	.987	.000
				MA, estacional	Retardo 1	.531	.000

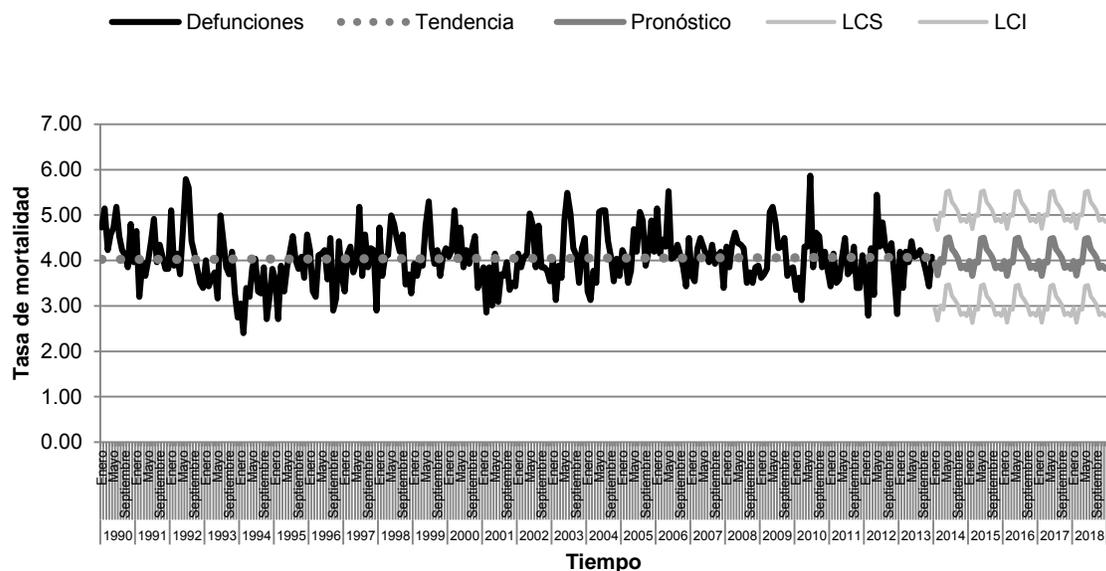
Grupo I. Subgrupo D.01 Bajo peso al nacimiento y prematuridad.

La mortalidad por bajo peso al nacimiento, no presenta tendencia (p 0.69) lo que representa que las muertes por este padecimiento no han cambiado desde 1990. Presenta estacionalidad con aumento durante mayo y junio así como disminución durante el mes de febrero (Cuadro 41).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 42. No hubo necesidad de transformar los datos para conseguir estabilizar la varianza. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 24% y el modelo generado no presentó autocorrelación de residuos (p 0.157).

La tasa de mortalidad por este padecimiento se ha mantenido sin cambios importantes desde 1990 observándose un componente irregular a lo largo de toda la serie de tiempo obtenida (Gráfica 24). Se estima que la mortalidad por este padecimiento no presente ningún cambio en los próximos cinco años, por lo que se pronostica que la tasa se mantenga en 48.56 defunciones por cada 100,000 nacidos vivos en el 2018.

Gráfica 24. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por bajo peso al nacimiento y prematuridad. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
LCS: Límite de confianza superior
LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gov.mx/cubos/>

Cuadro 41. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por bajo peso al nacimiento y prematuridad.

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0.00017	0.69	0.99	0.87	0.98	0.96	1.12	1.14	1.07	1.03	1.00	0.94	0.96	0.93

Cuadro 42. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por bajo peso al nacimiento y prematuridad.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	Constante	MA			AR, estacional	MA, estacional	
					Retardo 1	Retardo 2	Retardo 3			
(0,0,3)(1,0,1)	.245	.157	No							
				Estimación	4.046	-.158	-.229	-.149	.994	.944
				Valor p	.000	.009	.000	.013	.000	.000

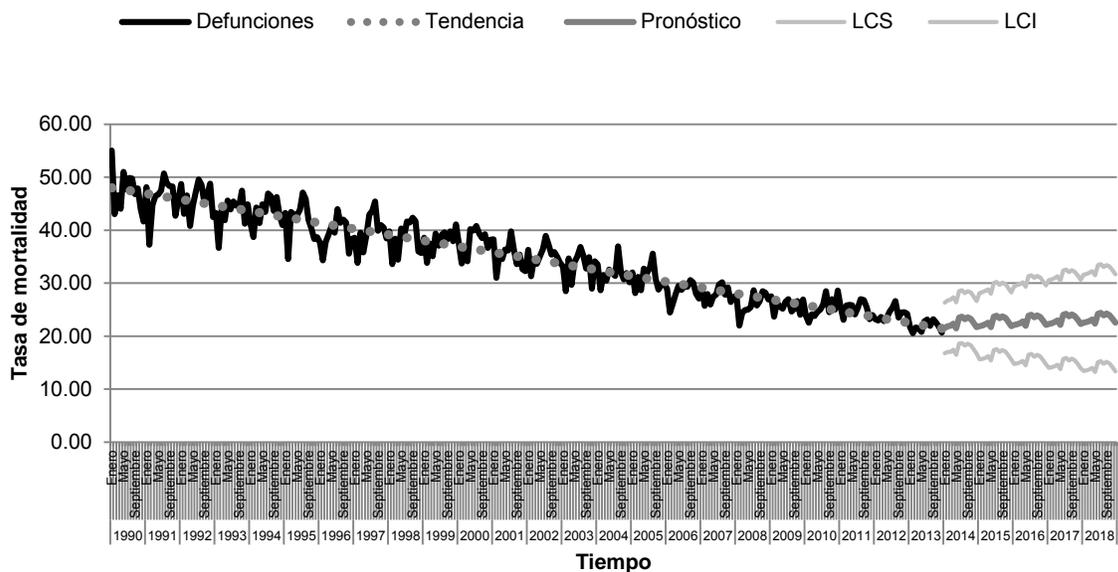
Grupo I. Subgrupo D.02 Asfixia y trauma al nacimiento.

La mortalidad por asfixia y trauma al nacimiento, presenta tendencia al alza a razón de 0.09252 defunciones más por cada 100,000 nacidos vivos por mes desde 1990 ($p < 0.01$). Así mismo presenta estacionalidad con aumento durante julio y agosto y disminución durante el mes de febrero (Cuadro 44).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 45. No hubo necesidad de transformar los datos para conseguir estabilizar la varianza. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 81% y el modelo generado presentó autocorrelación de residuos ($p < 0.01$).

La tasa de mortalidad por este padecimiento presenta un comportamiento a la baja, sin embargo se pronostica que aumente 1% anual hasta el 2018, año en el que se estima una tasa de 280.20 defunciones por cada 100,000 nacidos vivos.

Cuadro 43. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por asfixia y trauma al nacimiento. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
LCS: Límite de confianza superior
LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

Cuadro 44. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por asfixia y trauma al nacimiento.

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
-0.09253	0.00	1.00	0.87	0.98	0.95	1.01	1.02	1.07	1.07	1.02	1.04	0.98	1.00

Cuadro 45. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por asfixia y trauma al nacimiento.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	Constante	AR	MA	AR, estacional	MA, estacional
(1,0,1)(1,0,1)	.812	.000	No		Retardo 1	Retardo 1	Retardo 1	Retardo 1
				Estimación	-.736	-.928	.983	.187
				Valor p	.000	.000	.000	.007

Grupo I. Subgrupo E.01 Desnutrición calórico-proteica.

La mortalidad por desnutrición calórico-proteica, presenta tendencia a la baja a razón de 0.00176 defunciones menos por cada 100,000 habitantes por mes desde 1990 ($p < 0.01$). Así mismo, presenta una estacionalidad notable con picos durante los meses de enero y diciembre observándose disminuciones durante los meses de abril y junio (Cuadro 46).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 47. No hubo necesidad de transformar los datos para conseguir estabilizar la varianza y se obtuvieron las primeras diferencias estacionales. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 88% y el modelo generado no presentó autocorrelación de residuos ($p 0.695$).

En la Gráfica 25, se observa que la mortalidad por desnutrición ha tenido un descenso constante en nuestro país desde 1990 (Gráfica 25). Se estima que la mortalidad por este padecimiento disminuya 15% dentro de los próximos cinco años, hasta llegar a observarse 5.23 defunciones por cada 100,000 habitantes en el 2018.

Por otro lado, el desglose de la tasa por sexo y grupos de edad mostrado en el

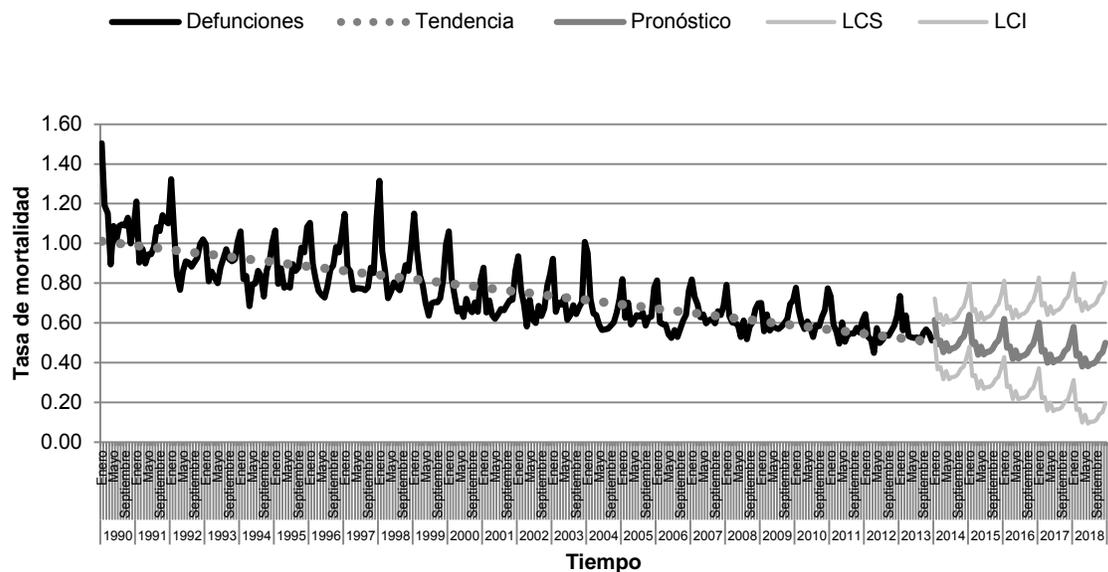
Cuadro 48, indica que la tendencia tanto en hombres como en mujeres es a la baja, principalmente en menores de un año y mayores de 65. La estacionalidad en todos los grupos de edad y en ambos sexos, tiene un predominio en los meses de enero y diciembre, observándose disminución en los meses de abril y junio.

Al aplicar la metodología de Box-Jenkins, los parámetros de los mejores modelos se observan en el Cuadro 49. Los modelos que mejor se ajustaron fueron los del grupo de menores de un año en ambos sexos, en los que fue necesario transformar los datos a raíz cuadrada para estabilizar la varianza, obteniéndose un coeficiente de determinación mayor al 83%.

Tal como se muestra en la Figura 11, se pronostica que la mortalidad por desnutrición en hombres, disminuya en los grupos de 5 a 14, 15 a 64 y mayores de 65 años, mientras que en el grupo de 1 a 4 años, se estima que la tasa aumente hasta 12% dentro de los próximos cinco años hasta llegar a presentarse una tasa de 2.41 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018. Así mismo para el 2018, se estima que mueran 16.66 hombres menores de un año por cada 100,000 hombres.

Así mismo se pronostica que la mortalidad por desnutrición en mujeres menores de un año, de 15 a 64 y mayores de 65 disminuya principalmente en el grupo de 15 a 64 años en el cual, se espera una reducción de hasta 38.4% dentro de los siguientes cinco años. En los grupos de 1 a 4 y de 5 a 14 se estima que la tasa aumente principalmente en este último grupo en el que se espera un aumento de hasta 13.4%. Así mismo para el 2018, se estima que mueran 15.25 mujeres menores de un año por cada 100,000 mujeres.

Gráfica 25. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por desnutrición calórico-proteica. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
LCS: Límite de confianza superior
LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

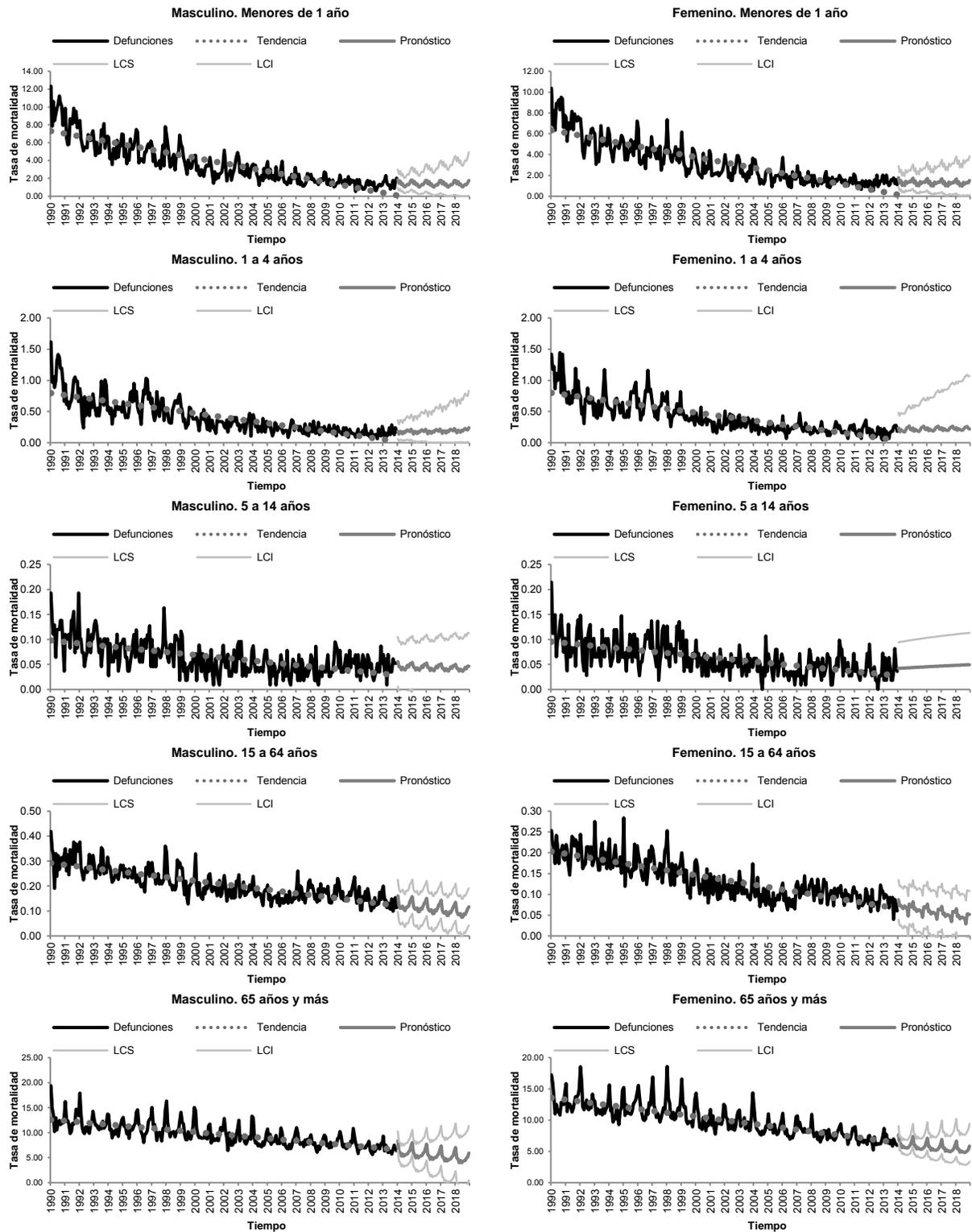
Cuadro 46. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por desnutrición calórico-proteica.

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
-0.00176	0.00	1.27	1.00	0.98	0.89	0.93	0.89	0.93	0.95	0.95	1.01	1.03	1.18

Cuadro 47. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por desnutrición calórico-proteica.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	AR		Diferencia	MA		Diferenciación estacional	MA, estacional
				Retardo 1	Estimación		Retardo 1	Retardo 1		
(1,1,1)(0,1,1)	.881	.695	No	Retardo 1	.508	1	Retardo 1	.902	1	.769
				Valor p	.000			.000		.000

Figura 11. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por desnutrición calórico-proteica por sexo y grupo de edad. México 1990-2018.



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gov.mx/cubos/>

Cuadro 48. Parámetros del modelo de la tasa de mortalidad por desnutrición calórico-proteica por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad (años)	Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Masculino	< 1	-0.02515	0.00	1.33	0.95	1.00	0.80	0.89	0.80	0.91	0.95	0.95	1.05	1.07	1.30
	1 a 4	-0.00268	0.00	1.03	0.86	0.91	0.83	0.83	0.89	1.03	1.14	1.15	1.17	0.98	1.14
	5 a 14	-0.00024	0.00	1.26	1.02	0.95	0.83	0.93	0.88	0.80	0.94	1.01	0.98	1.19	1.20
	15 a 64	-0.00059	0.00	1.21	1.00	0.93	0.90	0.96	0.89	0.93	0.97	0.96	1.04	1.05	1.16
	> 65	-0.02083	0.00	1.29	1.01	0.98	0.89	0.91	0.88	0.92	0.93	0.93	1.00	1.04	1.21
Femenino	< 1	-0.02157	0.00	1.35	0.94	0.99	0.77	0.88	0.82	0.96	0.93	0.93	1.10	1.03	1.28
	1 a 4	-0.00265	0.00	1.14	0.80	0.93	0.87	0.87	0.81	0.99	1.18	1.20	1.16	0.98	1.02
	5 a 14	-0.00024	0.00	1.19	1.01	0.90	0.89	0.92	0.83	0.99	0.88	0.97	1.08	1.12	1.21
	15 a 64	-0.00048	0.00	1.24	0.98	0.94	0.93	0.96	0.95	0.97	0.92	0.93	1.05	0.99	1.14
	> 65	-0.02502	0.00	1.27	1.01	1.01	0.92	0.94	0.92	0.92	0.92	0.92	0.97	1.03	1.16

Cuadro 49. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por desnutrición calórico-proteica por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
Masculino	< 1	ARIMA(0,1,1)(0,1,1)	.859	Raíz cuadrada	Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.807	.000
					Diferenciación estacional		1	
					MA, estacional	Retardo 1	.757	.000
	1 a 4	ARIMA(0,1,1)(0,1,1)	.721	Raíz cuadrada	Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.779	.000
					Diferenciación estacional		1	
					MA, estacional	Retardo 1	.802	.000
	5 a 14	ARIMA(1,0,1)(1,0,1)	.302	Sin transformación	AR	Retardo 1	.998	0.000
					MA	Retardo 1	.895	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.963	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.902	.000
	15 a 64	ARIMA(0,0,10)(0,1,1)	.675	Sin transformación	Constante		-0.007	.000
					MA	Retardo 1	-0.128	.029
						Retardo 3	-0.182	.002
						Retardo 10	-0.176	.004
					Diferenciación estacional		1	
					MA, estacional	Retardo 1	.755	.000
	> 65	ARIMA(0,1,1)(0,1,1)	.785	Sin transformación	Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.755	.000
Diferenciación estacional					1			
MA, estacional					Retardo 1	.815	.000	

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
Femenino	< 1	ARIMA(0,1,1)(0,1,1)	.835	Raíz cuadrada	Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.852	.000
					Diferenciación estacional		1	
					MA, estacional	Retardo 1	.777	.000
	1 a 4	ARIMA(0,1,1)(1,0,1)	.769	Sin transformación	Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.703	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.901	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.684	.000
	5 a 14	ARIMA(1,0,1)(0,0,0)	.312	Sin transformación	Constante		.071	.016
					AR	Retardo 1	.995	.000
					MA	Retardo 1	.891	.000
					Constante		-.006	.000
	15 a 64	ARIMA(0,0,3)(1,1,1)	.730	Sin transformación	MA	Retardo 3	-.170	.005
					AR, estacional	Retardo 1	.229	.013
					Diferenciación estacional		1	
					MA, estacional	Retardo 1	.809	.000
> 65	ARIMA(0,1,1)(0,1,1)	.852	Logaritmo natural	Diferencia		1		
				MA	Retardo 1	.705	.000	
				Diferenciación estacional		1		
				MA, estacional	Retardo 1	.894	.000	

Grupo I. Subgrupo E.04 Anemia.

La mortalidad por anemia, presenta tendencia a la baja a razón de 0.00060 defunciones menos por cada 100,000 habitantes por mes desde 1990 ($p < 0.01$). Así mismo, presenta una estacionalidad con picos durante el mes de enero observándose disminución durante los meses de abril y junio (Cuadro 46).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 51. No hubo necesidad de transformar los datos para conseguir estabilizar la varianza y se obtuvieron las primeras diferencias estacionales. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 81% y el modelo generado no presentó autocorrelación de residuos ($p = 0.496$).

Desde 1990 hasta el año 2000, la tasa de mortalidad por anemia iba en descenso, sin embargo, a partir de este año se mantiene relativamente estable hasta el 2013 (Gráfica 26). Se estima que la mortalidad por este padecimiento, tenga una reducción anual del 4% hasta llegar a presentarse 2.23 defunciones por cada 100,000 habitantes en el 2018.

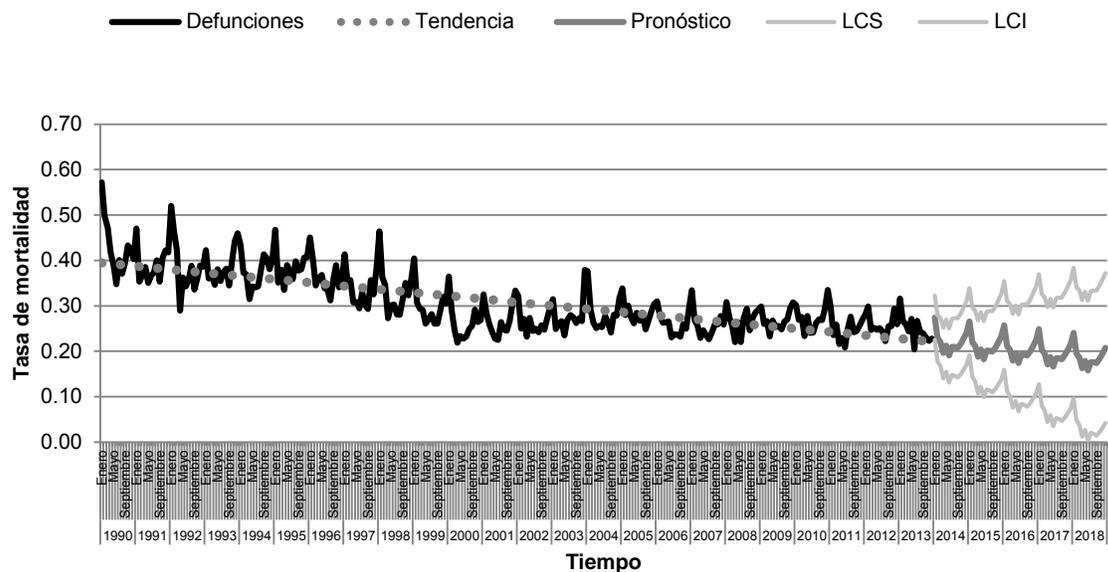
Por otro lado, el desglose de la tasa por sexo y grupos de edad mostrado en el Cuadro 52, indica que la tendencia tanto en hombres como en mujeres es a la baja, principalmente en el grupo de edad mayor de 65 años. En cuanto a la estacionalidad, en todos los grupos de edad se observa un aumento en la tasa durante el mes de enero.

Al aplicar la metodología de Box-Jenkins, los parámetros de los mejores modelos se observan en el Cuadro 53. Los modelos que mejor se ajustaron fueron los del grupo de mayores de 65 años en ambos sexos en los que no fue necesario transformar los datos para estabilizar la varianza, obteniéndose un coeficiente de determinación mayor al 70%. Los modelos obtenidos para el grupo de edad de 5 a 14 años en ambos sexos explican muy poco.

Tal como se muestra en la Figura 12, se pronostica que la mortalidad por anemia en hombres de todas las edades disminuya, principalmente en mayores de 65 años en los cuales, se espera una reducción de 13.3% dentro de cinco años observándose una tasa de 25.64 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018. Sin embargo en hombres de 15 a 64 años se espera que la mortalidad aumente hasta 3.3% en los próximos cinco años, observándose una tasa de 1.33 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018.

En mujeres de 1 a 4 , 5 a 14 y mayores de 65 años, se pronostica que la tasa disminuya, principalmente en el grupo de 15 a 64 años en el cual se estima una reducción del 32.4% dentro de cinco años hasta llegar a observarse una tasa de 0.71 defunciones por cada 100,000 mujeres. Por otra parte, en mujeres menores de un año y de 5 a 14, se estima que la tasa aumente sobre todo en este último grupo en el cual, se estima un aumento de hasta 8.4% hasta llegar a observarse una tasa de 0.41 defunciones por cada 100,000 mujeres en el 2018.

Gráfica 26. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por anemia. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
LCS: Límite de confianza superior
LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

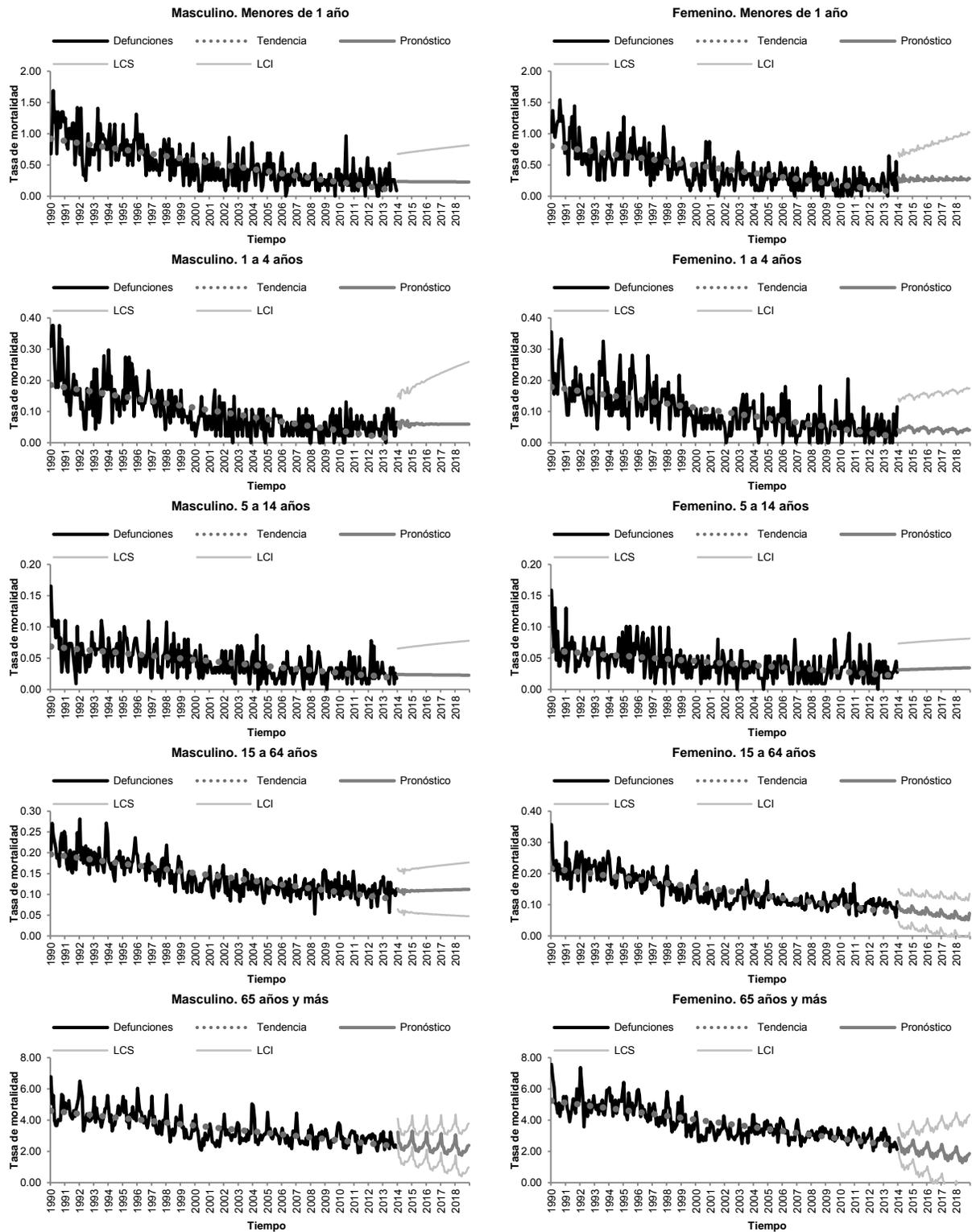
Cuadro 50. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por anemia.

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
-0.00060	0.00	1.21	1.01	0.99	0.90	0.95	0.91	0.95	0.96	0.95	1.02	1.05	1.11

Cuadro 51. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por anemia.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	Diferencia	MA		Diferenciación estacional	MA, estacional	
					Retardo 1			Retardo 1	
(0,1,1)(0,1,1)	.810	.496	No						
				Estimación	1	.683	1	.855	
				Valor p		.000		.000	

Figura 12. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por anemia por sexo y grupo de edad. México 1990-2018.



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gov.mx/cubos/>

Cuadro 52. Parámetros del modelo de la tasa de mortalidad por anemia por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad (años)	Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Masculino	< 1	-0.00290	0.00	1.05	1.07	0.98	0.99	1.04	1.09	0.86	0.84	0.76	1.05	1.05	1.28
	1 a 4	-0.00061	0.00	1.19	0.75	1.04	0.74	1.01	1.25	1.15	0.86	1.18	0.98	0.86	0.98
	5 a 14	-0.00017	0.00	1.15	1.01	0.96	1.09	1.18	0.88	0.95	0.90	0.95	0.82	1.13	0.93
	15 a 64	-0.00038	0.00	1.12	0.92	0.94	0.87	1.01	0.94	0.99	0.97	0.99	1.00	1.10	1.14
	> 65	-0.00793	0.00	1.30	1.03	1.01	0.88	0.90	0.87	0.92	0.92	0.95	1.01	1.07	1.11
Femenino	< 1	-0.00260	0.00	1.27	0.88	0.93	0.88	1.03	0.92	0.99	0.91	0.79	1.02	1.09	1.26
	1 a 4	-0.00056	0.00	0.95	0.74	0.80	0.92	1.00	0.85	1.05	1.29	1.13	1.20	1.12	0.92
	5 a 14	-0.00014	0.00	1.09	1.10	1.06	1.01	0.88	0.96	0.98	1.04	0.89	0.96	1.01	0.94
	15 a 64	-0.00050	0.00	1.16	1.00	0.97	0.93	0.93	0.91	0.94	1.00	0.98	1.04	1.02	1.12
	> 65	-0.01011	0.00	1.20	1.05	1.00	0.90	0.96	0.90	0.94	0.95	0.91	1.03	1.03	1.12

Cuadro 53. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por anemia por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
Masculino	< 1	ARIMA(1,0,1)(0,0,0)	.524	Raíz cuadrada	Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.807	.000
					Diferenciación estacional		1	
					MA, estacional	Retardo 1	.757	.000
	1 a 4	ARIMA(1,1,2)(1,0,0)	.562	Raíz cuadrada	Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.779	.000
					Diferenciación estacional		1	
					MA, estacional	Retardo 1	.802	.000
	5 a 14	ARIMA(1,0,1)(0,0,0)	.178	Sin transformación	AR	Retardo 1	.998	0.000
					MA	Retardo 1	.895	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.963	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.902	.000
	15 a 64	ARIMA(1,0,1)(1,0,0)	.627	Sin transformación	Constante		-0.007	.000
					MA	Retardo 1	-0.128	.029
						Retardo 3	-0.182	.002
						Retardo 10	-0.176	.004
Diferenciación estacional		1						
MA, estacional		Retardo 1	.755	.000				
> 65	ARIMA(1,1,1)(0,1,1)	.708	Sin transformación	Diferencia		1		
				MA	Retardo 1	.755	.000	
				Diferenciación estacional		1		
				MA, estacional	Retardo 1	.815	.000	

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
Femenino	< 1	ARIMA(1,1,2)(1,0,1)	.557	Raíz cuadrada	Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.852	.000
					Diferenciación estacional		1	
					MA, estacional	Retardo 1	.777	.000
	1 a 4	ARIMA(1,0,1)(1,0,1)	.377	Sin transformación	Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.703	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.901	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.684	.000
	5 a 14	ARIMA(1,0,1)(0,0,0)	.197	Sin transformación	Constante		.071	.016
					AR	Retardo 1	.995	.000
					MA	Retardo 1	.891	.000
					Constante		-.006	.000
	15 a 64	ARIMA(0,0,1)(0,1,1)	.676	Sin transformación	MA	Retardo 3	-.170	.005
					AR, estacional	Retardo 1	.229	.013
					Diferenciación estacional		1	
					MA, estacional	Retardo 1	.809	.000
> 65	ARIMA(0,1,1)(0,1,1)	.757	Logaritmo natural	Diferencia		1		
				MA	Retardo 1	.705	.000	
				Diferenciación estacional		1		
				MA, estacional	Retardo 1	.894	.000	

Grupo II. Subgrupo A.07 Tumor maligno de tráquea, bronquios y pulmón.

La mortalidad por tumor maligno de tráquea, bronquios y pulmón, presenta tendencia a la baja a razón de 0.00013 defunciones menos por cada 100,000 habitantes por mes desde 1990 ($p < 0.01$). Así mismo, no presenta estacionalidad (Cuadro 54).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 55. No hubo necesidad de transformar los datos para conseguir estabilizar la varianza y se obtuvieron las primeras diferencias estacionales. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 33%.

Desde 1990, se observa que la tasa de mortalidad por este padecimiento, presenta un leve aumento hasta 1992 para después mantenerse relativamente estable y comenzar su descenso lento a partir del 2006 (Gráfica 27). Se estima que la tasa aumente 1% dentro de los próximos cinco años hasta llegar a presentarse 5.58 defunciones por cada 100,000 habitantes en el 2018.

Por otro lado, el desglose de la tasa por sexo y grupos de edad mostrado en el Cuadro 56, indica que la tendencia tanto en hombres como en mujeres es a la baja, principalmente en el grupo de edad mayor de 65 años. En cuanto a la estacionalidad, este padecimiento presenta un leve predominio durante el mes de enero y diciembre y valles durante febrero, sin embargo, coeficientes estacionales no difieren mucho entre sí.

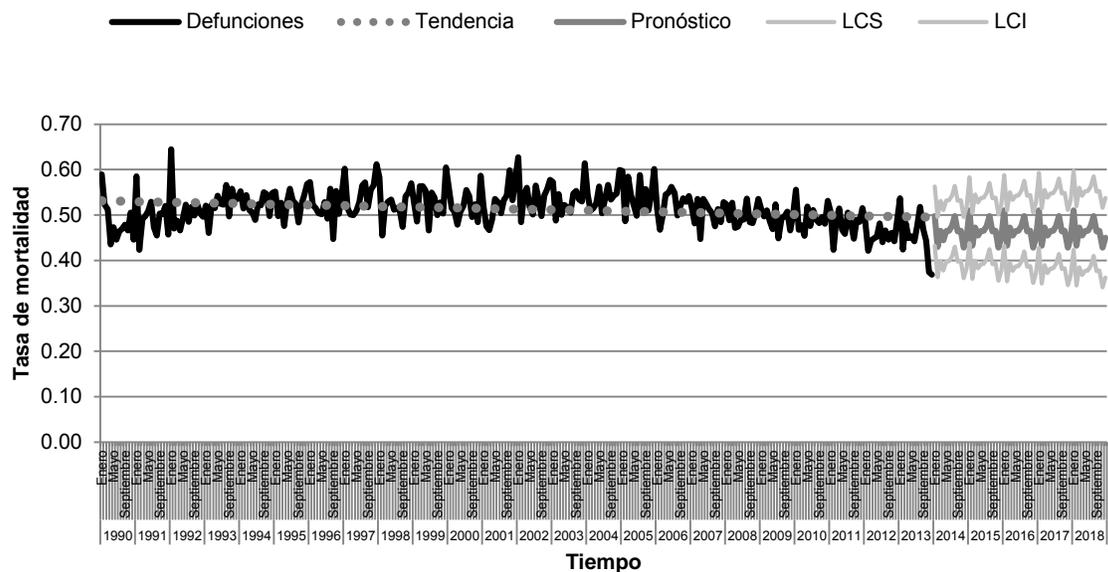
Al aplicar la metodología de Box-Jenkins los parámetros de los mejores modelos se observan en el Cuadro 57. Los mejores modelos obtenidos fueron los del sexo femenino en los que no hubo necesidad de transformar los datos para estabilizar la varianza.

Tal como se muestra en la Figura 13, se pronostica que la mortalidad por tumor maligno de tráquea, bronquios y pulmón en hombres de 15 a 64 años aumente 2% en cinco años hasta llegar a observarse 4.5 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018.

En mujeres mayores de 65 años, se estima que la tasa disminuya 3.5% hasta llegar a observarse 33.93 defunciones por cada 100,000 mujeres en el 2018.

En el resto de los grupos etario de ambos sexos, se obtuvo un coeficiente de determinación tan pequeño que no consideró el pronóstico obtenido.

Gráfica 27. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por tumor maligno de tráquea, bronquios y pulmón. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
LCS: Límite de confianza superior
LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gov.mx/cubos/>

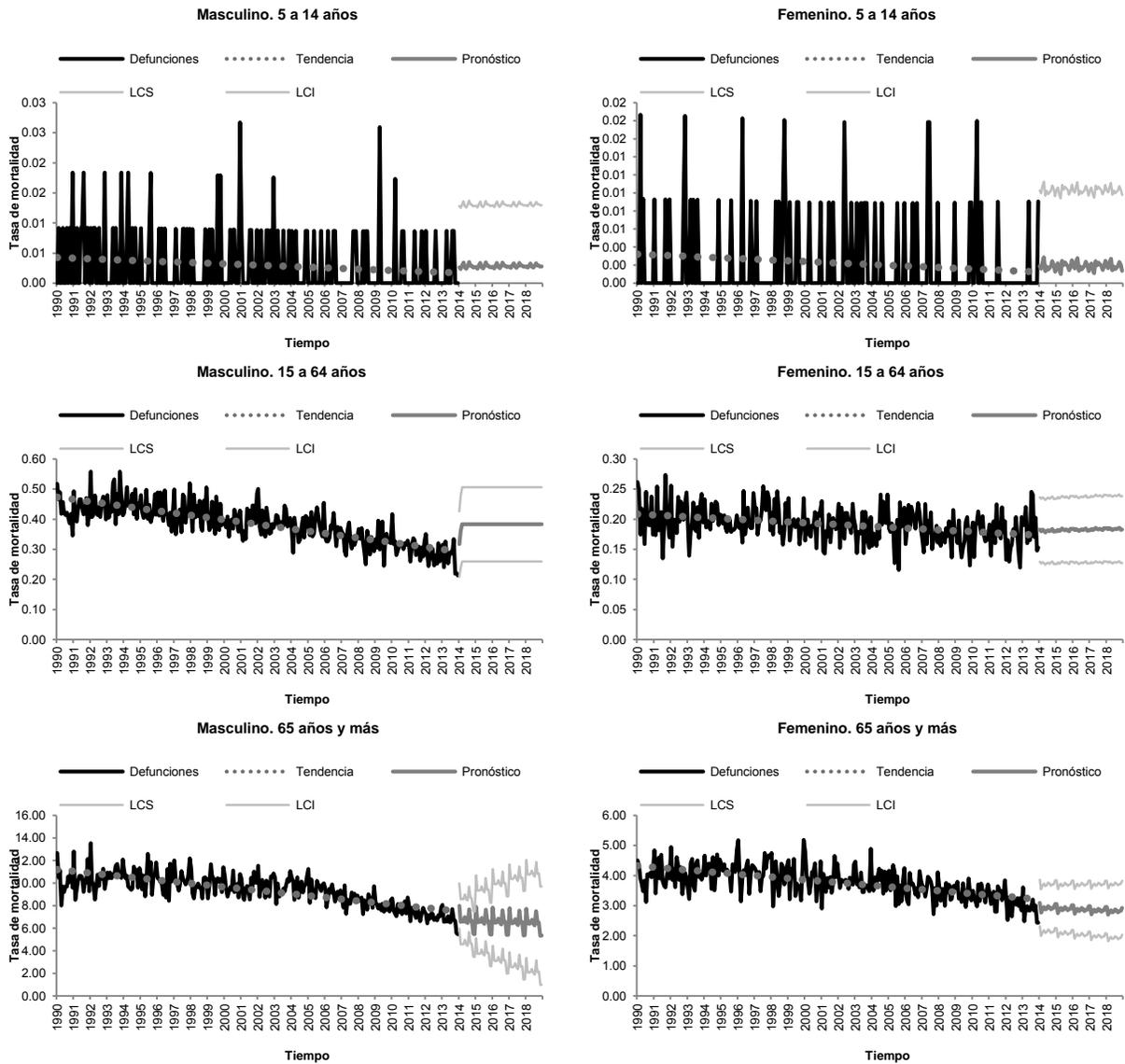
Cuadro 54. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por tumor maligno de tráquea, bronquios y pulmón.

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
-0.00013	0.00	1.07	0.93	1.00	0.97	0.99	0.99	1.00	1.01	0.97	1.02	1.00	1.06

Cuadro 55. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por tumor maligno de tráquea, bronquios y pulmón.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	MA		Diferenciación estacional	MA, estacional	
				Retardo 1	Retardo 4		Retardo 1	
(0,0,4)(0,1,1)	.334	.000	No	Estimación	-.174	-.143	1	.580
				Valor p	.005	.020		.000

Figura 13. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por tumor maligno de tráquea, bronquios y pulmón por sexo y grupo de edad. México 1990-2018.



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior
 Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en:
<http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

Cuadro 56. Parámetros del modelo de la tasa de mortalidad por tumor maligno de tráquea, bronquios y pulmón por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad (años)	Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Masculino	5 a 14	-0.00001	0.01	0.74	0.62	0.90	1.49	0.71	0.41	1.46	1.98	0.44	1.07	1.16	1.03
	15 a 64	-0.00063	0.00	1.07	0.92	1.00	0.96	1.02	0.99	1.02	1.01	0.97	1.02	0.98	1.03
	> 65	-0.01286	0.00	1.08	0.93	0.98	0.95	0.98	0.98	0.99	1.02	0.97	1.04	1.00	1.08
Femenino	5 a 14	-0.00001	0.43	0.52	0.46	0.38	1.24	1.28	0.87	1.19	1.28	0.97	0.57	0.95	1.70
	15 a 64	-0.00012	0.00	1.03	0.88	1.02	0.95	0.98	1.03	1.00	1.03	1.01	1.00	1.02	1.05
	> 65	-0.00386	0.00	1.07	0.92	0.98	1.01	0.99	0.97	1.00	0.99	0.96	0.99	1.01	1.10

Cuadro 57. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por tumor maligno de tráquea, bronquios y pulmón por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
Masculino	5 a 14	ARIMA(0,0,0)(1,0,1)	.006	Sin transformación	Constante		.003	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.899	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.860	.000
	15 a 64	ARIMA(0,0,2)(0,0,0)	.314	Sin transformación	Constante		.383	.000
					MA	Retardo 1	-.449	.000
						Retardo 2	-.275	.000
					AR	Retardo 1	-.960	.000
					MA	Retardo 1	-.999	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.993	.000
Femenino	5 a 14	ARIMA(0,0,0)(1,0,1)	.012	Sin transformación	Constante		.002	.000
					AR, estacional	Retardo 1	-.956	.000
					MA, estacional	Retardo 1	-.918	.000
	15 a 64	ARIMA(1,0,1)(1,0,1)	.085	Sin transformación	Constante		.192	.000
					AR	Retardo 1	.994	.000
					MA	Retardo 1	.954	.000
					AR, estacional	Retardo 1	-.915	.004
					MA, estacional	Retardo 1	-.941	.002
					> 65	ARIMA(1,0,1)(1,0,1)	.424	Sin transformación
AR	Retardo 1	.997	.000					
MA	Retardo 1	.934	.000					
AR, estacional	Retardo 1	.949	.000					
MA, estacional	Retardo 1	.854	.000					

Grupo II. Subgrupo A.08 Melanoma y otros tumores de la piel.

La mortalidad por melanoma y otros tumores de la piel, presenta tendencia al alza a razón de 0.00015 defunciones más por cada 100,000 habitantes por mes desde 1990 ($p < 0.01$). Así mismo, no presenta estacionalidad (Cuadro 58).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 59. No hubo necesidad de transformar los datos para conseguir estabilizar la varianza. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 57% y el modelo generado no presentó autocorrelación de residuos ($p = 0.314$).

En la Gráfica 28, se observa que a pesar del componente irregular que presenta la serie de tiempo observada la tasa de mortalidad por tumores malignos de la piel ha ido aumentando desde 1990. Se estima que la tasa presente una reducción de solo 2% en los próximos cinco años hasta llegar a presentarse 1.22 defunciones por cada 100,000 habitantes en el 2018.

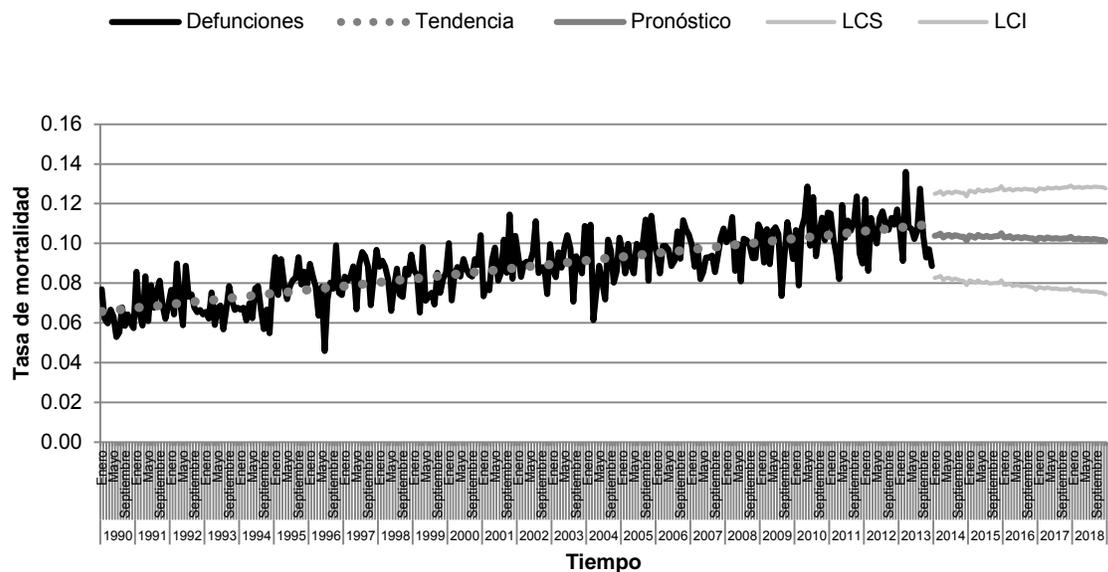
Por otro lado, el desglose de la tasa por sexo y grupos de edad mostrado en el Cuadro 60, indica que la tendencia en hombres como en mujeres mayores de 65 años es a la baja. La mortalidad por este padecimiento no presenta estacionalidad ya que los coeficientes estacionales no difieren mucho entre sí.

Al aplicar la metodología de Box-Jenkins, los parámetros de los mejores modelos se observan en el Cuadro 61. Los modelos que mejor se ajustaron fueron los del grupo de mayores de 65 años en ambos sexos en los que no fue necesario transformar los datos para estabilizar la varianza, obteniéndose un coeficiente de determinación mayor al 14%.

Tal como se muestra en la Figura 14, se pronostica que la mortalidad por melanoma y otros tumores malignos de la piel en mayores de 65 años disminuya 1.8% en cinco años, hasta llegar a presentarse una tasa de 14.79 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018.

En mujeres mayores de 65 años, se estima que la tasa se mantenga sin cambios en los próximos cinco años, es decir, en 11.39 defunciones por cada 100,000 mujeres en el 2018.

Gráfica 28. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por melanoma y otros tumores de la piel. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
LCS: Límite de confianza superior
LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gov.mx/cubos/>

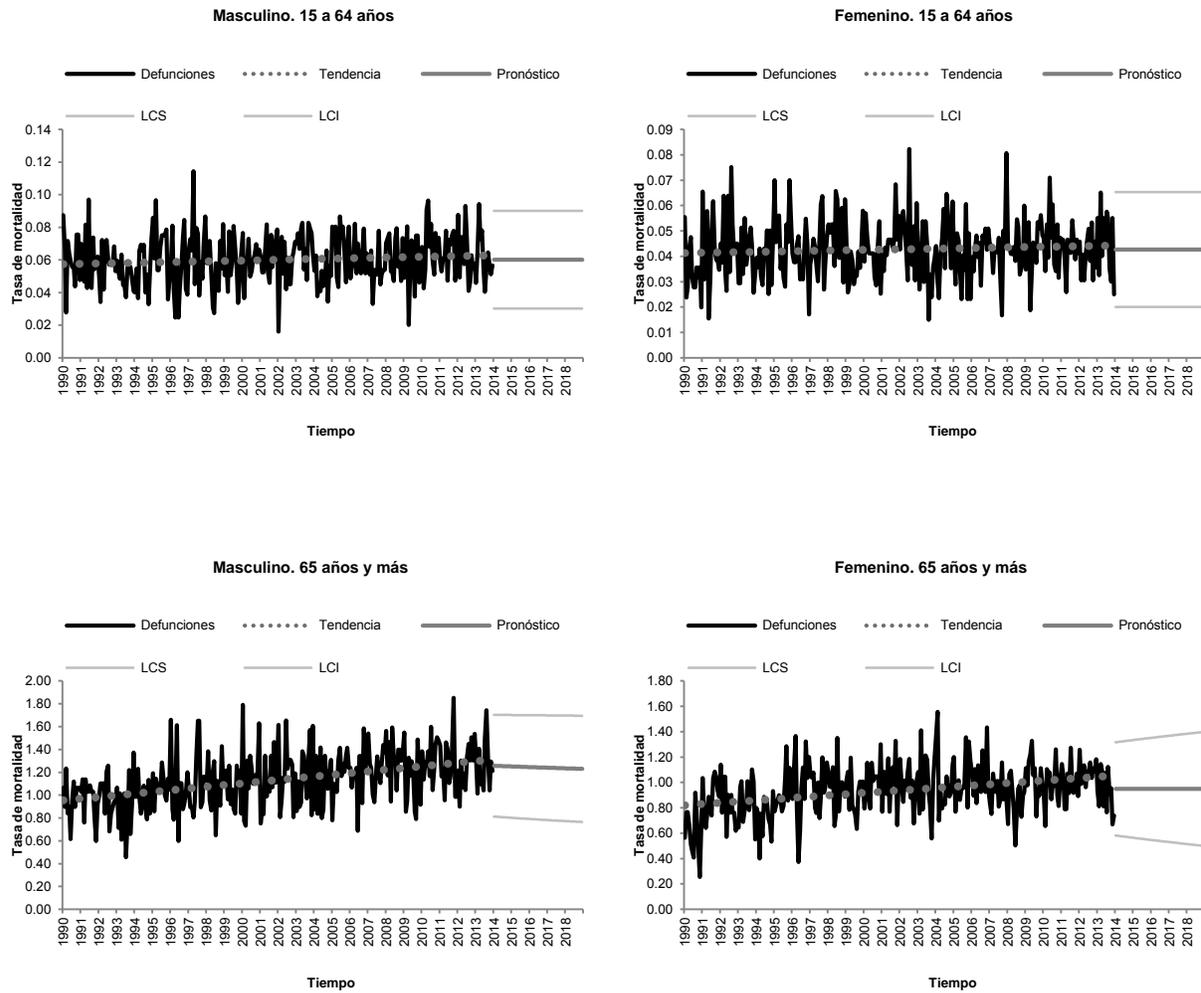
Cuadro 58. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por melanoma y otros tumores de la piel.

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0.00015	0.00	1.06	0.95	1.01	0.98	0.97	0.99	1.01	0.99	1.00	1.02	0.97	1.05

Cuadro 59. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por melanoma y otros tumores de la piel.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	Constante	AR	MA	AR, estacional	MA, estacional	
(1,0,1)(1,0,1)	.576	.314	No		Retardo 1	Retardo 1	Retardo 1	Retardo 1	
				Estimación	.085	.998	.895	-.770	-.820
				Valor p	.000	.000	.000	.026	.010

Figura 14. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por melanoma y otros tumores de la piel por sexo y grupo de edad. México 1990-2018.



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gov.mx/cubos/>

Cuadro 60. Parámetros del modelo de la tasa de mortalidad por melanoma y otros tumores de la piel por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad (años)	Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Masculino	15 a 64	0.00002	0.06	0.99	0.97	1.05	1.01	0.99	0.99	1.02	0.96	1.00	1.04	0.95	1.04
	> 65	0.00125	0.00	1.08	0.92	0.93	0.93	1.02	1.01	1.01	0.99	0.97	1.06	0.99	1.08
Femenino	15 a 64	0.00001	0.20	1.06	0.89	1.05	0.97	0.94	0.99	1.03	1.00	1.01	1.01	0.97	1.06
	> 65	0.00081	0.00	1.05	0.99	1.04	0.99	0.91	0.96	0.99	1.02	1.06	0.97	0.98	1.04

Cuadro 61. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por melanoma y otros tumores de la piel por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
Masculino	15 a 64	ARIMA(0,0,0)(0,0,0)	4.663E-15	Sin transformación	Constante		.060	.000
	> 65	ARIMA(1,0,1)(0,0,0)	.145	Sin transformación	Constante		1.115	.000
					AR	Retardo 1	.996	.000
					MA	Retardo 1	.953	.000
Femenino	15 a 64	ARIMA(0,0,0)(0,0,0)	-2.776E-14	Sin transformación	Constante		.043	.000
	> 65	ARIMA(0,1,1)(0,0,0)	.112	Sin transformación	Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.908	.000

Grupo II. Subgrupo A.09 Tumor maligno de mama.

La mortalidad por tumor maligno de mama, presenta tendencia al alza a razón de 0.00063 defunciones más por cada 100,000 mujeres por mes desde 1990 ($p < 0.01$). Así mismo, no presenta estacionalidad (Cuadro 62).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 63. No hubo necesidad de transformar los datos para conseguir estabilizar la varianza y se obtuvieron las primeras diferencias estacionales. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 86% y el modelo generado no presentó autocorrelación de residuos ($p = 0.946$).

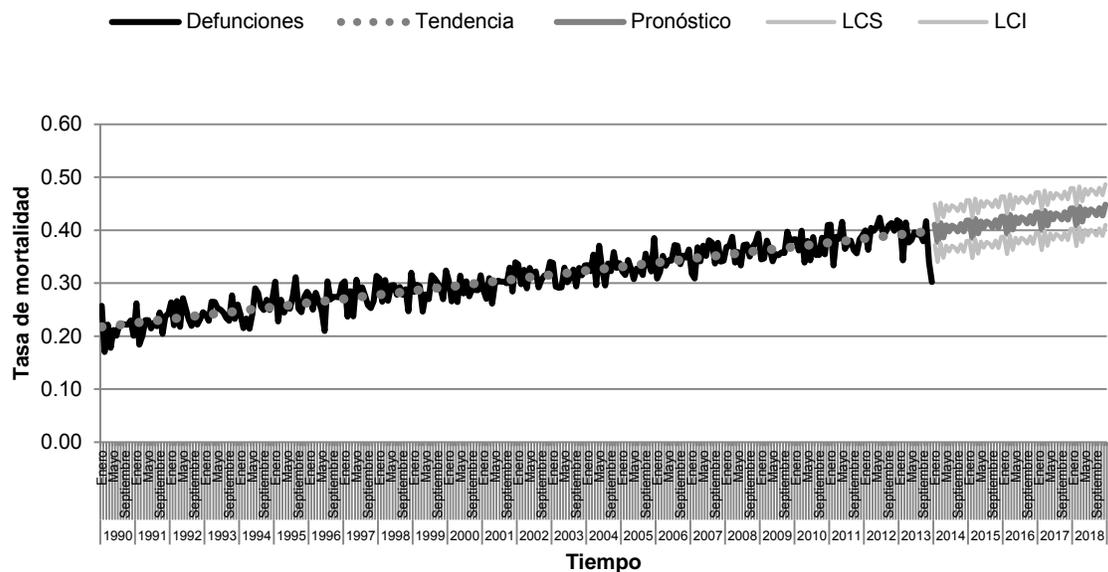
Desde 1990, la tasa de mortalidad por tumor maligno de mama presenta una clara tendencia ininterrumpida al alza (Gráfica 29). Se estima que la tasa presente un aumento anual del 2% dentro de los próximos cinco años hasta llegar a presentarse 5.19 defunciones por cada 100,000 mujeres en el 2018.

Por otro lado, el desglose de la tasa por grupos de edad mostrado en el Cuadro 64, indica que la tendencia en ambos grupos es al alza, principalmente en mayores de 65 años. La mortalidad por este padecimiento no presenta estacionalidad ya que los coeficientes estacionales no difieren mucho entre sí.

Al aplicar la metodología de Box-Jenkins, los parámetros de los mejores modelos se observan en el Cuadro 65. En ningún modelo fue necesario transformar los datos para estabilizar la varianza.

Tal como se muestra en la Figura 15, se pronostica que la mortalidad por tumor maligno de mama en mujeres de 15 a 64 años se mantenga sin cambios dentro de los próximos cinco años, es decir, en 8.76 defunciones por cada 100,000 mujeres en el 2018. Por otra parte, en mujeres mayores de 65 años se estima que la tasa aumente 0.6% dentro de cinco años hasta llegar a presentarse 45.23 defunciones por cada 100,000 mujeres en el 2018.

Gráfica 29. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por tumor maligno de mama. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
LCS: Límite de confianza superior
LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

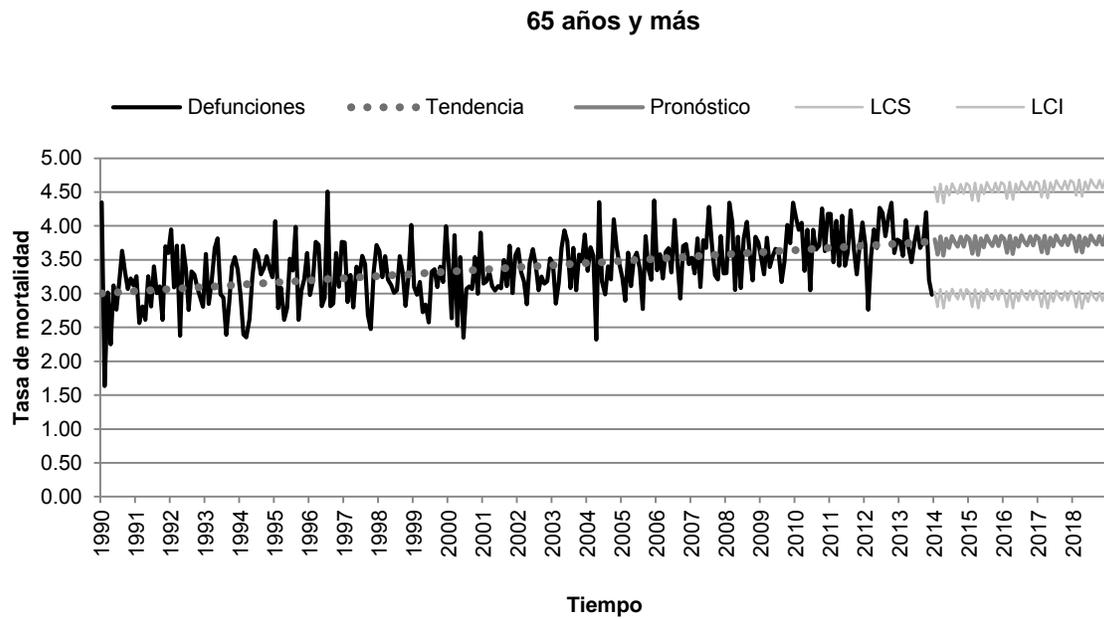
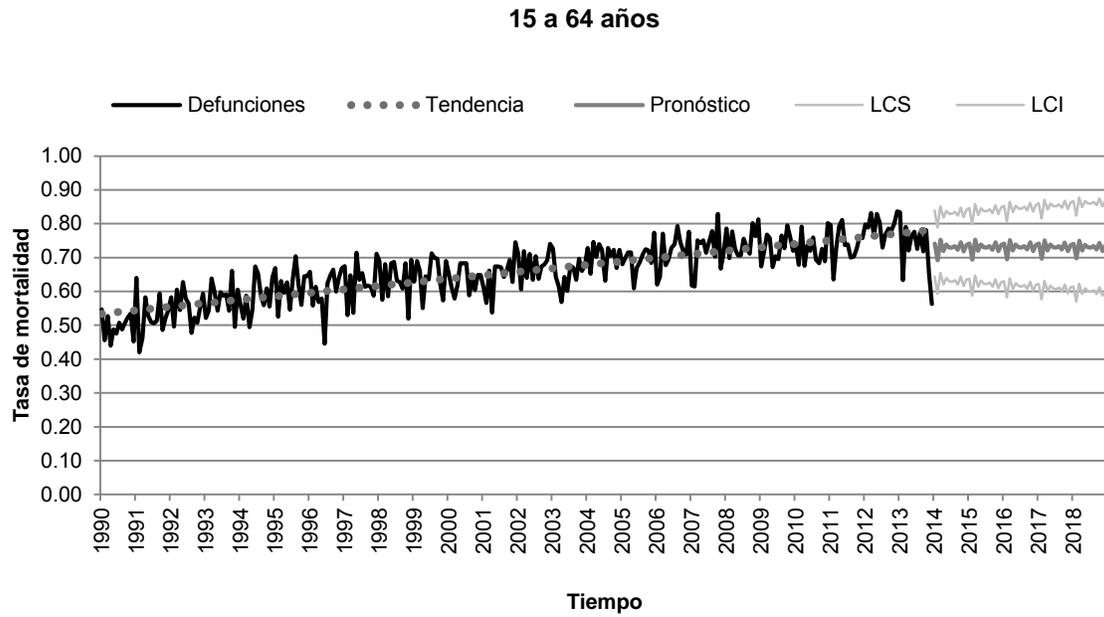
Cuadro 62. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por tumor maligno de mama.

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0.00063	0.00	1.04	0.93	1.03	0.95	1.02	0.99	1.02	1.00	0.98	1.01	0.98	1.06

Cuadro 63. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por tumor maligno de mama.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	Constante	Diferenciación estacional	MA, estacional
						Retardo 1
(0,0,0)(0,1,1)	.860	.946	No	.008	1	.944
						.000

Figura 15. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por tumor maligno de mama por grupo de edad. México 1990-2018.



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior
 Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en:
<http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

Cuadro 64. Parámetros del modelo de la tasa de mortalidad por tumor maligno de mama por grupo de edad.

Grupo de edad (años)	Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
			Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
15 a 64	0.00086	0.00	1.03	0.92	1.03	0.96	1.02	0.99	1.02	1.00	1.00	1.01	0.97	1.05
> 65	0.00266	0.00	1.04	0.93	1.02	0.91	1.03	0.97	1.03	1.01	0.96	1.01	1.01	1.09

Cuadro 65. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por tumor maligno de mama por grupo de edad.

Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
15 a 64	ARIMA(1,0,1)(1,0,1)	.684	Sin transformación	Constante		.589	.001
				AR	Retardo 1	.997	.000
				MA	Retardo 1	.894	.000
				AR, estacional	Retardo 1	.964	.000
				MA, estacional	Retardo 1	.868	.000
> 65	ARIMA(1,0,1)(1,0,1)	.225	Sin transformación	Constante		3.431	.000
				AR	Retardo 1	.996	.000
				MA	Retardo 1	.958	.000
				AR, estacional	Retardo 1	.966	.000
				MA, estacional	Retardo 1	.875	.000

Grupo II. Subgrupo A.10 Tumor maligno del cuello del útero.

La mortalidad por tumor maligno del cuello del útero, presenta tendencia a la baja a razón de 0.00055 defunciones menos por cada 100,000 mujeres por mes desde 1990 ($p < 0.01$). Así mismo, no presenta estacionalidad (Cuadro 66).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 67. No hubo necesidad de transformar los datos para conseguir estabilizar la varianza y se obtuvieron las primeras diferencias estacionales. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 79% y el modelo generado no presentó autocorrelación de residuos ($p = 0.234$).

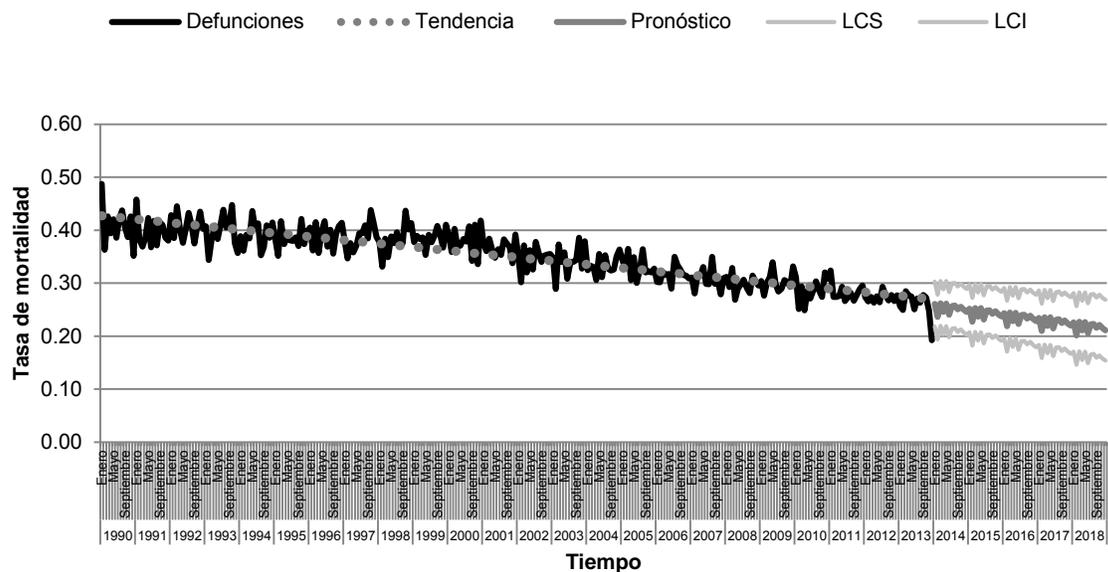
Durante los años 90', la mortalidad por tumor maligno del cuello del útero había permanecido relativamente estable hasta finales del año 2000 en el que se observa una disminución constante en la mortalidad por este padecimiento (Gráfica 30). Se estima que dentro de los próximos cinco años la tasa disminuya 15% hasta llegar a presentarse 2.60 defunciones por cada 100,000 mujeres en el 2018.

Por otro lado, el desglose de la tasa por grupos de edad mostrado en el Cuadro 68, indica que la tendencia en ambos grupos es al alza, principalmente en mayores de 65 años. La mortalidad por este padecimiento no presenta estacionalidad ya que los coeficientes estacionales no difieren mucho entre sí.

Al aplicar la metodología de Box-Jenkins, los parámetros de los mejores modelos se observan en el Cuadro 69. En ningún modelo fue necesario transformar los datos para estabilizar la varianza obteniéndose coeficientes de determinación mayor al 82%.

Tal como se muestra en la Figura 16, se pronostica que la mortalidad por tumor maligno del cuello del útero en mujeres de 15 a 64 años, se reduzca un 17.3% dentro de los próximos cinco años, hasta llegar a presentarse una tasa de 4.66 defunciones por cada 100,000 mujeres en el 2018. Por otra parte, en mujeres mayores de 65 años se estima que la tasa disminuya 25.1% en cinco años, hasta llegar a presentarse 24.96 defunciones por cada 100,000 mujeres en el 2018.

Gráfica 30. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por tumor maligno del cuello del útero. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
LCS: Límite de confianza superior
LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

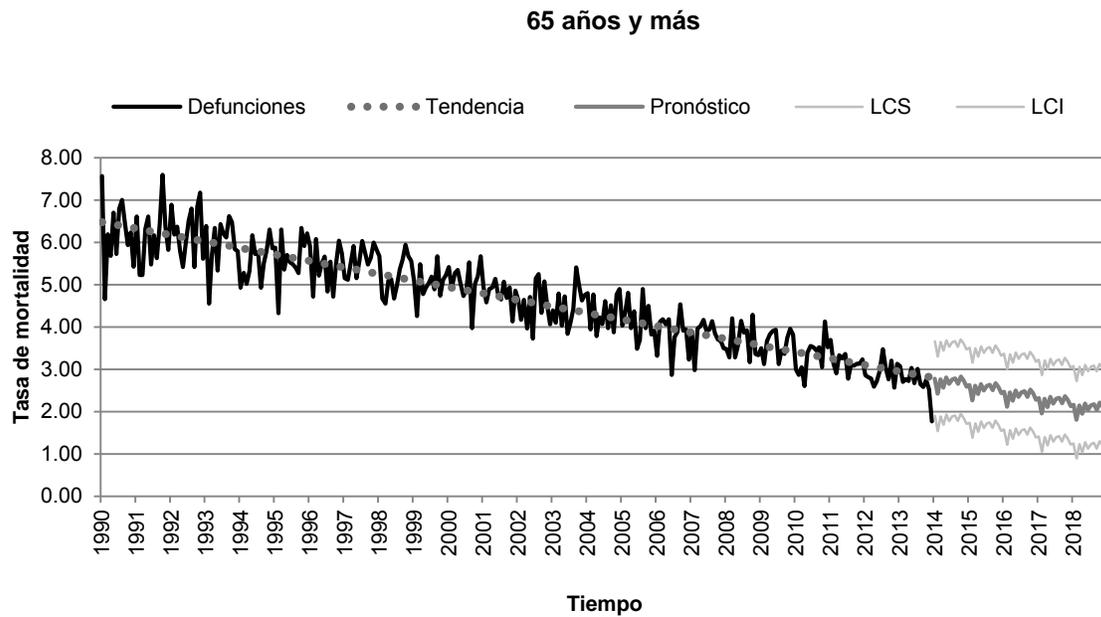
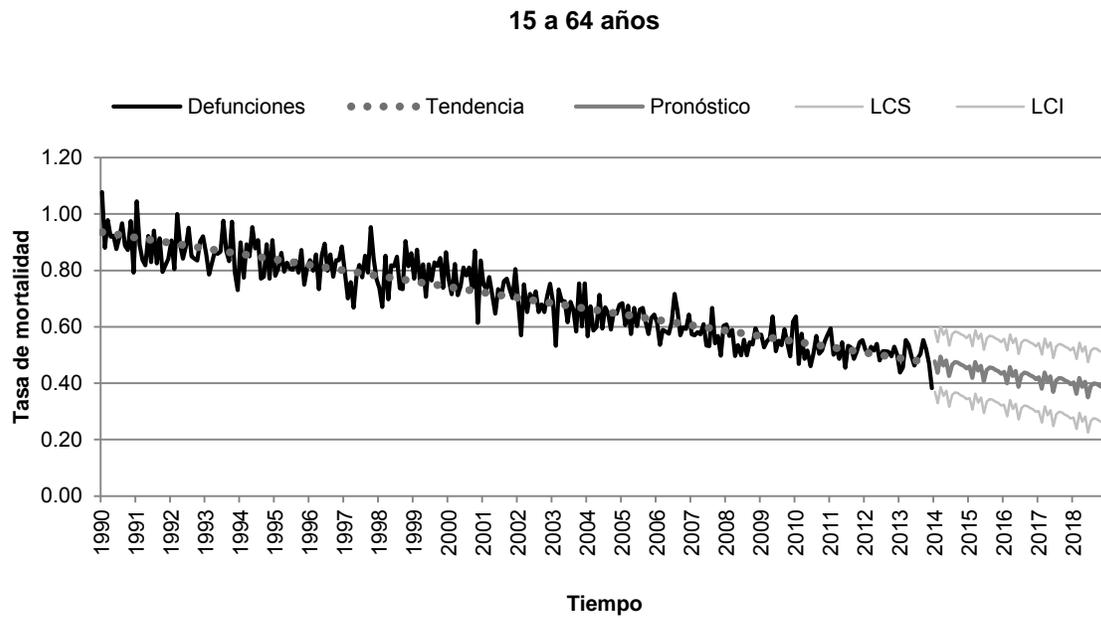
Cuadro 66. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por tumor maligno del cuello del útero.

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
-0.00055	0.00	1.01	0.93	1.02	0.96	1.01	0.97	1.02	1.02	0.98	1.04	1.00	1.03

Cuadro 67. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por tumor maligno del cuello del útero.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	Diferencia	MA	Diferenciación estacional	MA, estacional	
							Retardo 1	
(0,1,1)(0,1,1)	.798	.234	No		Retardo 1		Retardo 1	
				Estimación	1	.936	1	.781
				Valor p		.000		.000

Figura 16. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por tumor maligno del cuello del útero por grupo de edad. México 1990-2018.



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior
 Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

Cuadro 68. Parámetros del modelo de la tasa de mortalidad por tumor maligno del cuello del útero por grupo de edad.

Grupo de edad (años)	Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
			Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
15 a 64	-0.00162	0.00	1.01	0.94	1.03	0.96	1.01	0.97	1.03	1.02	0.98	1.03	0.99	1.05
> 65	-0.01280	0.00	1.00	0.90	1.01	0.96	1.01	0.97	1.01	1.03	1.00	1.06	1.04	1.02

Cuadro 69. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por tumor maligno del cuello del útero por grupo de edad.

Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
15 a 64	ARIMA(0,0,0)(0,1,1)	.840	Sin transformación	Constante		-.019	.000
				Diferenciación estacional		1	
				MA, estacional	Retardo 1	.717	.000
> 65	ARIMA(0,0,0)(0,1,1)	.826	Sin transformación	Constante		-.154	.000
				Diferenciación estacional		1	
				MA, estacional	Retardo 1	.857	.000

Grupo II. Subgrupo A.13 Tumor maligno de próstata.

La mortalidad por tumor maligno de próstata, presenta tendencia al alza a razón de 0.00071 defunciones más por cada 100,000 hombres por mes desde 1990 ($p < 0.01$). Así mismo, no presenta estacionalidad (Cuadro 70).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 71. No hubo necesidad de transformar los datos para conseguir estabilizar la varianza y se obtuvieron las primeras diferencias estacionales. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 82% y el modelo generado no presentó autocorrelación de residuos ($p = 0.348$).

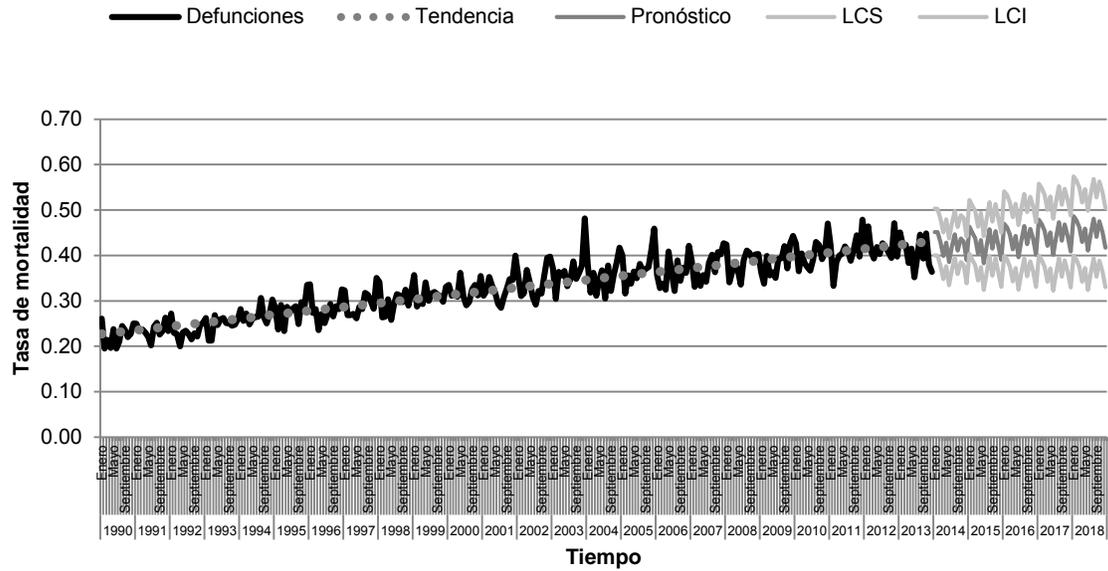
En la serie de tiempo observada de la tasa de mortalidad por tumor maligno de próstata, resalta su aumento constante desde 1990 (Gráfica 31). Se estima que dentro de los siguientes cinco años la mortalidad por este padecimiento, continúe aumentando hasta 7% y presentarse una tasa de 5.43 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018.

Por otro lado, el desglose de la tasa por grupos de edad mostrado en el Cuadro 72, indica que la tendencia en ambos grupos es al alza, principalmente en mayores de 65 años. La mortalidad por este padecimiento no presenta estacionalidad ya que los coeficientes estacionales no difieren mucho entre sí.

Al aplicar la metodología de Box-Jenkins, los parámetros de los mejores modelos se observan en el Cuadro 73. En ningún modelo fue necesario transformar los datos para estabilizar la varianza.

Tal como se muestra en la Figura 17, se pronostica que la mortalidad por tumor maligno de próstata en hombres de 15 a 64 años disminuya 2.5% dentro de los próximos cinco años, hasta llegar a presentarse 1.65 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018. Por otra parte, en hombres mayores de 65 años se estima que la tasa aumente 1% anual, hasta llegar a presentarse 158.41 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018.

Gráfica 31. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por tumor maligno de próstata. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior
 Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

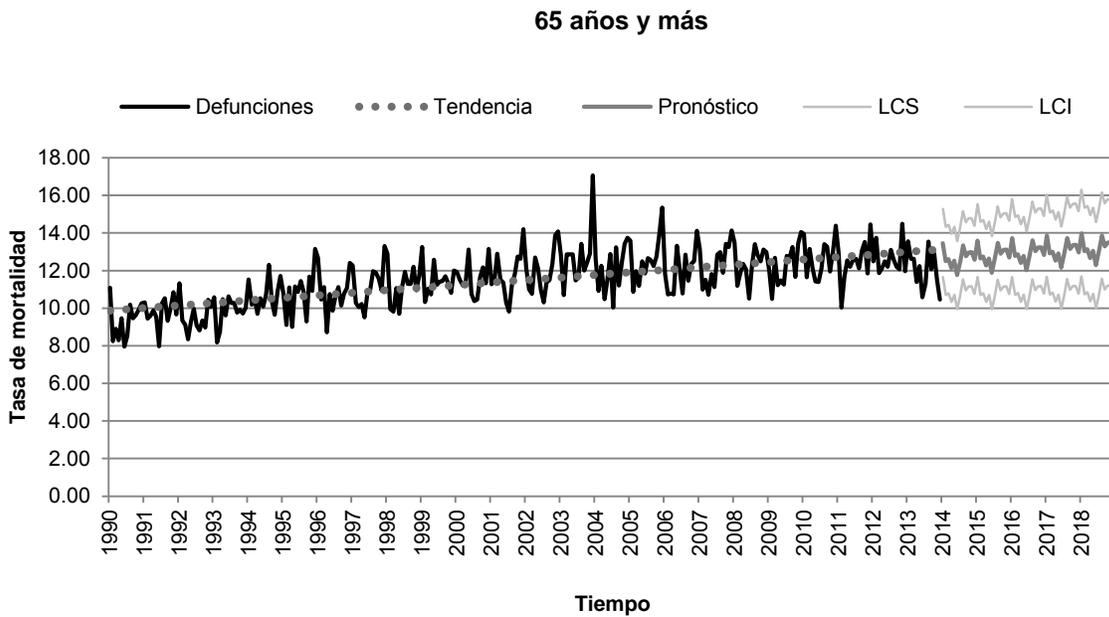
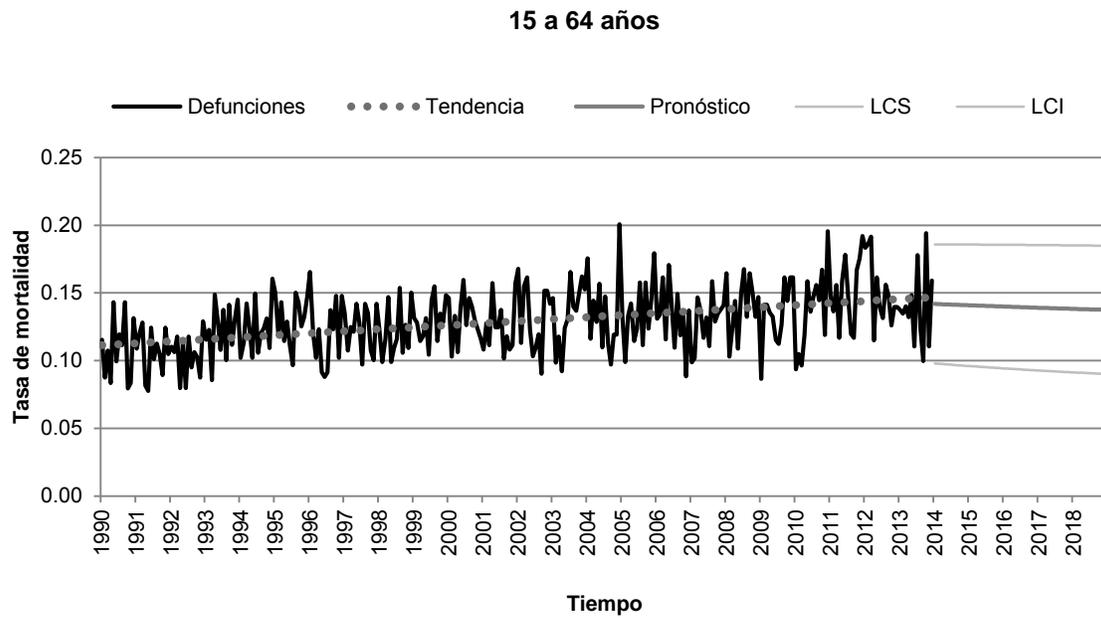
Cuadro 70. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por tumor maligno de próstata.

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0.00071	0.00	1.07	0.93	0.98	0.95	0.99	0.95	0.97	1.02	0.98	1.00	1.03	1.12

Cuadro 71. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por tumor maligno de próstata.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	Constante	AR, estacional	Diferenciación estacional	
					Retardo 1		
(0,0,0)(1,1,0)	.829	.348	No				
				Estimación	.008	-0.427	1
				Valor p	.000	.000	

Figura 17. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por tumor maligno de próstata por grupo de edad. México 1990-2018.



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior
 Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

Cuadro 72. Parámetros del modelo de la tasa de mortalidad por tumor maligno de próstata.

Grupo de edad (años)	Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
			Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
15 a 64	0.00012	0.00	1.03	0.92	1.02	0.97	0.99	0.95	0.98	1.02	1.00	1.00	0.96	1.17
> 65	0.01130	0.00	1.07	0.92	0.97	0.94	0.99	0.95	0.97	1.03	0.99	1.01	1.04	1.12

Cuadro 73. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por tumor maligno de próstata

Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
15 a 64	ARIMA(1,0,1)(0,0,0)	.149	Sin transformación	Constante		.128	.000
				AR	Retardo 1	.994	.000
				MA	Retardo 1	.932	.000
> 65	ARIMA(0,0,0)(0,1,1)	.551	Sin transformación	Constante		.132	.000
				Diferenciación estacional		1	
				MA, estacional	Retardo 1	.611	.000

Grupo II. Subgrupo A.15 Linfomas y mieloma múltiple.

La mortalidad por linfomas y mieloma múltiple, presenta tendencia al alza a razón de 0.00043 defunciones más por cada 100,000 habitantes por mes desde 1990 ($p < 0.01$). Así mismo, no presenta estacionalidad (Cuadro 74).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 75. No hubo necesidad de transformar los datos para conseguir estabilizar la varianza y se obtuvo un coeficiente de determinación del 80%.

En la Gráfica 32, se observa el aumento constante en la tasa de mortalidad por linfomas y mieloma múltiple, cabe resaltar la reducción observada desde mediados del 2013. Se estima que dentro de los siguientes cinco años, la tasa presente una reducción del 2% hasta llegar a presentarse una tasa de 3.04 defunciones por cada 100,000 habitantes en el 2018.

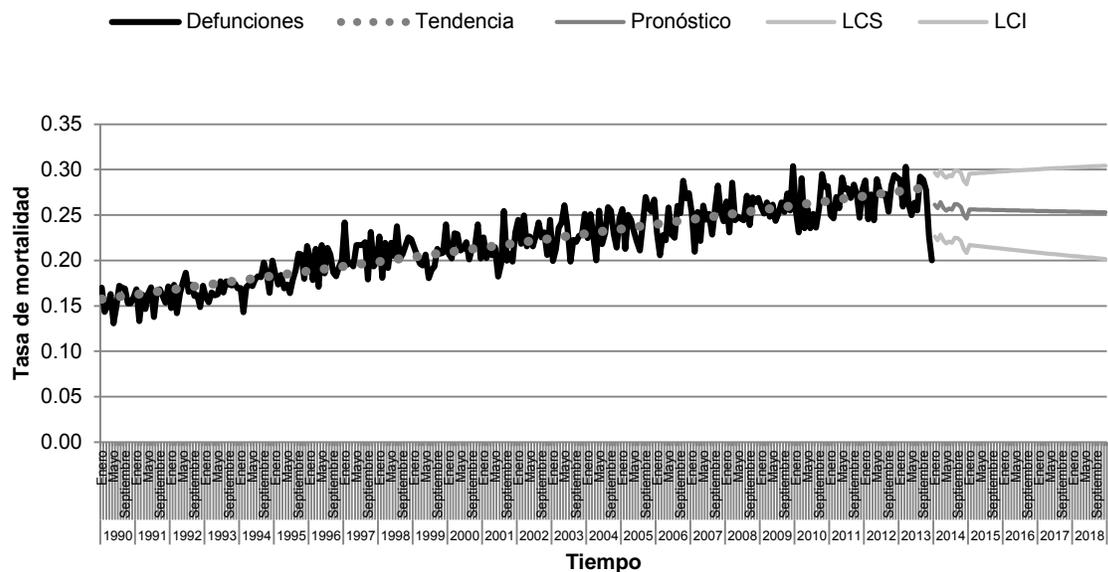
Por otro lado, el desglose de la tasa por sexo y grupos de edad mostrado en el Cuadro 76, indica que la tendencia en los grupos de 1 a 4 y de 5 a 14 años tanto en hombres como en mujeres es a la baja, mientras que en el grupo de 15 a 64 y mayores de 65 años en ambos sexos es al alza. No presenta estacionalidad.

Al aplicar la metodología de Box-Jenkins, los parámetros de los mejores modelos se observan en el Cuadro 77. No fue necesario transformar los datos en ningún modelo para estabilizar la varianza.

Tal como se muestra en la Figura 18, se pronostica que la mortalidad por linfomas y mieloma múltiple en hombres de 15 a 64 años y mayores de 65, disminuya, principalmente en este último grupo etario en el cual, se estima una reducción del 2.2% hasta llegar a presentarse una tasa de 26.37 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018.

En mujeres de 15 a 64 años, se espera una reducción del 2.8% en los próximos cinco años, hasta llegar a presentarse una tasa de 1.90 defunciones por cada 100,000 mujeres en el 2018. Finalmente en mujeres mayores de 65 años, se estima un aumento del 5% para observarse en el 2018 una tasa de 23.72 defunciones por cada 100,000 mujeres.

Gráfica 32. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por linfomas y mieloma múltiple. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
LCS: Límite de confianza superior
LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

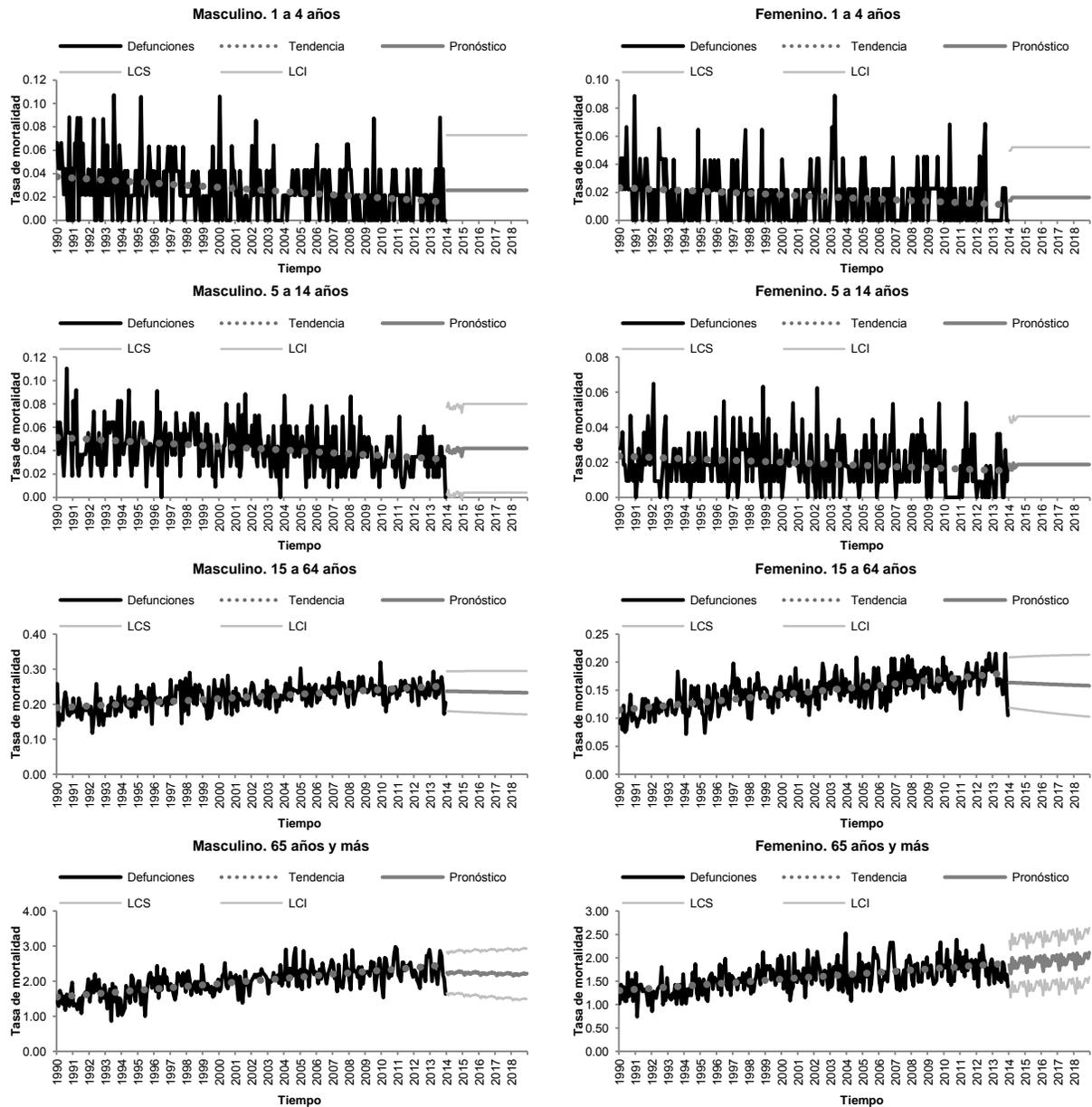
Cuadro 74. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por linfomas y mieloma múltiple.

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0.00043	0.00	1.02	0.93	1.02	0.95	1.02	0.98	0.98	1.02	1.01	1.03	0.99	1.05

Cuadro 75. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por linfomas y mieloma múltiple.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	Constante	AR	MA	MA, estacional	
(1,0,1)(0,0,1)	.800	.013	No	Estimación	Retardo 1	Retardo 1	Retardo 1	
					.209	.999	.874	-.165
					Valor p	.000	0.000	.000

Figura 18. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por linfomas y mieloma múltiple por sexo y grupos de edad. México 1990-2018.



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

Cuadro 76. Parámetros del modelo de la tasa de mortalidad por linfomas y mieloma múltiple por sexo y grupos de edad.

Sexo	Grupo de edad (años)	Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Masculino	1 a 4	-0.00007	0.00	1.18	0.96	0.96	1.24	0.95	0.78	0.81	0.98	0.85	0.82	1.03	1.12
	5 a 14	-0.00006	0.00	1.10	1.07	1.09	0.96	0.99	1.06	0.86	1.15	1.03	0.82	0.92	0.96
	15 a 64	0.00022	0.00	1.03	0.96	1.03	0.94	1.05	0.99	1.00	0.99	1.00	1.01	0.96	1.04
	> 65	0.00317	0.00	0.99	0.94	1.00	0.97	1.02	0.96	0.95	1.04	1.01	1.04	0.99	1.08
Femenino	1 a 4	-0.00004	0.00	0.87	0.94	1.15	1.05	1.06	0.80	0.66	0.99	0.80	1.06	1.00	1.04
	5 a 14	-0.00003	0.00	0.85	0.89	0.88	0.99	0.92	1.01	0.84	1.07	1.11	1.14	1.14	0.86
	15 a 64	0.00023	0.00	1.05	0.91	0.98	0.93	1.01	0.99	1.02	1.06	1.00	1.03	1.03	1.02
	> 65	0.00202	0.00	0.98	0.87	1.05	0.94	1.01	0.96	0.99	1.01	1.04	1.07	0.99	1.11

Cuadro 77. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por linfomas y mieloma múltiple por sexo y grupos de edad.

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
Masculino	1 a 4	ARIMA(0,0,0)(0,0,0)	3.553E-15	Sin transformación	Constante		.026	.000
					MA, estacional		Retardo 1	-.160
	5 a 14	ARIMA(0,0,0)(0,0,1)	.022	Sin transformación	Constante		.216	.000
					AR	Retardo 1	.996	.000
					MA	Retardo 1	.932	.000
					Constante		1.913	.000
	> 65	ARIMA(1,0,1)(1,0,1)	.434	Sin transformación	AR	Retardo 1	.994	.000
					MA	Retardo 1	.894	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.951	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.920	.000
Femenino	1 a 4	ARIMA(0,0,2)(0,0,0)	.017	Sin transformación	Constante		.016	.000
					MA	Retardo 2	-.128	.030
	5 a 14	ARIMA(0,0,6)(0,0,0)	.036	Sin transformación	Constante		.019	.000
					MA	Retardo 6	-.206	.000
					Constante		.139	.000
					AR	Retardo 1	.996	.000
	> 65	ARIMA(1,0,1)(0,0,0)	.404	Sin transformación	MA	Retardo 1	.890	.000
					Constante		.024	.000
					Diferenciación estacional		1	
					MA, estacional	Retardo 1	.871	.000

Grupo II. Subgrupo A.16 Leucemias.

La mortalidad por leucemias, presenta tendencia al alza a razón de 0.00024 defunciones más por cada 100,000 habitantes por mes desde 1990 ($p < 0.01$). Así mismo, no presenta estacionalidad (Cuadro 78).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 79. No hubo necesidad de transformar los datos para conseguir estabilizar la varianza y se obtuvo un coeficiente de determinación del 53%. El modelo generado no presentó autocorrelación de residuos ($p = 0.251$).

Desde 1990, la tasa de mortalidad por leucemias se ha ido incrementando, sin embargo en la serie de tiempo obtenida, se muestra un descenso importante a finales del 2013 (Gráfica 33). Se estima que la mortalidad por este padecimiento se mantenga sin cambios hasta el 2018, año en el que se estiman 3.30 defunciones por cada 100,000 habitantes.

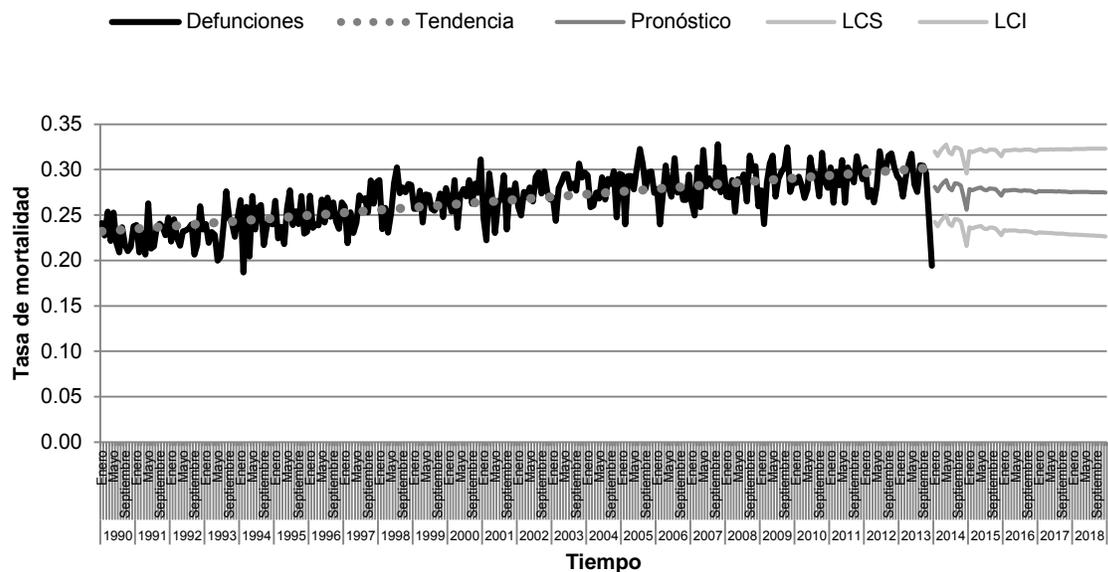
Por otro lado, el desglose de la tasa por sexo y grupos de edad mostrado en el Cuadro 80, indica que la tendencia tanto en hombres como en mujeres de 15 a 64 y mayores de 65 es al alza. La mortalidad por este padecimiento no presenta estacionalidad.

Al aplicar la metodología de Box-Jenkins los parámetros de los mejores modelos se observan en el Cuadro 81. Cabe resaltar que hubo muy pobre ajuste de los datos.

Tal como se muestra en la Figura 19, se pronostica que la mortalidad por leucemias en hombres de 5 a 14 años aumente 7% para los próximos cinco años hasta llegar a presentarse una tasa de 2.75 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018, mientras que en hombres de 15 a 64 y mayores de 65 años, se estima que la tasa disminuya 1.2% y 2% respectivamente hasta llegar a presentarse una tasa de 3.04 y 16.39 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018.

En mujeres de 15 a 64 años, se estima un aumento de 1.3% en cinco años para presentarse una tasa de 2.53 defunciones por cada 100,000 mujeres en el 2018. Por último, en mujeres mayores de 65 años, se estima una reducción de 1.1% para los siguientes cinco años, llegando a observarse una tasa de 11.46 defunciones por cada 100,000 mujeres en el 2018.

Gráfica 33. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por leucemias. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
LCS: Límite de confianza superior
LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

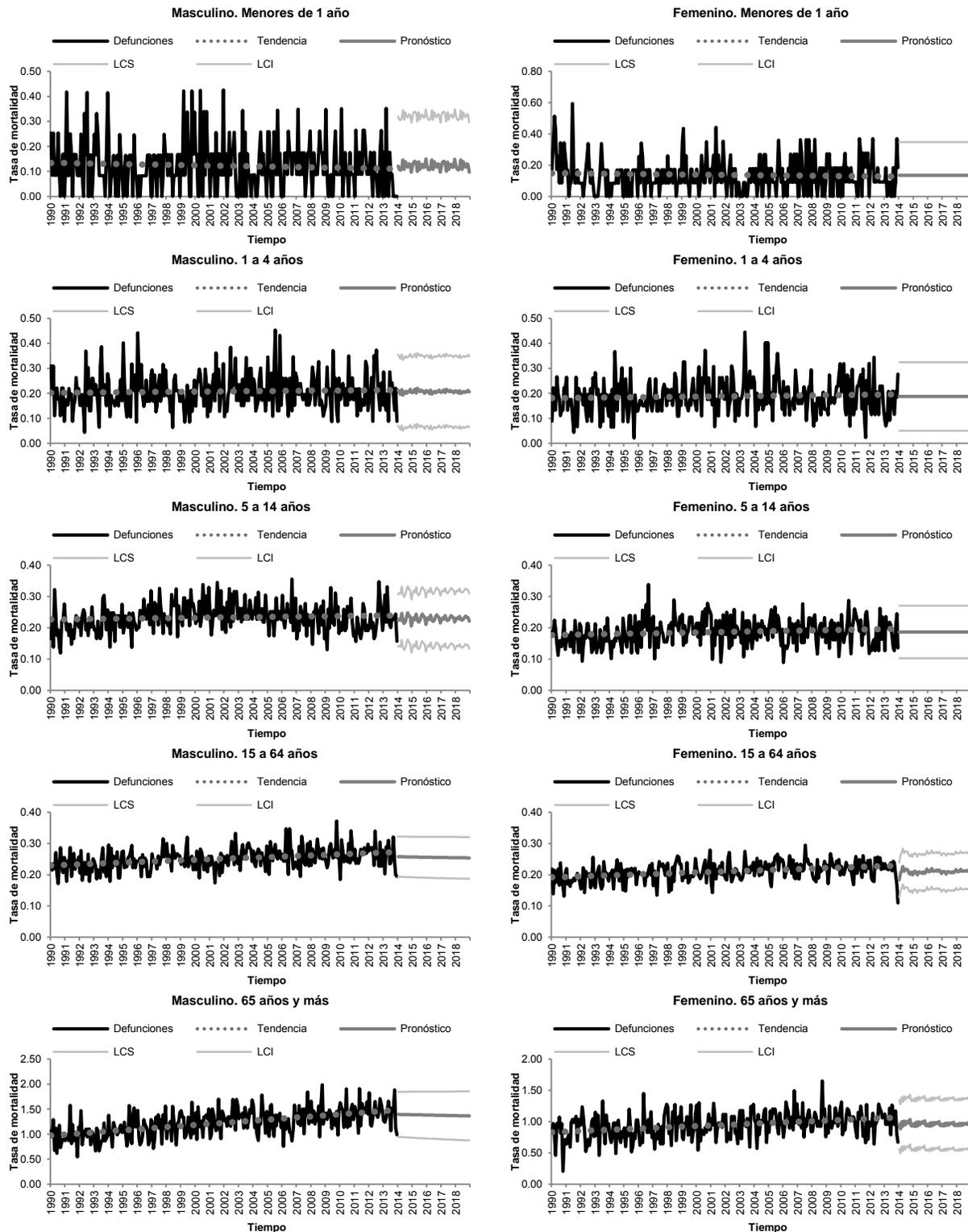
Cuadro 78. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por leucemias.

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0.00024	0.00	1.01	0.91	1.01	0.95	1.02	1.00	1.02	1.03	0.99	1.04	0.99	1.02

Cuadro 79. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por leucemias.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	Constante	AR	MA	AR, estacional	
					Retardo 1	Retardo 1	Retardo 1	
(1,0,1)(1,0,0)	.537	.251	No	Estimación	.260	.996	.921	.262
				Valor p	.000	.000	.000	.000

Figura 19. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por leucemia por sexo y grupo de edad. México 1990-2018.



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gov.mx/cubos/>

Cuadro 80. Parámetros del modelo de la tasa de mortalidad por leucemias por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad (años)	Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Masculino	< 1	-0.00008	0.29	0.85	1.25	0.90	0.72	1.01	1.17	0.96	1.04	0.99	1.24	1.03	0.92
	1 a 4	0.00004	0.44	1.08	1.00	0.94	0.94	0.82	1.07	1.15	1.03	0.89	1.06	1.01	0.99
	5 a 14	0.00005	0.12	0.95	0.85	1.00	1.03	1.03	0.92	1.04	1.01	1.09	1.03	1.03	1.00
	15 a 64	0.00015	0.00	1.00	0.95	1.01	0.96	1.02	1.03	1.00	1.05	0.96	1.05	0.94	1.03
	> 65	0.00178	0.00	1.07	0.92	1.01	0.94	0.98	1.03	0.99	1.01	0.97	1.05	0.99	1.07
Femenino	< 1	-0.00007	0.38	0.91	0.81	0.90	1.07	1.12	0.89	1.04	1.04	1.21	1.08	1.04	0.71
	1 a 4	0.00005	0.25	1.00	0.89	1.10	0.90	0.96	1.02	0.96	0.92	0.99	1.11	1.10	1.03
	5 a 14	0.00007	0.02	1.04	0.89	0.97	0.90	1.03	1.04	1.04	1.07	1.03	0.99	1.02	0.99
	15 a 64	0.00013	0.00	0.98	0.89	0.99	0.96	1.04	0.99	1.04	1.05	1.01	1.04	1.00	1.03
	> 65	0.00082	0.00	1.03	0.86	1.06	0.92	1.05	0.97	1.02	1.00	0.97	1.03	1.03	1.04

Cuadro 81. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por leucemias por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
Masculino	< 1	ARIMA(0,0,0)(1,0,1)	.013	Sin transformación	Constante		.123	.000
					AR, estacional	Retardo 1	-.993	.000
					MA, estacional	Retardo 1	-.974	.000
	1 a 4	ARIMA(0,0,0)(1,0,1)	.007	Sin transformación	Constante		.207	.000
					AR, estacional	Retardo 1	-.852	.001
					MA, estacional	Retardo 1	-.899	.000
	5 a 14	ARIMA(2,0,0)(1,0,1)	.103	Sin transformación	Constante		.230	.000
					AR	Retardo 2	.159	.007
					AR, estacional	Retardo 1	.783	.000
	15 a 64	ARIMA(1,0,1)(0,0,0)	.102	Sin transformación	MA, estacional	Retardo 1	.591	.000
					Constante		.248	.000
					AR	Retardo 1	.991	.000
	> 65	ARIMA(1,0,1)(0,0,0)	.275	Sin transformación	MA	Retardo 1	.942	.000
					Constante		1.199	.000
					AR	Retardo 1	.997	.000
Femenino	< 1	ARIMA(0,0,0)(0,0,0)	8.549E-15	Sin transformación	MA	Retardo 1	.937	.000
	1 a 4	ARIMA(0,0,0)(0,0,0)	-8.882E-16	Sin transformación	Constante		.135	.000
	5 a 14	ARIMA(0,0,0)(0,0,0)	2.198E-14	Sin transformación	Constante		.188	.000
	15 a 64	ARIMA(1,0,10)(1,0,1)	.105	Sin transformación	Constante		.187	.000
					Constante		.210	.000
					AR	Retardo 1	.252	.000
	> 65	ARIMA(2,0,0)(1,0,1)	.071	Sin transformación	MA	Retardo 10	-.139	.024
					AR, estacional	Retardo 1	-.853	.000
					MA, estacional	Retardo 1	-.942	.000
					Constante		.944	.000
					AR	Retardo 2	.125	.038
					AR, estacional	Retardo 1	.810	.000
MA, estacional	Retardo 1	.674	.000					

Grupo II. Subgrupo C. Diabetes Mellitus.

La mortalidad por diabetes mellitus, presenta tendencia al alza a razón de 0.015 defunciones más por cada 100,000 habitantes por mes desde 1990 ($p < 0.01$). Así mismo, presenta una estacionalidad con incremento en el mes de enero y disminución en el mes de junio (Cuadro 82).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 83. Para conseguir estabilizar la varianza se transformaron los datos a logaritmo natural y se obtuvieron las primeras diferencias estacionales. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 97% y el modelo generado no presentó autocorrelación de residuos ($p = 0.377$).

En la Gráfica 34 se observa la clara estacionalidad que presenta este padecimiento y su aumento constante desde 1990. Se estima que la mortalidad por diabetes mellitus aumente 5% en los próximos cinco años y que para el año 2018 se presenten 72.11 defunciones por cada 100,000 habitantes.

Por otro lado, el desglose de la tasa por sexo y grupos de edad mostrado en el Cuadro 84, indica que la tendencia en menores de un año, de 1 a 4 años y de 5 a 14 en ambos sexos es a la baja, excepto en mujeres menores de un año en las que la tendencia no resultó significativa. Mientras que en los grupos de 15 a 64 y mayores de 65 en ambos sexos, la tendencia de la mortalidad es al alza. La estacionalidad del padecimiento anteriormente observada ya no es tan notable en todos los grupos de edad.

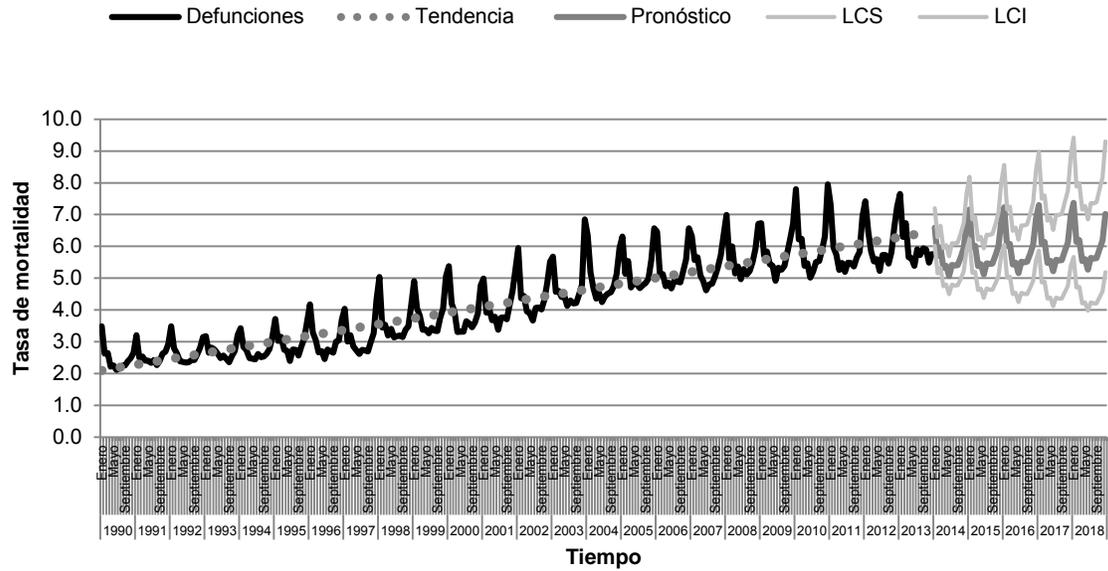
Al aplicar la metodología de Box-Jenkins los parámetros de los mejores modelos se observan en el

Cuadro 85. Los modelos que mejor se ajustaron fueron los del grupo de 15 a 64 años y mayores de 65 en ambos sexos en los que fue necesario transformar los datos a logaritmo natural para estabilizar la varianza, obteniéndose un coeficiente de determinación mayor al 90%.

Tal como se muestra en la Figura 20, se pronostica que la mortalidad por diabetes mellitus en hombres de 15 a 64 años y mayores de 65, aumente principalmente en el grupo de 15 a 64 años en el cual, se espera un aumento de 6.1% en los próximos cinco años hasta llegar a observarse una tasa de 46.77 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018. Así mismo, en mayores de 65 años se estima una tasa de 679.31 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018.

En mujeres de 15 a 64 años, se espera un aumento del 9.7% para los siguientes cinco años hasta llegar a observarse una tasa de 41.77 defunciones por cada 100,000 mujeres en el 2018. Por último en mayores de 65 años, se espera una reducción de 9.2% en cinco años para observarse una tasa de 551.78 defunciones por cada 100,000 mujeres en el 2018.

Gráfica 34. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por diabetes mellitus. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior
 Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gov.mx/cubos/>

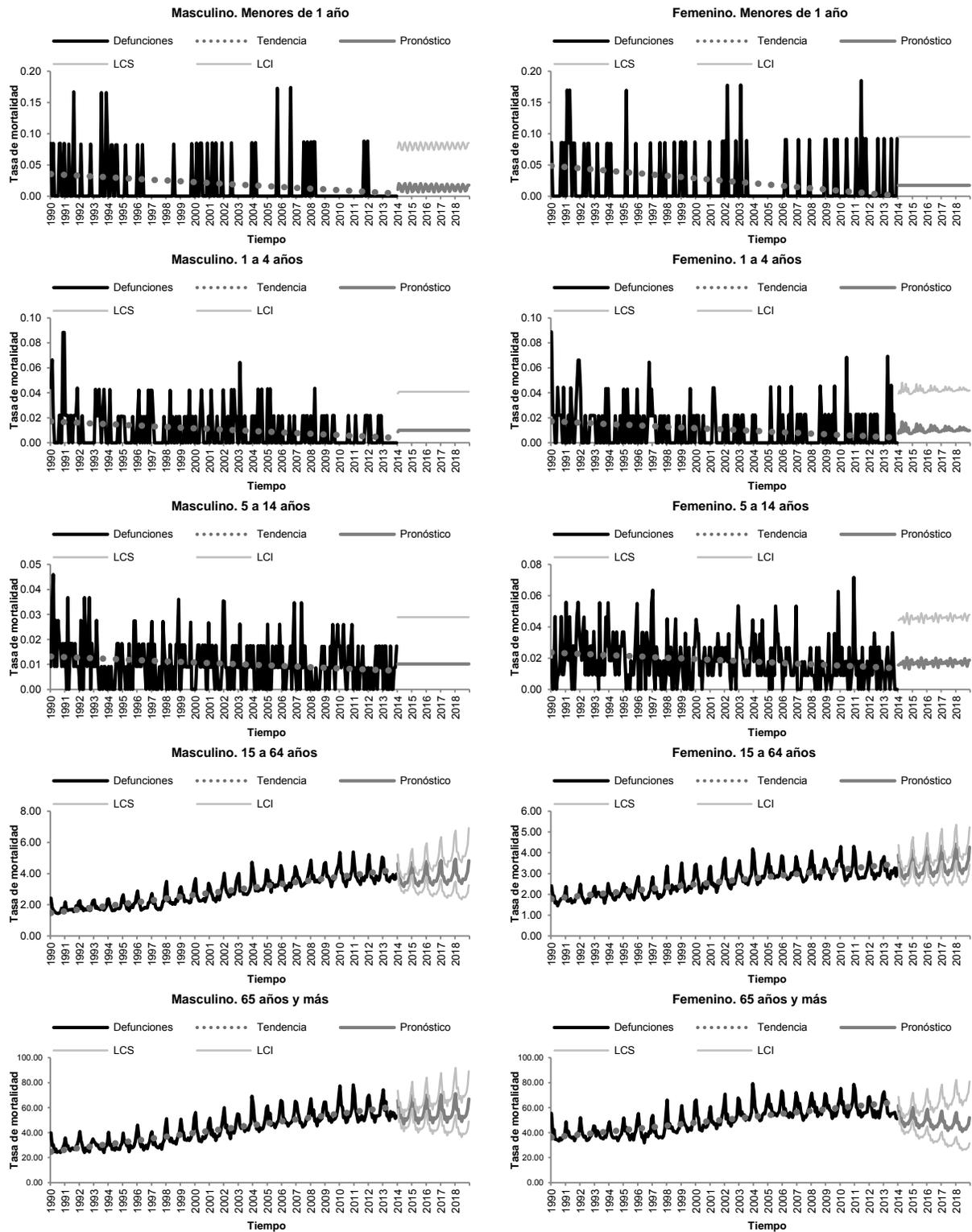
Cuadro 82. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por diabetes mellitus

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0.01519	0.00	1.29	1.03	1.03	0.92	0.92	0.87	0.92	0.91	0.90	0.96	1.03	1.21

Cuadro 83. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por diabetes mellitus.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	Diferencia	MA		Diferenciación estacional	MA, estacional	
					Retardo 1	Retardo 3		Retardo 1	
(0,1,3)(0,1,1)	.971	.377	Log natural						
				Estimación	1	.480	.262	1	.788
				Valor p		.000	.000		.000

Figura 20. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por diabetes mellitus por sexo y grupo de edad. México 1990-2018.



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gov.mx/cubos/>

Cuadro 84. Parámetros del modelo de la tasa de mortalidad por diabetes mellitus por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad (años)	Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Masculino	< 1	-0.00011	0.00	0.38	0.39	1.16	0.35	0.41	0.30	1.59	1.08	0.93	0.90	0.56	0.73
	1 a 4	-0.00005	0.00	1.05	1.68	0.65	0.74	0.35	0.83	0.88	1.03	0.95	0.88	1.47	1.18
	5 a 14	-0.00002	0.02	1.17	0.77	0.97	0.57	0.97	0.71	1.07	1.10	0.96	1.31	1.26	1.04
	15 a 64	0.00319	0.00	1.20	0.77	0.90	0.58	1.05	0.69	0.97	1.04	0.93	1.34	1.34	1.01
	> 65	0.12716	0.00	1.30	1.04	1.03	0.91	0.93	0.86	0.91	0.91	0.89	0.96	1.04	1.21
Femenino	< 1	-0.00017	0.17	0.75	1.21	1.62	0.72	0.06	0.73	0.88	0.89	0.10	0.64	2.13	1.67
	1 a 4	-0.00005	0.00	0.82	0.87	1.57	1.04	0.49	0.92	0.78	1.28	0.98	1.19	0.78	1.28
	5 a 14	-0.00003	0.00	1.18	0.90	0.81	1.03	0.96	0.58	1.10	0.94	0.77	0.84	1.20	1.65
	15 a 64	0.00587	0.00	1.29	1.01	1.01	0.91	0.90	0.87	0.92	0.91	0.92	0.99	1.04	1.22
	> 65	0.09913	0.00	1.27	1.03	1.04	0.94	0.94	0.88	0.92	0.91	0.91	0.96	1.02	1.19

Cuadro 85. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por diabetes mellitus por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p	
Masculino	< 1	ARIMA(2,0,2)(0,0,0)	.052	Sin transformación	Constante		.013	.000	
					AR	Retardo 1	.283	.000	
						Retardo 2	-.990	.000	
					MA	Retardo 1	.325	.000	
	Retardo 2	-.995	.000						
	1 a 4	ARIMA(0,0,1)(0,0,0)	.019	Sin transformación	Constante		.010	.000	
					MA	Retardo 1	-.132	.025	
	5 a 14	ARIMA(0,0,0)(0,0,0)	-8.882E-16	Sin transformación	Constante		.010	.000	
					Diferencia		1		
	15 a 64	ARIMA(0,1,1)(0,1,1)	.952	Logaritmo natural	MA		Retardo 1	.703	.000
					Diferenciación estacional		1		
					MA, estacional		Retardo 1	.866	.000
AR					Retardo 1	-.630	.000		
	Retardo 2	.278	.000						
> 65	ARIMA(2,1,2)(0,1,1)	.949	Logaritmo natural	Diferencia		1			
				MA		Retardo 2	.710	.000	
				Diferenciación estacional		1			
				MA, estacional		Retardo 1	.819	.000	
Femenino	< 1	ARIMA(0,0,0)(0,0,0)	5.995E-15	Sin transformación	Constante		.017	.000	
					Constante		.011	.000	
	1 a 4	ARIMA(0,0,0)(1,0,1)	.019	Sin transformación	AR, estacional		Retardo 1	.748	.000
					MA, estacional		Retardo 1	.631	.006
					Constante		.018	.000	
	5 a 14	ARIMA(0,0,0)(1,0,1)	.041	Sin transformación	AR, estacional		Retardo 1	.904	.000

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
	15 a 64	ARIMA(0,1,2)(0,1,1)	.918	Logaritmo natural	MA, estacional	Retardo 1	.807	.000
					Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.563	.000
						Retardo 2	.272	.000
					Diferenciación estacional		1	
	> 65	ARIMA(0,1,1)(0,1,1)	.919	Logaritmo natural	MA, estacional	Retardo 1	.976	.000
					Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.625	.000
					Diferenciación estacional		1	
					MA, estacional	Retardo 1	.791	.000

Grupo II. Subgrupo E.06 Demencia y otros trastornos degenerativos y hereditarios del sistema nervioso central.

La mortalidad por demencia y otros trastornos degenerativos del sistema nervioso central, presenta tendencia al alza a razón de 0.00065 defunciones más por cada 100,000 habitantes por mes desde 1990 ($p < 0.01$). Así mismo, presenta una estacionalidad con incremento durante enero con valles en los meses de junio a septiembre. (Cuadro 86).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el

Cuadro 87. No hubo necesidad de transformar los datos para conseguir estabilizar la varianza y se obtuvieron las primeras diferencias estacionales. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 92% y el modelo generado no presentó autocorrelación de residuos ($p = 0.481$).

En la Gráfica 35 se observa que la mortalidad por este padecimiento ha ido al alza de forma constante. Se estima que para los siguientes cinco años, la tasa tenga un aumento anual del 2% hasta llegar a presentarse 2.80 defunciones por cada 100,000 habitantes en el 2018.

Por otro lado, el desglose de la tasa por sexo y grupos de edad mostrado en el Cuadro 88, indica que la tendencia en hombres de 5 a 14 años es a la baja, mientras que en el grupo de 15 a 64 y mayores de 65 años es al alza. En mujeres menores de un año y de 1 a 4 años la tendencia va en decremento, de forma contraria; en el grupo de 15 a 64 y mayores de 65 va en aumento. La estacionalidad en todos los grupos de edad y en ambos sexos, tiene un predominio en los meses de enero y diciembre, observándose valles con predominio en el mes de abril.

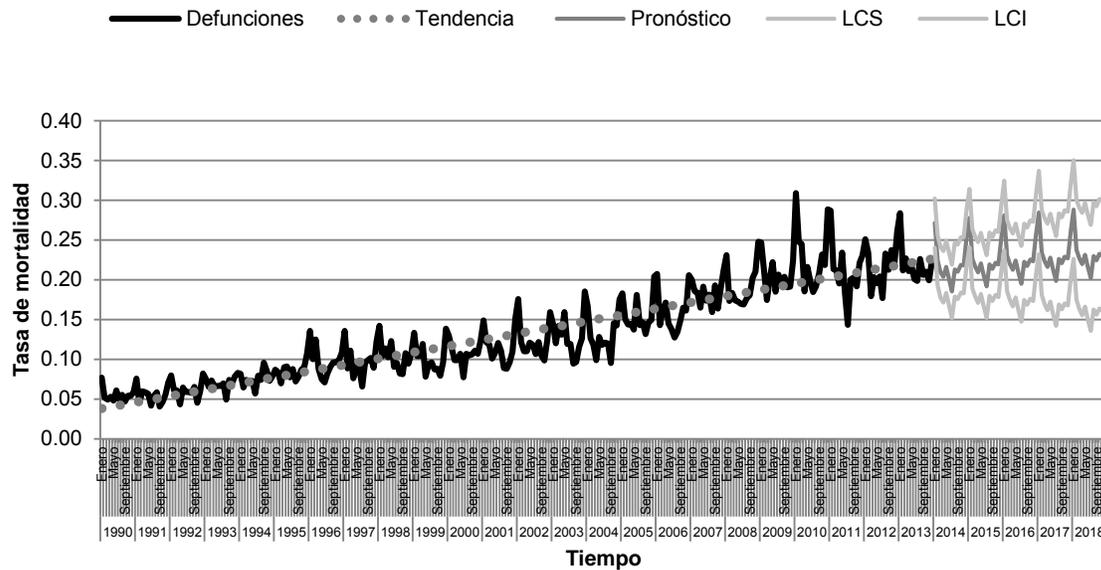
Al aplicar la metodología de Box-Jenkins los parámetros de los mejores modelos se observan en el Cuadro 89. Los modelos que mejor se ajustaron fueron los del grupo de mayores de 65 años en ambos sexos en los que fue necesario transformar los datos a raíz cuadrada y logaritmo natural para estabilizar la varianza, obteniéndose un coeficiente de determinación mayor al 78%.

Tal como se muestra en la Figura 21, se pronostica que la mortalidad por demencia y otros trastornos degenerativos en hombres de 15 a 64 años disminuya 5.4% durante los próximos cinco años hasta llegar a una tasa de 0.38 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018. Por otra parte en hombres mayores de 65 años, se estima que la tasa aumente 24% en cinco años hasta llegar a una tasa de 40.83 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018.

En mujeres mayores de 65 años se pronostica que la tasa aumente 20.7% en los siguientes cinco años, hasta llegar a una tasa de 56.03 defunciones por cada 100,000 mujeres en el 2018.

En el resto de los grupos etarios los coeficientes de determinación de los modelos fueron tan bajos que no se consideró su proyección.

Gráfica 35. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por demencia y otros trastornos degenerativos. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior
 Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gov.mx/cubos/>

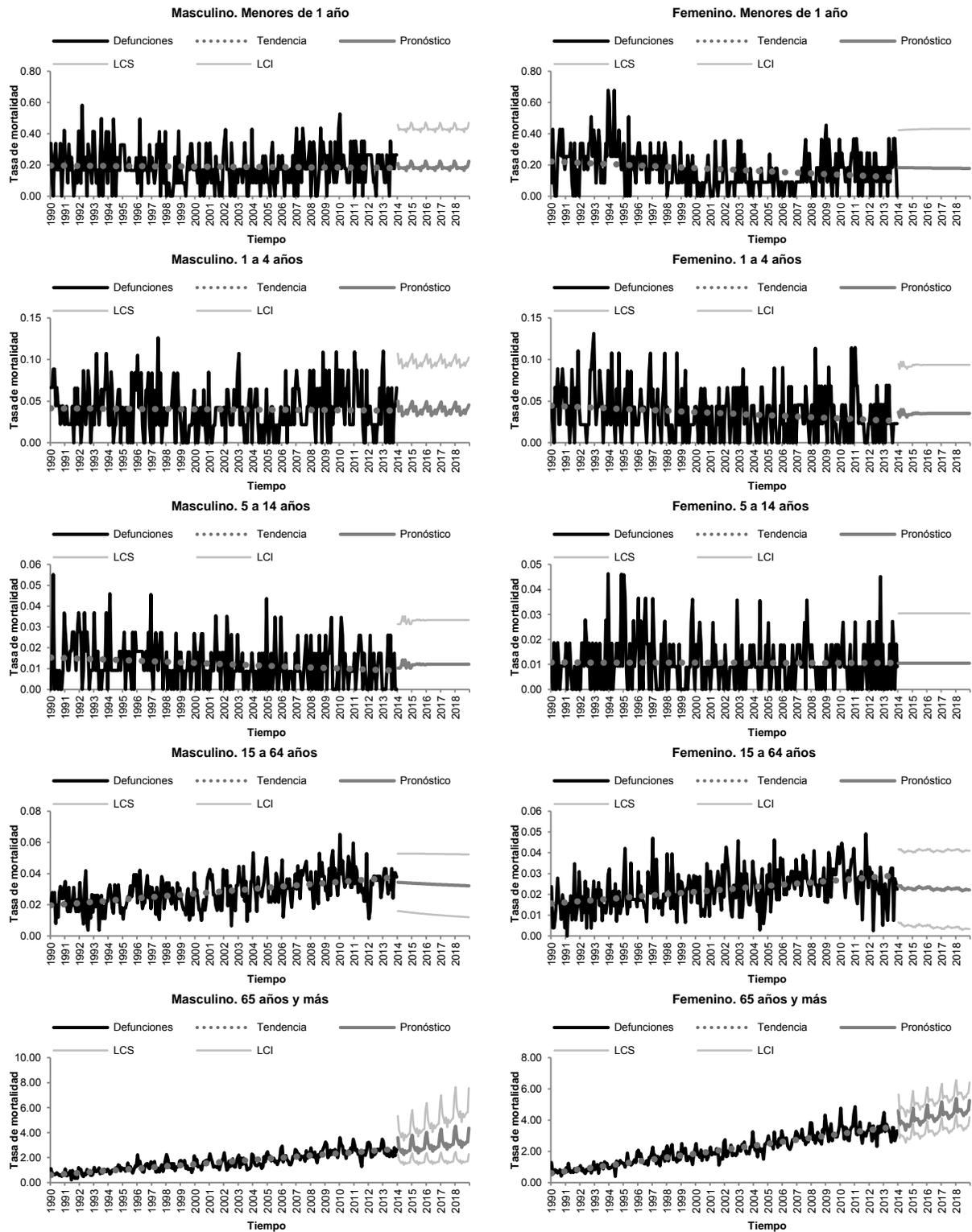
Cuadro 86. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por demencia y otros trastornos degenerativos.

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0.00065	0.00	1.29	1.00	1.02	0.95	0.99	0.90	0.91	0.90	0.91	0.95	0.98	1.19

Cuadro 87. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por demencia y otros trastornos degenerativos.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	Diferencia	MA	AR, estacional	Diferenciación estacional	MA, estacional
(0,1,1)(1,1,1)	.926	.481	No	1	.831	-.171	1	.705
					.000	.037	.000	

Figura 21. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por demencia y otros trastornos degenerativos por sexo y grupo de edad. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gov.mx/cubos/>

Cuadro 88. Parámetros del modelo de la tasa de mortalidad por demencia y otros trastornos degenerativos por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad (años)	Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Masculino	< 1	-0.00005	0.60	1.23	0.91	0.96	0.92	0.87	0.88	0.93	0.75	0.98	0.98	1.06	1.46
	1 a 4	-0.00001	0.90	1.30	0.78	1.02	1.29	0.64	0.80	0.79	0.93	0.89	0.99	1.10	1.35
	5 a 14	-0.00002	0.00	1.25	1.01	0.90	1.03	0.90	1.08	0.96	0.92	0.89	0.65	0.93	1.48
	15 a 64	0.00006	0.00	1.20	1.01	1.04	0.86	0.93	1.00	0.90	0.96	1.03	0.93	1.02	1.13
	> 65	0.00723	0.00	1.35	1.07	0.99	0.91	1.00	0.82	0.96	0.88	0.92	0.92	0.93	1.25
Femenino	< 1	-0.00035	0.00	1.10	0.90	0.93	0.74	1.27	0.91	0.87	1.00	0.89	0.99	1.07	1.29
	1 a 4	-0.00006	0.00	1.35	0.95	1.09	1.03	1.01	0.85	0.93	0.91	0.97	0.90	1.06	0.96
	5 a 14	0.00000	0.88	1.41	0.87	1.01	0.68	0.97	0.89	0.78	0.84	0.98	1.05	1.38	1.01
	15 a 64	0.00005	0.00	1.24	1.02	1.00	0.86	0.98	0.93	0.93	1.01	0.86	0.99	1.07	1.09
	> 65	0.01049	0.00	1.24	0.97	1.05	0.99	1.00	0.93	0.90	0.92	0.90	0.97	0.97	1.17

Cuadro 89. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por demencia y otros trastornos degenerativos por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
Masculino	< 1	ARIMA(0,0,0)(1,0,1)	.008	Sin transformación	Constante		.187	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.996	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.983	.000
	1 a 4	ARIMA(0,0,0)(1,0,1)	.017	Sin transformación	Constante		.040	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.969	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.930	.000
	5 a 14	ARIMA(0,0,0)(1,0,0)	.018	Sin transformación	Constante		.012	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.147	.014
	15 a 64	ARIMA(1,0,1)(0,0,0)	.218	Sin transformación	Constante		.029	.000
					AR	Retardo 1	.992	.000
					MA	Retardo 1	.920	.000
	> 65	ARIMA(0,1,1)(0,1,1)	.783	Logaritmo natural	Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.882	.000
					Diferenciación estacional		1	
					MA, estacional	Retardo 1	.962	.000
Femenino	< 1	ARIMA(1,0,1)(0,0,0)	.127	Sin transformación	Constante		.176	.000
					AR	Retardo 1	.978	.000
					MA	Retardo 1	.901	.000
	1 a 4	ARIMA(0,0,0)(1,0,0)	.017	Sin transformación	Constante		.035	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.131	.028
	5 a 14	ARIMA(0,0,0)(0,0,0)	1.443E-15	Sin transformación	Constante		.011	.000
					Constante		.021	.000
					AR	Retardo 1	.991	.000
					MA	Retardo 1	.929	.000

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
					AR, estacional	Retardo 1	-.937	.003
					MA, estacional	Retardo 1	-.917	.007
	> 65	ARIMA(0,0,0)(1,1,1)	.859	Raíz cuadrada	Constante		.045	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.250	.001
					Diferenciación estacional		1	
					MA, estacional	Retardo 1	.969	.000

Grupo II. Subgrupo E.07 Enfermedad de Parkinson.

La mortalidad por enfermedad de Parkinson, presenta tendencia al alza a razón de 0.00024 defunciones más por cada 100,000 habitantes por mes desde 1990 ($p < 0.01$). Así mismo, presenta una estacionalidad con aumento durante enero observándose disminución durante el mes de marzo (Cuadro 90).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 91. No hubo necesidad de transformar los datos para conseguir estabilizar la varianza y se obtuvieron las primeras diferencias estacionales. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 81% y el modelo generado no presentó autocorrelación de residuos ($p 0.264$).

Aunque la tasa de mortalidad por este padecimiento ha ido aumentando desde 1990, se observan descensos y aumentos irregulares a lo largo de toda la serie (Gráfica 36). Se estima que la tasa de mortalidad por enfermedad de Parkinson aumente anualmente 8% en los próximos cinco años hasta llegar a presentarse 1.08 defunciones por cada 100,000 habitantes en el 2018.

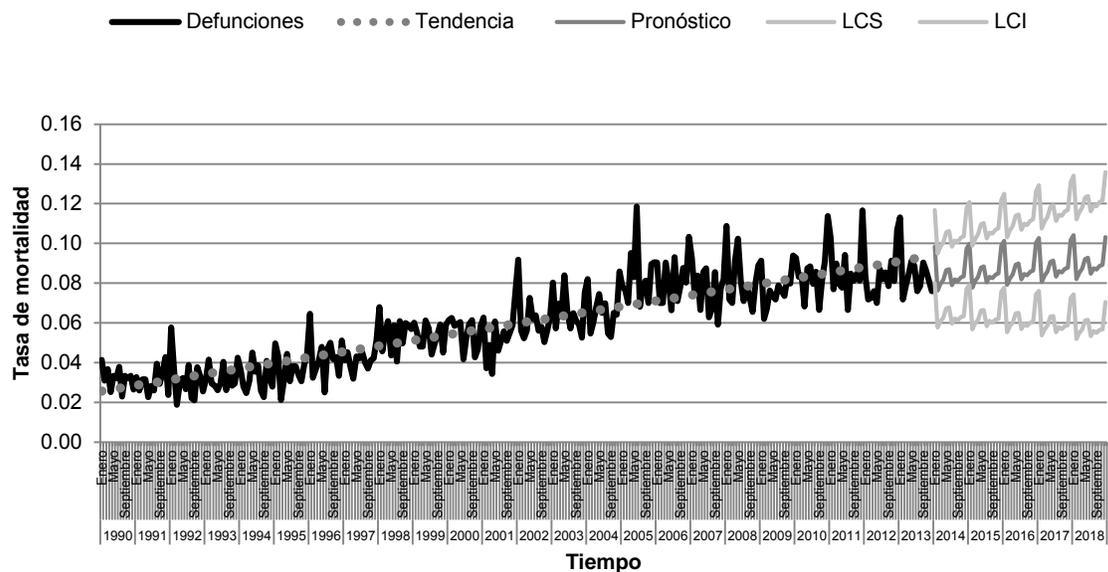
Por otro lado, el desglose de la tasa por sexo y grupos de edad mostrado en el Cuadro 92, indica que la tendencia tanto en hombres como en mujeres va en aumento, principalmente en mayores de 65 años. La estacionalidad en todos los grupos de edad y en ambos sexos, tiene un predominio en los meses de enero y diciembre con disminución de la tasa durante los meses de febrero y marzo.

Al aplicar la metodología de Box-Jenkins, los parámetros de los mejores modelos se observan en el Cuadro 93. Los modelos que mejor se ajustaron fueron los del grupo de mayores de 65 años en ambos sexos en los que no fue necesario transformar los datos para estabilizar la varianza, obteniéndose un coeficiente de determinación mayor al 55%.

Tal como se muestra en la Figura 22, se pronostica que la mortalidad por enfermedad de Parkinson en hombres de 15 a 64 años, disminuya 1.4% en cinco años llegando a una tasa de 0.13 defunciones por cada 100,000 hombres durante el 2018. Mientras que en mayores de 65 años, se estima una reducción de 3.5% en cinco años observándose una tasa de 17.11 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018.

En mujeres de 15 a 64 años, se estima una reducción del 2% en los siguientes cinco años hasta llegar a presentarse una tasa de 0.09 defunciones por cada 100,000 mujeres en el 2018. Por último en mujeres mayores de 65 años, se pronostica una reducción de la tasa del 0.2% hasta llegar a presentarse una tasa de 11 defunciones por cada 100,000 mujeres en el año 2018.

Gráfica 36. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por enfermedad de Parkinson. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
LCS: Límite de confianza superior
LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

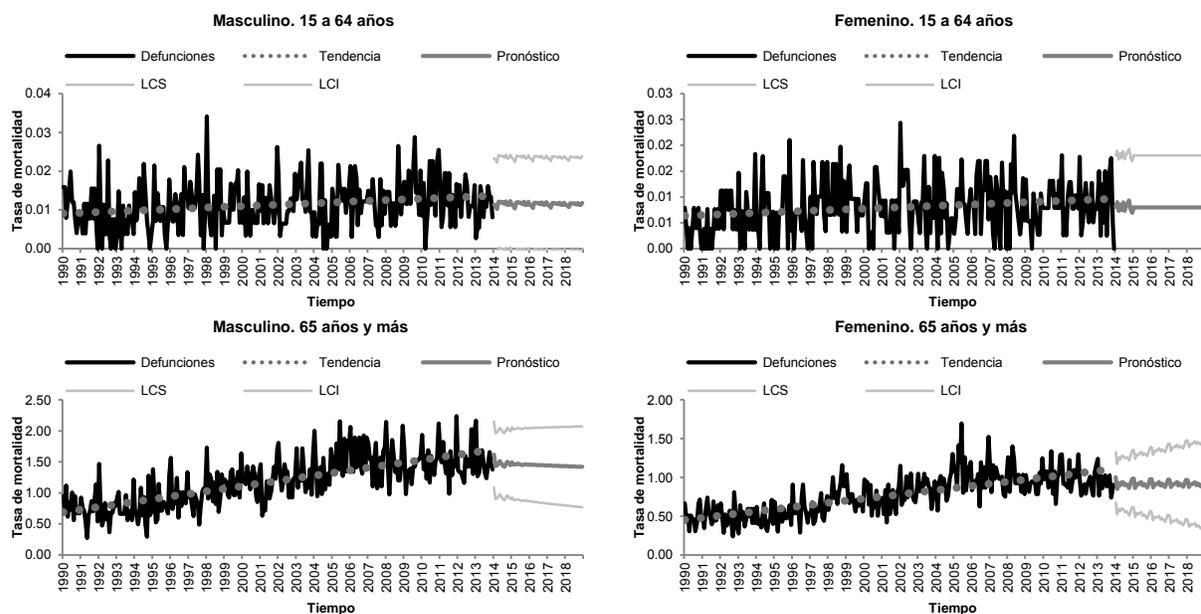
Cuadro 90. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por enfermedad de Parkinson.

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0.00024	0.00	1.23	0.95	0.91	0.96	1.06	0.98	0.98	0.95	0.92	0.97	0.98	1.11

Cuadro 91. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por enfermedad de Parkinson.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	Diferencia	MA	Diferenciación estacional	MA, estacional
							Retardo 1
(0,1,1)(0,1,1)	.811	.264	No	Estimación	1	1	.859
				Valor p	.000		.000

Figura 22. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por enfermedad de Parkinson por sexo y grupo de edad. México 1990-2018.



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

Cuadro 92. Parámetros del modelo de la tasa de mortalidad por enfermedad de Parkinson por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad (años)	Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Masculino	15 a 64	0.00002	0.00	1.18	1.04	0.74	1.04	1.16	0.93	1.10	1.10	0.95	0.92	0.77	1.03
	> 65	0.00351	0.00	1.31	0.96	0.88	0.90	1.05	0.96	0.96	0.88	0.92	1.01	0.96	1.20
Femenino	15 a 64	0.00001	0.00	1.13	0.75	0.94	1.03	1.12	1.20	0.95	1.04	1.05	0.81	1.05	0.90
	> 65	0.00228	0.00	1.13	0.93	0.95	1.01	1.04	0.99	0.98	1.01	0.92	0.95	1.06	1.03

Cuadro 93. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por enfermedad de Parkinson por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
Masculino	15 a 64	ARIMA(0,0,0)(1,0,1)	.012	Sin transformación	Constante		.011	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.860	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.800	.000
	> 65	ARIMA(1,0,1)(1,0,0)	.550	Sin transformación	Constante		1.164	.000
					AR	Retardo 1	.996	.000
					MA	Retardo 1	.918	.000
		AR, estacional	Retardo 1	.203	.001			
Femenino	15 a 64	ARIMA(0,0,0)(0,0,1)	.016	Sin transformación	Constante		.008	.000
					MA, estacional	Retardo 1	-.134	.027
	> 65	ARIMA(1,1,2)(1,0,1)	.602	Sin transformación	AR	Retardo 1	-.912	.000
					Diferencia		1	
					MA	Retardo 2	.712	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.925	.000
		MA, estacional	Retardo 1	.847	.000			

Grupo II. Subgrupo G.01 Enfermedad cardiaca reumática.

La mortalidad por enfermedad cardiaca reumática, presenta tendencia a la baja a razón de 0.00032 defunciones menos por cada 100,000 habitantes por mes desde 1990 ($p < 0.01$). Así mismo, presenta una estacionalidad con incremento durante enero y diciembre observándose disminución durante el mes de septiembre (Cuadro 94).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 95. No hubo necesidad de transformar los datos para conseguir estabilizar la varianza y se obtuvieron las primeras diferencias estacionales. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 59% y el modelo generado no presentó autocorrelación de residuos ($p = 0.286$).

En la Gráfica 37 se observa que la mortalidad por este padecimiento ha ido disminuyendo desde 1990. Se estima que la tasa de mortalidad por enfermedad cardiaca reumática se reduzca hasta un 52% en cinco años hasta llegar a presentarse 0.30 defunciones por cada 100,000 habitantes en el 2018.

Por otro lado, el desglose de la tasa por sexo y grupos de edad mostrado en el Cuadro 96, indica que la tendencia tanto en hombres como en mujeres es a la baja, principalmente en el grupo de edad mayor de 65 años. La estacionalidad en los grupos de 15 a 64 años y mayores de 65 en ambos sexos, tiene predominio durante los meses de enero y diciembre presentándose valles durante el mes de septiembre.

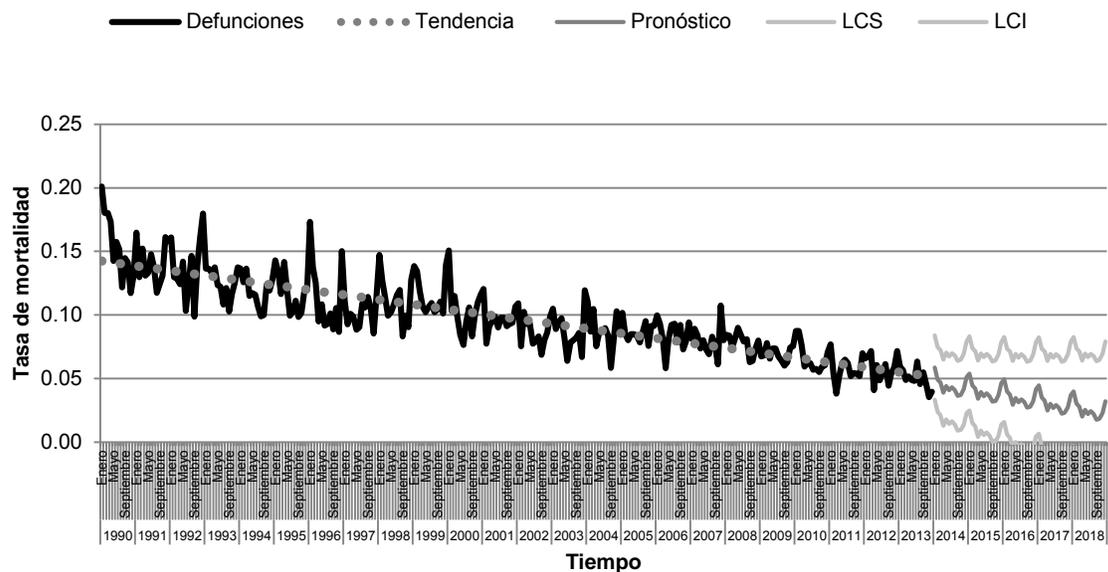
Al aplicar la metodología de Box-Jenkins los parámetros de los mejores modelos se observan en el Cuadro 97. Los modelos que más se ajustaron fueron los del grupo de 15 a 64 años en ambos sexos en los que no fue necesario transformar los datos para estabilizar la varianza, obteniéndose un coeficiente de determinación mayor al 67%.

Tal como se muestra en la Figura 23, se pronostica que la mortalidad por enfermedad cardiaca reumática en hombres de 15 a 64 años, disminuya 41.6% en los próximos cinco años hasta alcanzar una tasa de 0.19 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018 del mismo modo, en mayores de 65 años se estima una reducción del 25.5% en cinco años hasta llegar a presentarse una tasa de 2.32 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018.

En mujeres de 15 a 64 años, se pronostica una reducción del 74% en la mortalidad por este padecimiento dentro de los próximos cinco años hasta llegar a observarse una tasa de 0.20 defunciones por cada 100,000 mujeres en el 2018. Por último en mujeres mayores de 65 años, se estima una disminución en la tasa del 8.3% en los próximos cinco años para llegar a presentarse una tasa de 6.11 defunciones por cada 100,000 mujeres en el 2018.

En el resto de los grupos de edad, el coeficiente de determinación fue insignificante, por lo que no se consideró el pronóstico obtenido.

Gráfica 37. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por enfermedad cardiaca reumática. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
LCS: Límite de confianza superior
LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

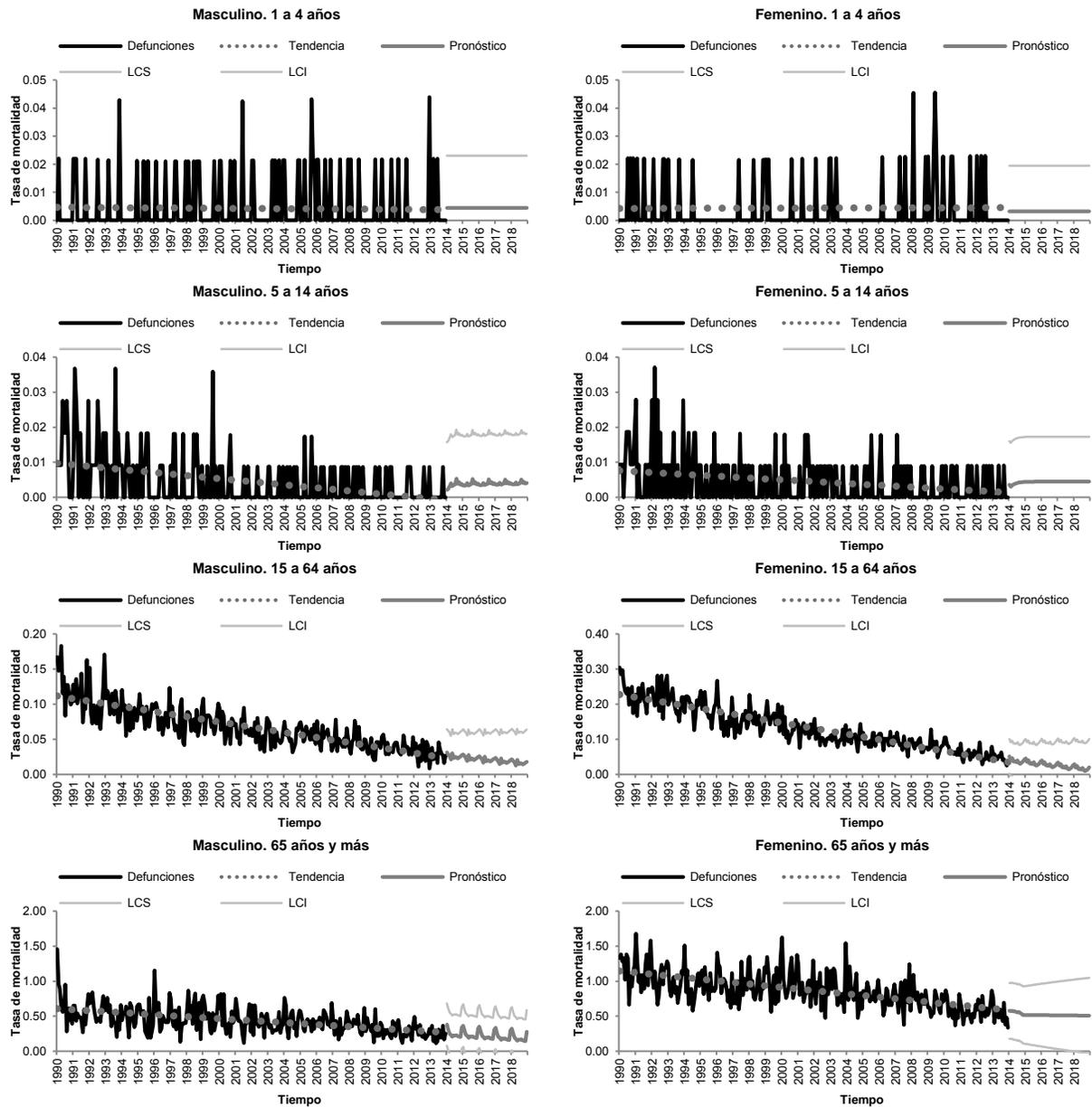
Cuadro 94. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por enfermedad cardiaca reumática.

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
-0.00032	0.00	1.18	1.03	1.03	0.94	0.98	0.93	0.95	0.96	0.88	0.94	1.00	1.15

Cuadro 95. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por enfermedad cardiaca reumática.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	Diferencia	MA	Diferenciación estacional	MA, estacional	
							Retardo 1	
(0,1,1)(0,1,1)	.594	.286	No		Retardo 1		Retardo 1	
				Estimación	1	.850	1	.860
				Valor p		.000		.000

Figura 23. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por enfermedad cardíaca reumática por sexo y grupo de edad. México 1990-2018.



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

Cuadro 96. Parámetros del modelo de la tasa de mortalidad por enfermedad cardiaca reumática por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad (años)	Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Masculino	1 a 4	0.00000	0.94	1.33	1.39	0.83	0.53	0.43	1.18	1.02	1.19	1.34	0.73	1.04	1.47
	5 a 14	-0.00004	0.00	0.74	0.54	0.73	1.08	1.03	0.88	1.08	2.30	1.13	1.25	0.60	0.99
	15 a 64	-0.00031	0.00	1.14	1.05	0.99	0.85	1.09	0.93	0.93	0.96	0.92	0.95	1.04	1.10
	> 65	-0.00118	0.00	1.33	1.17	1.00	1.01	0.87	0.88	0.91	0.88	0.90	0.85	0.91	1.24
Femenino	1 a 4	0.00000	0.73	0.72	1.59	0.65	1.48	0.79	0.40	1.52	0.96	0.83	0.17	0.47	0.45
	5 a 14	-0.00002	0.00	1.12	1.11	0.84	0.70	1.36	0.87	0.91	1.39	0.83	1.05	0.50	1.31
	15 a 64	-0.00067	0.00	1.15	0.98	1.07	0.96	0.99	0.93	0.98	0.93	0.88	0.99	1.02	1.12
	> 65	-0.00194	0.00	1.20	1.02	1.00	0.94	0.90	0.93	0.96	1.00	0.89	0.92	1.02	1.21

Cuadro 97. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por enfermedad cardiaca reumática por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
Masculino	1 a 4	ARIMA(0,0,0)(0,0,0)	-2.887E-15	Sin transformación	Constante		.004	.000
					Constante		.005	.000
	5 a 14	ARIMA(1,0,2)(1,0,1)	.083	Sin transformación	AR	Retardo 1	.152	.012
					MA	Retardo 2	-.157	.010
					AR, estacional	Retardo 1	.898	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.837	.000
	15 a 64	ARIMA(0,1,1)(1,0,1)	.679	Sin transformación	Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.896	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.970	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.900	.000
	> 65	ARIMA(0,0,0)(0,1,1)	.139	Sin transformación	Constante		-.015	.000
					Diferenciación estacional		1	
MA, estacional					Retardo 1	.880	.000	
Femenino	1 a 4	ARIMA(0,0,0)(0,0,0)	4.108E-15	Sin transformación	Constante		.003	.000
					Constante		.004	.000
	5 a 14	ARIMA(1,0,2)(0,0,0)	.052	Sin transformación	AR	Retardo 1	.749	.000
					MA	Retardo 1	.801	.000
						Retardo 2	-.188	.002
						Retardo 1	-.792	.000
	15 a 64	ARIMA(1,1,2)(1,0,1)	.830	Sin transformación	Diferencia		1	
					MA	Retardo 2	.760	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.970	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.875	.000
	> 65	ARIMA(1,0,11)(0,0,0)	.308	Sin transformación	AR	Retardo 1	1.000	0.000
					MA	Retardo 1	.938	.000
						Retardo 11	-.067	.004

Grupo II. Subgrupo G.02 Enfermedades hipertensivas.

La mortalidad por enfermedades hipertensivas, presentan tendencia al alza a razón de 0.0028 defunciones más por cada 100,000 habitantes por mes desde 1990 ($p < 0.01$). Así mismo, presenta una estacionalidad con aumento durante enero y diciembre observándose disminución durante los meses de junio y septiembre (Cuadro 98).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 99. Se transformaron los datos a logaritmo natural para conseguir estabilizar la varianza y se obtuvieron las primeras diferencias estacionales. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 94% y el modelo generado no presentó autocorrelación de residuos ($p 0.914$).

Desde 1990, la mortalidad por enfermedades hipertensivas ha ido aumentando, sin embargo a partir del 2009 la tasa se ha mantenido sin cambios trascendentales, así mismo se observa la estacionalidad que presenta dicho padecimiento (Gráfica 38). Se estima que para los siguientes cinco años la tasa aumente 2% anual y que para el 2018 se presenten 16.16 defunciones por cada 100,000 habitantes en el 2018.

Por otro lado, el desglose de la tasa por sexo y grupos de edad mostrado en el Cuadro 100, indica que la tendencia en hombres menores de un año y de 1 a 4 es a la baja, por el contrario, en el grupo de 15 a 64 años y mayores de 65 va en aumento. En mujeres menores de un año la tendencia va a la baja, mientras que en los grupos de 15 a 64 y mayores de 65 va incrementándose. La estacionalidad en todos los grupos de edad y en ambos sexos, tiene un predominio en los meses de enero y diciembre observándose descenso durante junio a septiembre.

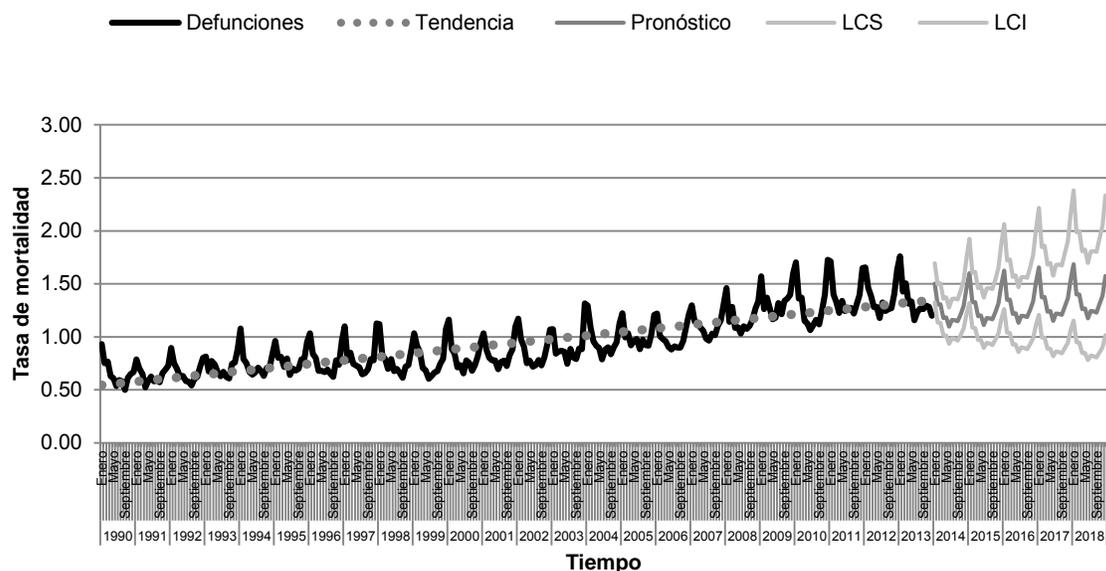
Al aplicar la metodología de Box-Jenkins los parámetros de los mejores modelos se observan en el Cuadro 101. Los modelos que mejor se ajustaron fueron los del grupo de mayores de 65 años en ambos sexos en los que fue necesario transformar los datos a logaritmo natural para estabilizar la varianza, obteniéndose un coeficiente de determinación mayor al 81%.

Tal como se muestra en la Figura 24, se pronostica que la mortalidad por enfermedades hipertensivas en hombres de 15 a 64 años, aumente 1.7% anual hasta llegar a presentarse 6.18 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018, mientras que en mayores de 65 años, se espera un aumento en la tasa del 6.7% en los siguientes cinco años hasta llegar a presentarse una tasa de 182.18 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018.

En mujeres de 15 a 64 años, se pronostica un incremento en la mortalidad por este padecimiento del 0.8% anual hasta llegar a presentarse una tasa de 4.66 defunciones por cada 100,000 mujeres en el 2018. Finalmente en mujeres mayores de 65 años, se estima un aumento anual del 1.6% hasta llegar a presentarse una tasa de 234.28 defunciones por cada 100,000 mujeres en el 2018.

En el resto de los grupos de edad, el coeficiente de determinación fue insignificante, por lo que no se consideró el pronóstico obtenido.

Gráfica 38. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por enfermedades hipertensivas. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
LCS: Límite de confianza superior
LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

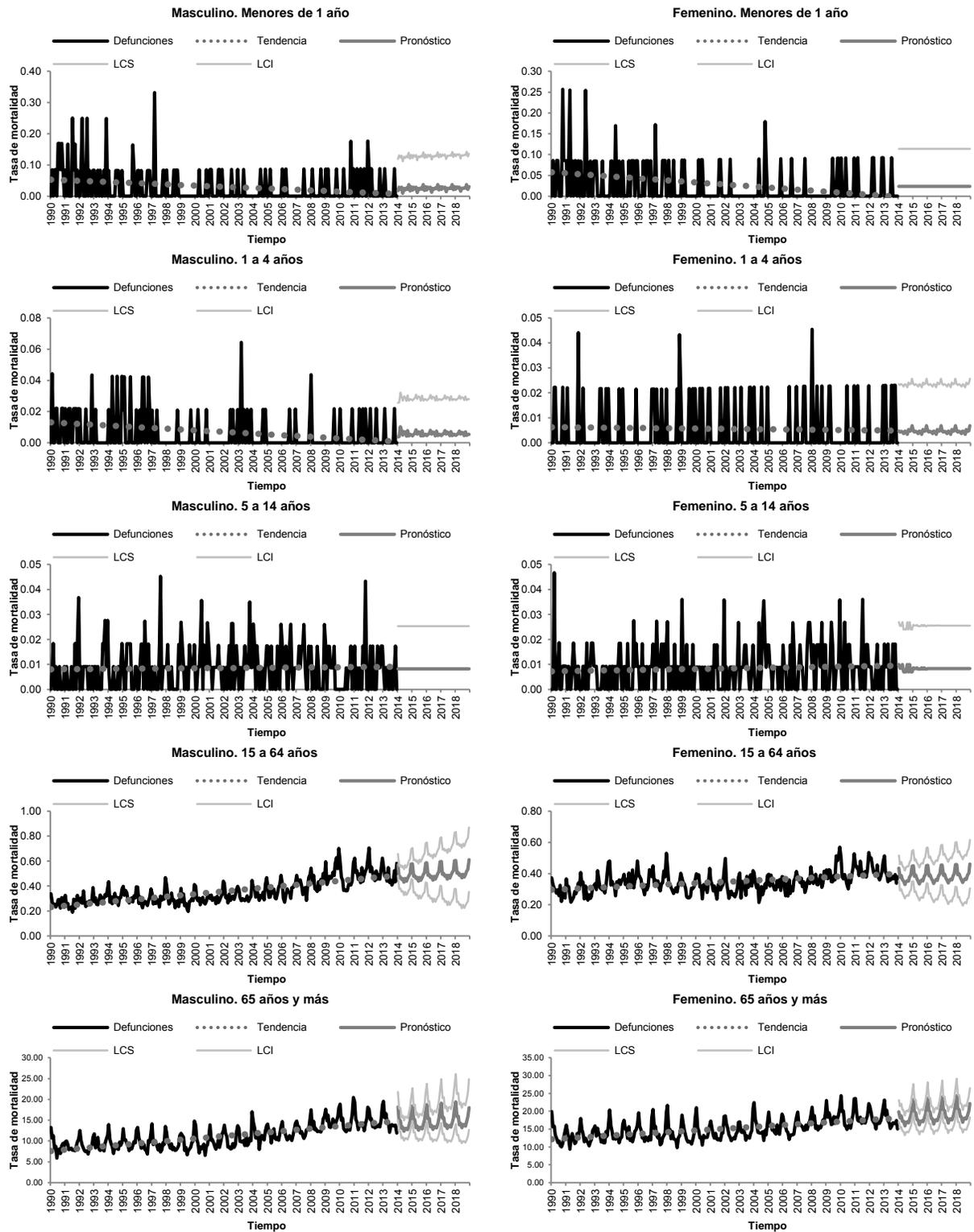
Cuadro 98. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por enfermedades hipertensivas.

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0.00280	0.00	1.31	1.06	1.04	0.93	0.94	0.87	0.91	0.89	0.87	0.96	1.01	1.21

Cuadro 99. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por enfermedades hipertensivas.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	Diferencia	MA		Diferenciación estacional	MA, estacional	
					Retardo 1	Retardo 2		Retardo 1	
(0,1,2)(0,1,1)	.946	.914	Log natural						
				Estimación	1	.503	.195	1	.838
				Valor p		.000	.002		.000

Figura 24. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por enfermedades hipertensivas por sexo y grupo de edad. México 1990-2018.



Tasa por 100,000 habitantes
LCS: Límite de confianza superior
LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

Cuadro 100. Parámetros del modelo de la tasa de mortalidad por enfermedades hipertensivas por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad (años)	Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Masculino	< 1	-0.00016	0.00	1.17	1.07	1.26	1.03	0.26	0.19	1.73	0.43	1.36	1.58	0.95	0.68
	1 a 4	-0.00004	0.00	1.12	0.97	0.68	0.28	0.63	0.43	0.71	0.93	0.68	1.47	1.23	0.83
	5 a 14	0.00000	0.60	1.12	0.87	0.55	0.95	0.82	0.82	0.86	1.38	0.78	0.97	0.96	1.54
	15 a 64	0.00088	0.00	1.22	0.98	0.98	0.94	0.95	0.90	0.93	0.93	0.92	0.99	1.04	1.23
	> 65	0.02500	0.00	1.31	1.06	1.04	0.92	0.92	0.86	0.90	0.89	0.86	0.96	1.04	1.24
Femenino	< 1	-0.00021	0.00	0.62	0.34	1.38	0.40	1.48	0.93	0.92	1.03	0.78	0.67	1.47	0.90
	1 a 4	0.00000	0.88	0.75	0.81	0.82	0.51	0.30	1.18	0.56	0.15	1.19	0.66	1.31	2.83
	5 a 14	0.00001	0.13	1.31	0.73	0.59	1.14	0.78	0.98	1.24	0.83	0.94	1.26	1.00	1.29
	15 a 64	0.00035	0.00	1.21	1.01	1.04	0.96	0.91	0.86	0.90	0.94	0.91	1.00	1.04	1.20
	> 65	0.02060	0.00	1.33	1.08	1.05	0.93	0.94	0.87	0.90	0.88	0.86	0.95	1.00	1.20

Cuadro 101. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por enfermedades hipertensivas por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
Masculino	< 1	ARIMA(2,0,2)(1,0,1)	.071	Sin transformación	Constante		.032	.026
					AR	Retardo 2	.978	.000
					MA	Retardo 2	.918	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.971	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.949	.000
	1 a 4	ARIMA(0,0,5)(1,0,1)	.054	Sin transformación	Constante		.005	.000
					MA	Retardo 5	-.231	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.910	.000
	5 a 14	ARIMA(0,0,0)(0,0,0)	3.220E-15	Sin transformación	Constante		.008	.000
					Diferencia		1	
	15 a 64	ARIMA(0,1,1)(0,1,1)	.790	Sin transformación	MA	Retardo 1	.705	.000
					Diferenciación estacional		1	
					MA, estacional	Retardo 1	.897	.000
					Diferencia		1	
	> 65	ARIMA(0,1,1)(0,1,1)	.851	Logaritmo natural	MA	Retardo 1	.855	.000
Diferenciación estacional					1			
MA, estacional					Retardo 1	.868	.000	
Diferencia					1			
Femenino	< 1	ARIMA(0,0,0)(0,0,0)	-3.997E-15	Sin transformación	Constante		.024	.000
					Constante		.005	.000
	1 a 4	ARIMA(0,0,0)(1,0,1)	.004	Sin transformación	AR, estacional	Retardo 1	.994	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.982	.000
	5 a 14	ARIMA(0,0,0)(1,0,0)	.023	Sin transformación	Constante		.008	.000
AR, estacional					Retardo 1	.163	.006	

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
	15 a 64	ARIMA(2,1,2)(0,1,1)	.578	Sin transformación	AR	Retardo 1	-.697	.000
						Retardo 2	.187	.013
					Diferencia		1	
					MA	Retardo 2	.714	.000
					Diferenciación estacional		1	
	> 65	ARIMA(1,0,0)(0,1,1)	.816	Logaritmo natural	MA, estacional	Retardo 1	.959	.000
					Constante		.015	.000
					AR	Retardo 1	.458	.000
					Diferenciación estacional		1	
					MA, estacional	Retardo 1	.813	.000

Grupo II. Subgrupo G.03 Enfermedades isquémicas del corazón.

La mortalidad por enfermedades isquémicas del corazón, presentan tendencia al alza a razón de 0.0086 defunciones más por cada 100,000 habitantes por mes desde 1990 ($p < 0.01$). Así mismo, presenta una estacionalidad con aumento durante enero y diciembre observándose disminución durante los meses de junio y septiembre (Cuadro 102).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 103. Se transformaron los datos a logaritmo natural para conseguir estabilizar la varianza y se obtuvieron las primeras diferencias estacionales. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 94% y el modelo generado no presentó autocorrelación de residuos (p 0.368).

En la Gráfica 39 se observa la estacionalidad que presenta este padecimiento y su aumento constante desde 1990, sin embargo, se estima que para el 2014 disminuya 2.4% y a partir de este año no presente cambios. Para el 2018 se estima una tasa de 54.71 defunciones por cada 100,000 habitantes.

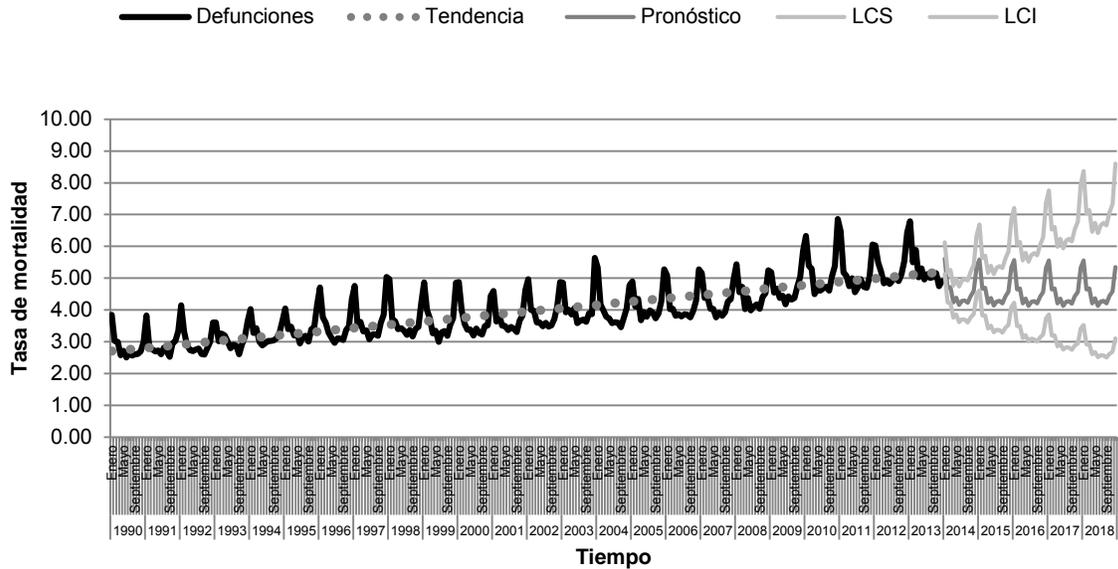
Por otro lado, el desglose de la tasa por sexo y grupos de edad mostrado en el Cuadro 104, indica que la tendencia en los grupos e 15 a 64 años y mayores de 65 tanto en hombres como en mujeres es al alza, mientras que en el resto de los grupos etarios va en descenso. La estacionalidad en todos los grupos de edad y en ambos sexos, tiene un predominio en los meses de enero y diciembre observándose valles durante el mes de junio principalmente.

Al aplicar la metodología de Box-Jenkins los parámetros de los mejores modelos se observan en el Cuadro 105. Los modelos que mejor se ajustaron fueron los del grupo de mayores de 65 años en ambos sexos en los que fue necesario transformar los datos a logaritmo natural para estabilizar la varianza, obteniéndose un coeficiente de determinación por arriba del 83%.

Tal como se muestra en la Figura 25, se pronostica que la mortalidad por enfermedades isquémicas del corazón en hombres, aumente en todos los grupos de edad, excepto en el grupo de 1 a 4 años en el que se espera una reducción del 54% dentro de cinco años. En el grupo de 15 a 64 años se estima un aumento anual del 0.9% hasta llegar a observarse una tasa de 33.66 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018, mientras que en mayores de 65 años se estima un aumento anual de 1.5% hasta llegar a observarse 883.21 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018.

En mujeres de 15 a 64 y mayores de 65 años, se estima que la tasa aumente 0.5% y 1% anual respectivamente en los siguientes cinco años, hasta llegar a observarse 13.11 y 699.46 defunciones por cada 100,000 mujeres respectivamente en el 2018.

Gráfica 39. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por enfermedades isquémicas del corazón. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior
 Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gov.mx/cubos/>

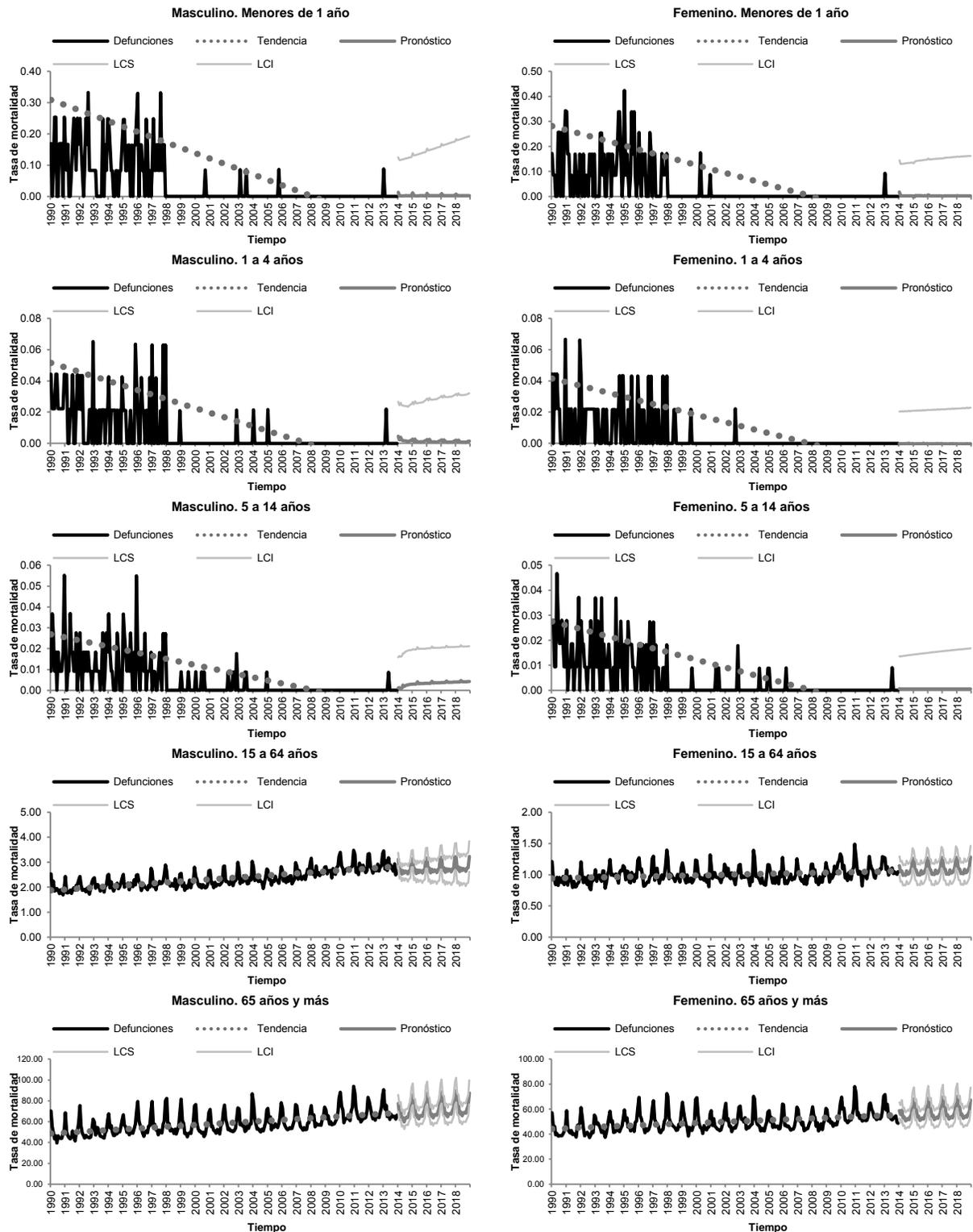
Cuadro 102. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por enfermedades isquémicas del corazón.

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0.00867	0.00	1.27	1.03	1.02	0.93	0.94	0.89	0.92	0.91	0.89	0.96	1.00	1.21

Cuadro 103. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por enfermedades isquémicas del corazón.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	Diferencia	MA	Diferenciación estacional	MA, estacional	
								Retardo 1
(0,1,1)(0,1,1)	.945	.368	Log natural		Retardo 1		Retardo 1	
				Estimación	1	.499	1	.799
				Valor p		.000		.000

Figura 25. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por enfermedades isquémicas del corazón por sexo y grupo de edad. México 1990-2018.



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

Cuadro 104. Parámetros del modelo de la tasa de mortalidad por enfermedades isquémicas del corazón por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad (años)	Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Masculino	< 1	-0.00142	0.00	1.03	0.64	0.22	0.15	0.16	0.21	0.44	0.70	0.76	0.83	0.36	0.43
	1 a 4	-0.00024	0.00	1.62	0.27	0.76	0.25	0.20	0.15	0.24	0.25	0.22	0.41	0.96	1.38
	5 a 14	-0.00012	0.00	1.03	0.33	0.20	0.41	0.78	0.64	0.93	0.75	0.30	0.39	0.53	1.20
	15 a 64	-0.00130	0.00	1.06	0.21	0.26	0.66	0.27	0.29	0.26	0.54	0.45	0.38	0.27	1.08
	> 65	-0.00019	0.00	0.20	0.14	0.44	0.13	0.35	0.30	0.67	0.81	1.01	0.17	0.31	0.97
Femenino	< 1	-0.00013	0.00	0.84	0.27	0.78	0.30	1.04	0.38	0.47	0.26	0.92	0.50	0.72	0.72
	1 a 4	-0.00019	0.00	0.20	0.14	0.44	0.13	0.35	0.30	0.67	0.81	1.01	0.17	0.31	0.97
	5 a 14	-0.00013	0.00	0.84	0.27	0.78	0.30	1.04	0.38	0.47	0.26	0.92	0.50	0.72	0.72
	15 a 64	0.00041	0.00	1.19	0.99	1.01	0.96	0.94	0.91	0.97	0.93	0.91	0.98	0.99	1.21
	> 65	0.03875	0.00	1.28	1.05	1.04	0.94	0.95	0.88	0.90	0.90	0.88	0.95	1.01	1.21

Cuadro 105. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por enfermedades isquémicas del corazón por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
Masculino	< 1	ARIMA(0,1,1)(1,0,1)	.429	Sin transformación	Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.861	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.834	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.711	.000
					AR	Retardo 1	.984	.000
	1 a 4	ARIMA(1,0,9)(1,0,1)	.344	Sin transformación	MA	Retardo 1	1.052	.000
						Retardo 2	-.135	.027
						Retardo 9	-.095	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.932	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.850	.000
	5 a 14	ARIMA(1,0,5)(1,0,1)	.344	Sin transformación	Constante		.006	.003
					AR	Retardo 1	.652	.000
					MA	Retardo 1	.448	.000
						Retardo 5	-.277	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.857	.000
	15 a 64	ARIMA(0,1,1)(0,1,1)	.853	Sin transformación	MA, estacional	Retardo 1	.716	.000
					Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.758	.000
					Diferenciación estacional		1	
					MA, estacional	Retardo 1	.944	.000
> 65	ARIMA(1,0,6)(0,1,1)	.888	Logaritmo natural	Constante		.014	.000	
				AR	Retardo 1	.472	.000	
				MA	Retardo 6	-.168	.011	
				Diferenciación estacional		1		
				MA, estacional	Retardo 1	.760	.000	

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
Femenino	< 1	ARIMA(1,0,1)(1,0,1)	.359	Sin transformación	AR	Retardo 1	.994	.000
					MA	Retardo 1	.891	.000
					AR, estacional	Retardo 1	-.510	.014
					MA, estacional	Retardo 1	-.674	.000
	1 a 4	ARIMA(1,0,1)(1,0,1)	.215	Sin transformación	AR	Retardo 1	.997	0.000
					MA	Retardo 1	.949	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.903	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.793	.000
	5 a 14	ARIMA(2,0,1)(0,0,0)	.411	Sin transformación	AR	Retardo 1	.826	.000
						Retardo 2	.172	.008
					MA	Retardo 1	.878	.000
	15 a 64	ARIMA(1,0,0)(0,1,1)	.608	Sin transformación	Constante		.006	.003
					AR	Retardo 1	.343	.000
					Diferenciación estacional		1	
					MA, estacional	Retardo 1	.778	.000
	> 65	ARIMA(0,0,2)(0,1,1)	.833	Logaritmo natural	Constante		.010	.000
					MA	Retardo 1	-.572	.000
						Retardo 2	-.180	.005
					Diferenciación estacional		1	
					MA, estacional	Retardo 1	.798	.000

Grupo II. Subgrupo G.04 Enfermedad cerebrovascular.

La mortalidad por enfermedad cerebrovascular, presenta tendencia al alza a razón de 0.0011 defunciones más por cada 100,000 habitantes por mes desde 1990 ($p < 0.01$). Así mismo, presenta una estacionalidad con aumento durante enero y diciembre observándose disminución durante los meses de junio hasta septiembre (Cuadro 106).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 107. Se transformaron los datos a logaritmo natural para conseguir estabilizar la varianza y se obtuvieron las primeras diferencias estacionales. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 81% y el modelo generado no presentó autocorrelación de residuos ($p < 0.065$).

Desde 1990 la mortalidad por enfermedad cerebrovascular ha presentado un aumento lento pero ininterrumpido (Gráfica 40). Se estima que dentro de cinco años la mortalidad por este padecimiento se mantenga sin cambios con una tasa de 26.77 defunciones por cada 100,000 habitantes en el 2018.

Por otro lado, el desglose de la tasa por sexo y grupos de edad mostrado en el Cuadro 108, indica que la tendencia en hombres menores de un año y de 15 a 64 va al alza, mientras que en mayores de 65 va en decremento. En mujeres la tendencia va a la baja principalmente en mayores de 65 años, excepto en menores de un año en el cual la tendencia va en aumento.

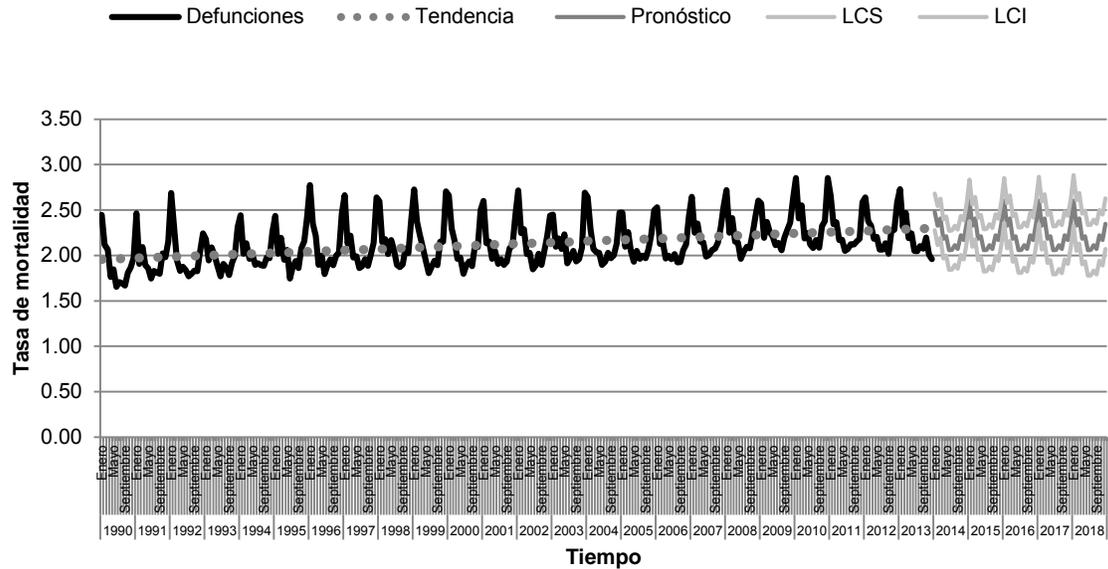
Al aplicar la metodología de Box-Jenkins los parámetros de los mejores modelos se observan en el Cuadro 109. Los modelos que mejor se ajustaron fueron los del grupo de mayores de 65 años en ambos sexos en los que fue necesario en el modelo del sexo masculino, transformar los datos a logaritmo natural para estabilizar la varianza, obteniéndose un coeficiente de determinación mayor al 78%.

Tal como se muestra en la Figura 26, se pronostica que la mortalidad por enfermedad cerebrovascular en hombres de 15 a 64 años, aumente 0.8% en el 2015 y que posteriormente se mantenga sin cambios hasta llegar a una tasa de 10.95 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018, mientras que en mayores de 65 años, se pronostica que la tasa disminuya 2% hasta llegar a observarse una tasa de 310.34 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018.

En mujeres, se pronostica que la mortalidad por este padecimiento disminuya 5.8% en el grupo de 15 a 64 años hasta llegar a presentarse una tasa de 7.44 defunciones por cada 100,000 mujeres en el 2018. Finalmente en mayores de 65 años, se espera una reducción del 4.6% en los siguientes cinco años hasta llegar a presentarse una tasa de 302.27 defunciones por cada 100,000 mujeres en el 2018.

En el resto de los grupos de edad, el coeficiente de determinación fue insignificante, por lo que no se consideró el pronóstico obtenido.

Gráfica 40. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por enfermedad cerebrovascular. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
LCS: Límite de confianza superior
LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gov.mx/cubos/>

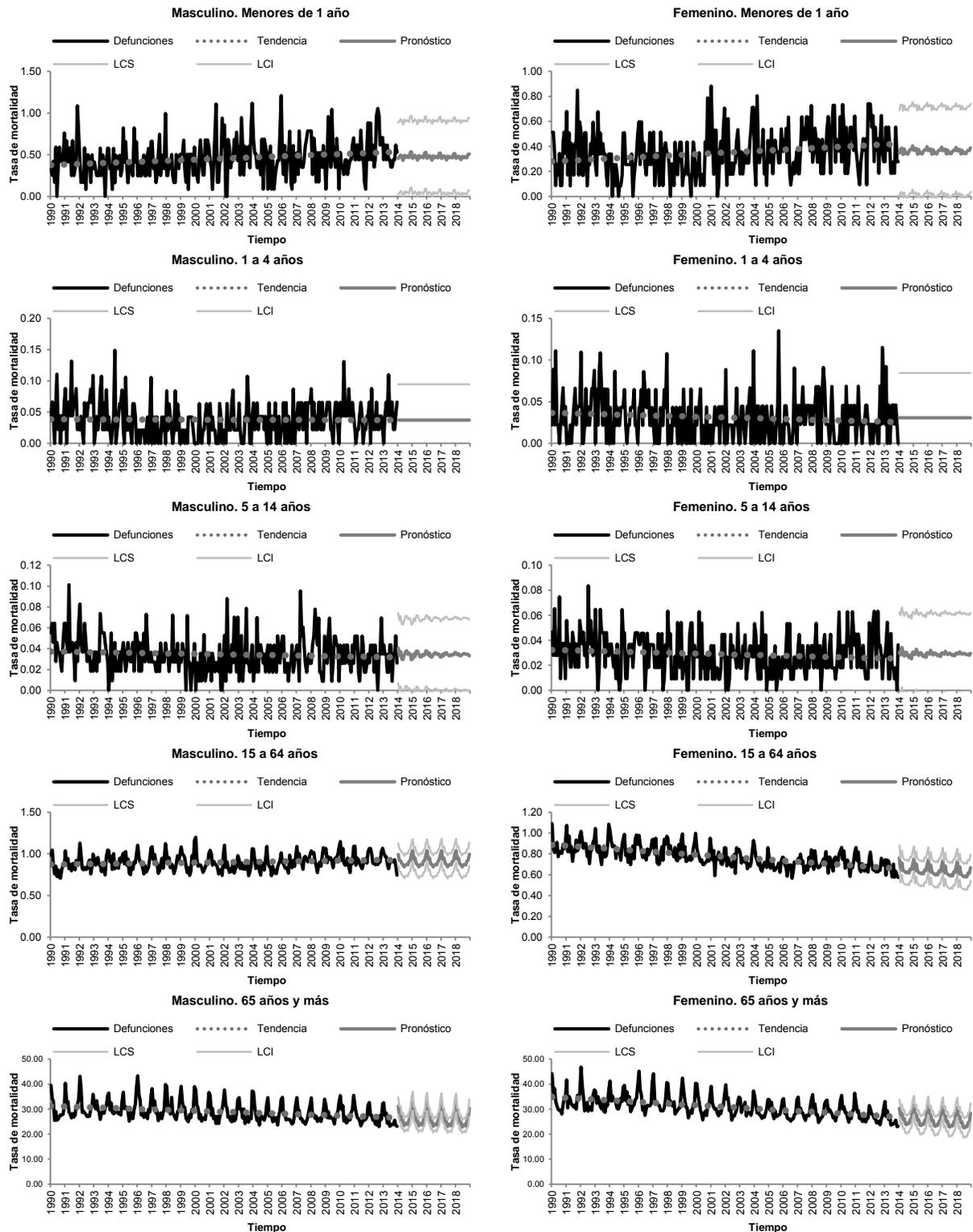
Cuadro 106. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por enfermedad cerebrovascular.

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0.00119	0.00	1.22	1.03	1.05	0.96	0.96	0.90	0.91	0.92	0.91	0.97	1.01	1.16

Cuadro 107. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por enfermedad cerebrovascular.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	MA		Diferenciación estacional	MA, estacional
				Retardo 1	Estimación		Retardo 1
(0,0,1)(0,1,1)	.816	.065	Log natural	Retardo 1	-.381	1	.589
				Valor p	.000		.000

Figura 26. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por enfermedad cerebrovascular por sexo y grupo de edad. México 1990-2018.



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

Cuadro 108. Parámetros del modelo de la tasa de mortalidad por enfermedad cerebrovascular por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad (años)	Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Masculino	< 1	0.00055	0.00	1.05	0.83	1.03	0.81	0.94	1.00	0.88	0.92	0.97	1.04	1.20	1.38
	1 a 4	0.00000	0.85	0.99	0.79	0.90	1.09	0.96	0.95	1.02	1.04	1.10	1.32	0.96	0.83
	5 a 14	-0.00002	0.10	1.06	0.94	1.06	1.08	0.85	1.19	1.08	0.99	0.93	0.77	0.86	1.17
	15 a 64	0.00019	0.01	1.16	1.02	1.04	0.97	0.97	0.91	0.93	0.94	0.93	0.98	1.01	1.14
	> 65	-0.01612	0.00	1.25	1.04	1.04	0.94	0.96	0.88	0.91	0.92	0.90	0.97	1.00	1.19
Femenino	< 1	0.00049	0.00	1.15	0.88	1.06	0.88	1.06	0.79	0.90	0.79	0.89	1.11	1.12	1.33
	1 a 4	-0.00004	0.11	0.73	0.91	1.06	0.90	1.02	0.78	0.80	0.97	1.31	1.16	1.13	1.11
	5 a 14	-0.00002	0.02	1.19	0.92	1.12	0.91	1.07	0.87	1.14	0.75	0.91	1.02	1.07	1.12
	15 a 64	-0.00080	0.00	1.14	0.98	1.05	0.95	0.96	0.91	0.96	0.95	0.94	1.00	1.02	1.14
	> 65	-0.02753	0.00	1.22	1.03	1.04	0.96	0.96	0.91	0.90	0.92	0.91	0.97	1.01	1.16

Cuadro 109. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por enfermedad cerebrovascular por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros		Retardos	Estimación	Valor p
					Constante	MA, estacional			
Masculino	< 1	ARIMA(0,0,0)(1,0,1)	.040	Sin transformación	Constante			.458	.000
					AR, estacional		Retardo 1	.895	.000
					MA, estacional		Retardo 1	.800	.000
	1 a 4	ARIMA(0,0,0)(0,0,0)	1.998E-15	Sin transformación	Constante			.037	.000
					Constante			.034	.000
					AR, estacional		Retardo 1	-.708	.000
	5 a 14	ARIMA(0,0,0)(1,0,1)	.047	Sin transformación	MA, estacional		Retardo 1	-.881	.000
					MA		Retardo 1	-.206	.001
							Retardo 3	-.143	.018
	15 a 64	ARIMA(0,0,3)(0,1,1)	.443	Sin transformación	Diferenciación estacional			1	
					MA, estacional		Retardo 1	.859	.000
					Constante			-.007	.000
					MA		Retardo 1	-.225	.000
					Diferenciación estacional			1	
					MA, estacional		Retardo 1	.989	.006
> 65	ARIMA(0,0,1)(0,1,1)	.781	Logaritmo natural	Constante			.351	.000	
				AR, estacional		Retardo 1	.168	.005	
				AR, estacional		Retardo 1	.914	.000	
				MA, estacional		Retardo 1	.844	.000	
				Diferenciación estacional			1		
				MA, estacional		Retardo 1	.999	.000	
Femenino	< 1	ARIMA(1,0,0)(1,0,1)	.058	Sin transformación	Constante			.029	.000
					AR, estacional		Retardo 1	.742	.001
					MA, estacional		Retardo 1	.642	.012
	1 a 4	ARIMA(0,0,0)(0,0,0)	2.665E-15	Sin transformación	Constante			-.009	.000
					Constante			.031	.000
					Diferenciación estacional			1	
	5 a 14	ARIMA(0,0,0)(1,0,1)	.018	Sin transformación	MA, estacional		Retardo 1	.805	.000
					Constante			-.329	.000
					MA		Retardo 1	-.273	.000
	15 a 64	ARIMA(0,0,0)(0,1,1)	.648	Sin transformación	Diferenciación estacional			1	
					MA, estacional		Retardo 1	.802	.000
					Constante			-.009	.000
	> 65	ARIMA(0,0,1)(0,1,1)	.809	Sin transformación	MA, estacional		Retardo 1	.802	.000
					Diferenciación estacional			1	
					MA, estacional		Retardo 1	.802	.000
Constante							-.009	.000	
Diferenciación estacional							1		
MA, estacional						Retardo 1	.802	.000	

Grupo II. Subgrupo G.05 Enfermedades Inflamatorias del corazón.

La mortalidad por enfermedades inflamatorias del corazón, presentan tendencia al alza a razón de 0.00025 defunciones más por cada 100,000 habitantes por mes desde 1990 ($p < 0.01$). Así mismo, presenta una estacionalidad con aumento durante enero observándose disminución durante los meses de junio y septiembre (Cuadro 110).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 111. No hubo necesidad de transformar los datos para conseguir estabilizar la varianza. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 79% y el modelo generado no presentó autocorrelación de residuos ($p = 0.075$).

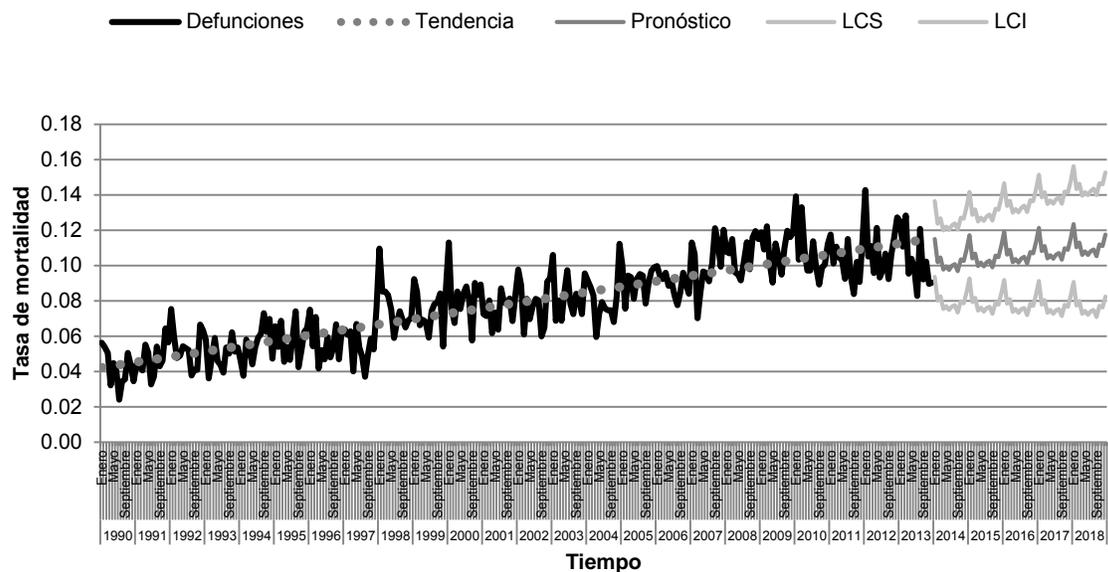
En la Gráfica 41 se observa que la serie temporal obtenida de la tasa de mortalidad por enfermedades inflamatorias del corazón, ha ido en aumento desde 1990 sin embargo, se observa un componente irregular a lo largo de toda la serie. Se estima que dentro de los próximos cinco años que la tasa aumente 2% anual hasta llegar a presentarse en el 2018 una tasa de 1.32 defunciones por cada 100,000 habitantes.

Por otro lado, el desglose de la tasa por sexo y grupos de edad mostrado en el Cuadro 108, indica que la tendencia tanto en hombres como en mujeres es al alza, principalmente en el grupo de edad mayor de 65 años. La estacionalidad en todos los grupos de edad y en ambos sexos, tiene un predominio en el mes de enero, no observándose descensos en ningún mes en particular.

Al aplicar la metodología de Box-Jenkins los parámetros de los mejores modelos se observan en el Cuadro 113. El modelo que mejor se ajustó fue el grupo de 15 a 64 años en hombres en el que no fue necesario transformar los datos para estabilizar la varianza, obteniéndose un coeficiente de determinación del 51%.

Tal como se muestra en la Figura 27, se pronostica que la mortalidad por enfermedades inflamatorias del corazón en hombres, disminuya en todos los grupos de edad principalmente en el grupo de 5 a 14 años en el cual, se estima una reducción de hasta 8% llegando a observarse una tasa de 0.18 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018. Así mismo se pronostica que la mortalidad por este padecimiento en mujeres también disminuya en todos los grupos de edad, principalmente en el grupo de 15 a 64 años, en el cual se espera una reducción de hasta 3.8% en los próximos cinco años para alcanzar una tasa de 0.60 defunciones por cada 100,000 mujeres en el 2018.

Gráfica 41. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por enfermedades inflamatorias del corazón. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
LCS: Límite de confianza superior
LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

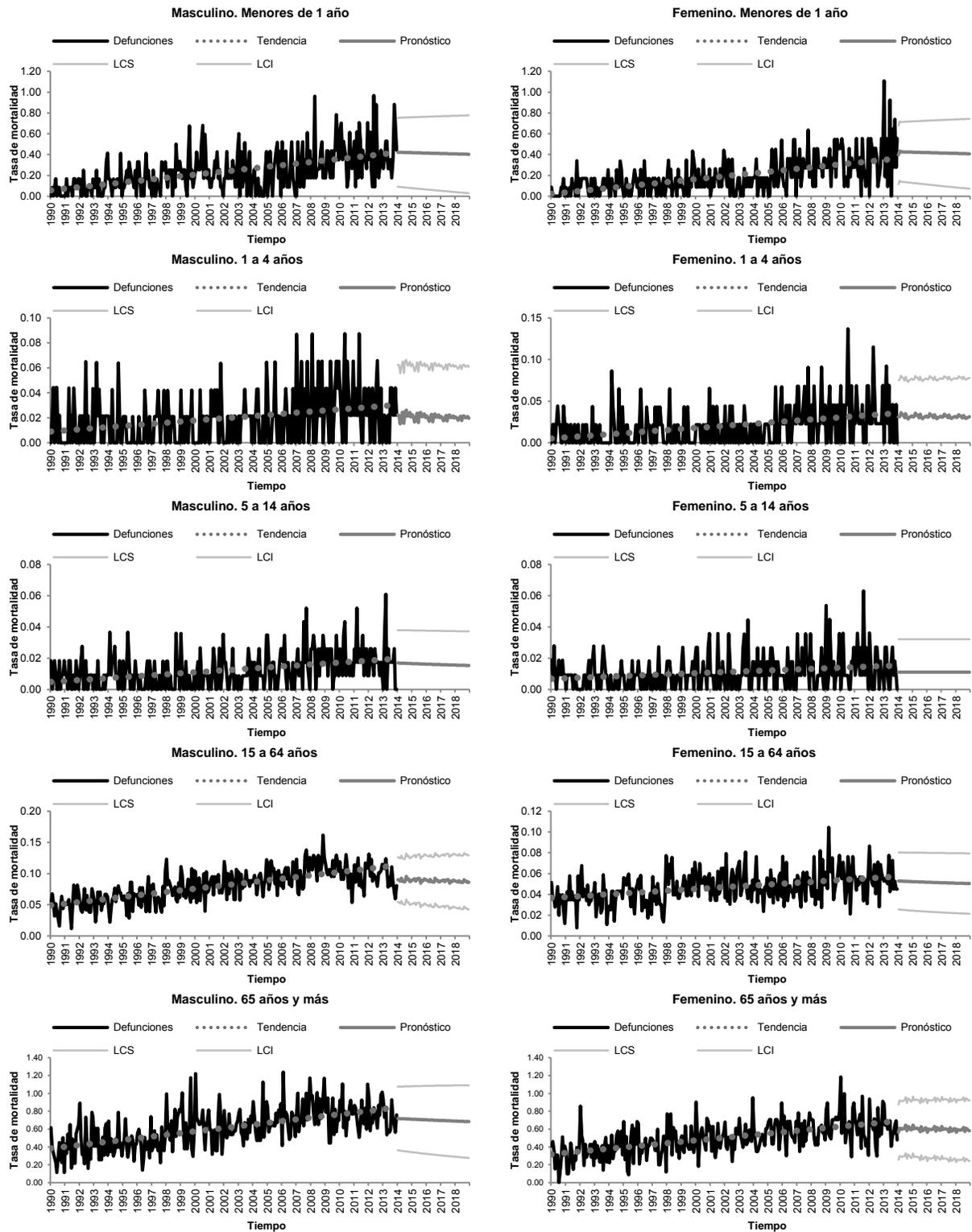
Cuadro 110. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por enfermedades inflamatorias del corazón.

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0.00025	0.00	1.20	0.99	1.03	0.94	0.96	0.92	0.96	0.96	0.92	1.01	1.01	1.09

Cuadro 111. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por enfermedades inflamatorias del corazón.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	Diferencia	MA	AR, estacional	MA, estacional
					Retardo 1	Retardo 1	Retardo 1
(0,1,1)(1,0,1)	.792	.075	No	1	.845	.999	.981
					Valor p	.000	.000

Figura 27. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por enfermedades inflamatorias del corazón por sexo y grupo de edad. México 1990-2018.



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

Cuadro 112. Parámetros del modelo de la tasa de mortalidad por enfermedades inflamatorias del corazón por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad (años)	Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Masculino	< 1	0.00125	0.00	0.92	1.14	1.03	0.93	1.05	0.80	0.92	1.06	1.19	0.96	0.90	1.05
	1 a 4	0.00007	0.00	1.14	0.83	0.84	1.04	1.28	1.04	1.13	1.01	1.02	1.17	0.64	0.62
	5 a 14	0.00005	0.00	1.27	1.12	1.16	0.98	1.14	0.86	0.61	0.96	0.96	0.99	1.06	0.89
	15 a 64	0.00022	0.00	1.15	0.90	0.98	1.00	0.97	0.95	0.99	0.96	0.87	1.08	1.03	1.10
	> 65	0.00160	0.00	1.23	1.11	1.03	0.86	0.88	0.87	0.92	0.92	1.09	0.95	1.04	1.12
Femenino	< 1	0.00118	0.00	1.05	0.73	1.17	0.78	0.85	1.09	1.02	0.89	0.70	1.49	1.04	1.27
	1 a 4	0.00011	0.00	1.04	0.82	1.96	0.85	1.17	0.95	1.10	0.57	0.77	0.71	1.14	0.97
	5 a 14	0.00003	0.00	1.10	1.11	0.80	0.98	0.95	0.95	0.96	1.15	0.92	0.94	0.80	1.20
	15 a 64	0.00007	0.00	1.14	0.99	1.15	1.00	1.00	0.95	0.96	1.00	0.80	0.94	1.00	1.04
	> 65	0.00130	0.00	1.36	0.99	0.93	0.89	0.94	0.90	0.95	0.94	0.92	1.04	1.02	1.10

Cuadro 113. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por enfermedades inflamatorias del corazón por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
Masculino	< 1	ARIMA(1,0,1)(0,0,0)	.256	Sin transformación	AR	Retardo 1	.999	0.000
					MA	Retardo 1	.929	.000
	1 a 4	ARIMA(1,0,1)(1,0,1)	.046	Sin transformación	Constante		.019	.000
					AR	Retardo 1	-.729	.006
					MA	Retardo 1	-.797	.001
					AR, estacional	Retardo 1	.772	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.648	.005
					Constante		.013	.001
	5 a 14	ARIMA(1,0,1)(0,0,0)	.117	Sin transformación	AR	Retardo 1	.992	.000
					MA	Retardo 1	.948	.000
					Constante		.073	.000
					AR	Retardo 1	.996	.000
	15 a 64	ARIMA(1,0,1)(1,0,1)	.517	Sin transformación	MA	Retardo 1	.903	.000
					AR, estacional	Retardo 1	-.857	.000
					MA, estacional	Retardo 1	-.931	.000
					Constante		.577	.000
> 65	ARIMA(1,0,1)(0,0,0)	.338	Sin transformación	AR	Retardo 1	.995	.000	
				MA	Retardo 1	.913	.000	
				AR	Retardo 1	.763	.000	
				MA	Retardo 1	.895	.000	
Femenino	< 1	ARIMA(2,0,1)(0,0,0)	.319	Sin transformación	AR	Retardo 2	.236	.000
					MA	Retardo 1	.895	.000
	1 a 4	ARIMA(1,0,1)(1,0,1)	.104	Sin transformación	AR	Retardo 1	.999	0.000
					MA	Retardo 1	.960	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.873	.000
				MA, estacional	Retardo 1	.825	.002	

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
	5 a 14	ARIMA(0,0,0)(0,0,0)	-6.661E-16	Sin transformación	Constante		.011	.000
	15 a 64	ARIMA(2,0,2)(0,0,0)	.136	Sin transformación	Constante		.046	.000
					AR	Retardo 1	.083	.020
						Retardo 2	.903	.000
	MA	Retardo 2	.879	.000				
	> 65	ARIMA(1,0,1)(1,0,1)	.294	Sin transformación	Constante		.483	.001
					AR	Retardo 1	.997	.000
					MA	Retardo 1	.939	.000
					AR, estacional	Retardo 1	-.913	.000
						MA, estacional	Retardo 1	-.981

Grupo II. Subgrupo H.01 Enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

La mortalidad por enfermedad pulmonar obstructiva crónica, presenta tendencia al alza a razón de 0.00217 defunciones más por cada 100,000 habitantes por mes desde 1990 ($p < 0.01$). Así mismo, presenta una estacionalidad muy notable con aumento durante el mes de enero observándose disminución desde junio hasta septiembre (Cuadro 114).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 115. Se transformaron los datos a logaritmo natural para estabilizar la varianza y se determinaron las primeras diferencias estacionales. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 88% y el modelo generado no presentó autocorrelación de residuos ($p = 0.982$).

En la Gráfica 42 se observa la clara estacionalidad que presenta este padecimiento y su aumento lento pero constante desde 1990. Se estima que la tasa aumente 11% dentro de los próximos cinco años hasta llegar a presentarse una tasa de 22.13 defunciones por cada 100,000 habitantes en el 2018.

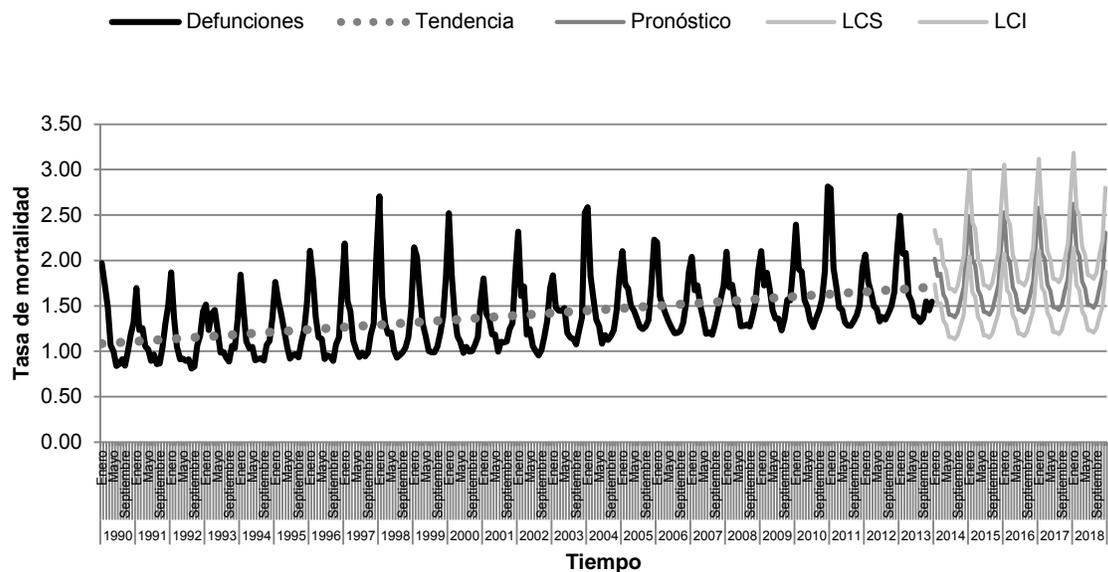
Por otro lado, el desglose de la tasa por sexo y grupos de edad mostrado en el Cuadro 116, indica que la tendencia tanto en hombres como en mujeres menores de un año, de 1 a 4 y de 5 a 14 años, es a la baja, mientras que en mayores de 65 años va en aumento. En el grupo de edad de 15 a 64 años, la tendencia no resultó significativa, lo cual significa que ha permanecido constante desde 1990. La estacionalidad en todos los grupos de edad y en ambos sexos, tiene un predominio claro en los meses de enero y diciembre observándose valles de junio a septiembre.

Al aplicar la metodología de Box-Jenkins los parámetros de los mejores modelos se observan en el Cuadro 117. Los modelos que mejor se ajustaron fueron los del grupo de mayores de 65 años en ambos sexos en los que fue necesario transformar los datos a logaritmo natural para estabilizar la varianza, obteniéndose un coeficiente de determinación mayor al 82%.

Tal como se muestra en la Figura 28, se pronostica que la mortalidad por enfermedad pulmonar obstructiva crónica en hombres menores de un año y de 5 a 14 disminuya en los próximos cinco años. En el grupo de 15 a 64 años se estima un aumento del 1.6% en el 2015 para posteriormente mantenerse sin cambios hasta el 2018, año en el cual se pronostica una tasa de 3.77 defunciones por cada 100,000 hombres, mientras que en mayores de 65 años, se estima un aumento del 4% en cinco años hasta alcanzar una tasa de 349 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018.

En mujeres menores de un año y de 1 a 4 años, se pronostica que la mortalidad por este padecimiento disminuya en los siguientes cinco años. En el grupo de 5 a 14 y de 15 a 64 años, se estima que la tasa se mantenga sin cambios. Finalmente se pronostica que en mujeres mayores de 65 años, la tasa disminuya 6.4% hasta llegar a observarse 249.05 defunciones por cada 100,000 mujeres.

Gráfica 42. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por enfermedad pulmonar obstructiva crónica. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
LCS: Límite de confianza superior
LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

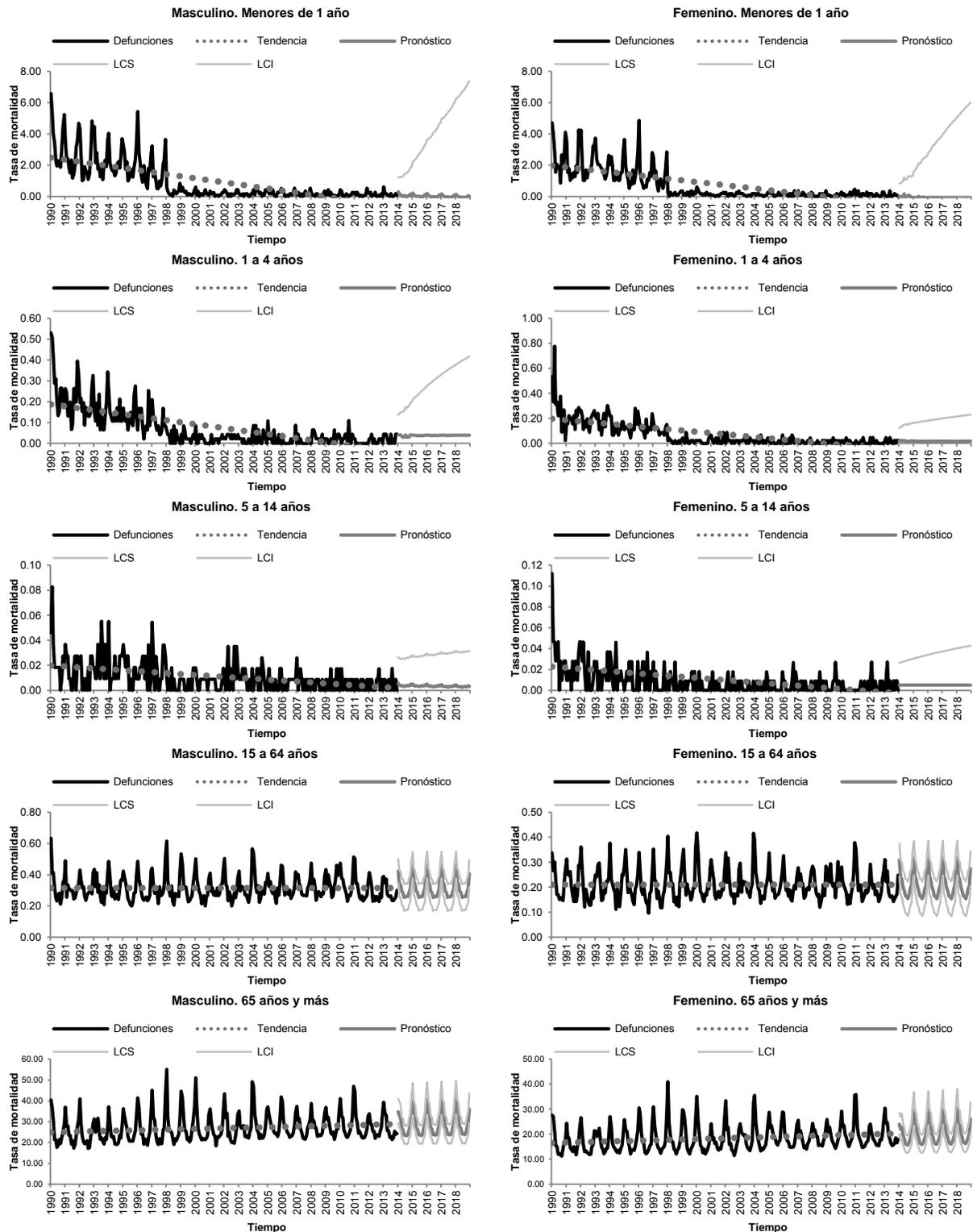
Cuadro 114. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0.00217	0.00	1.54	1.19	1.10	0.95	0.90	0.79	0.79	0.77	0.79	0.89	0.99	1.29

Cuadro 115. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	Constante	AR	MA	Diferenciación estacional	MA, estacional
					Retardo 1	Retardo 1		Retardo 1
(1,0,1)(0,1,1)	.889	.982	Log natural	Estimación	.018	.400	1	.839
				Valor p	.000	.000		.000

Figura 28. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por enfermedad pulmonar obstructiva crónica por sexo y grupo de edad. México 1990-2018.



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gov.mx/cubos/>

Cuadro 116. Parámetros del modelo de la tasa de mortalidad por enfermedad pulmonar obstructiva crónica por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad (años)	Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Masculino	< 1	-0.01099	0.00	1.91	1.16	0.99	0.64	0.73	0.63	0.64	0.59	0.70	0.77	1.53	1.76
	1 a 4	-0.00079	0.00	1.55	1.14	1.16	0.75	0.88	0.68	0.58	0.83	0.69	1.08	1.02	1.10
	5 a 14	-0.00006	0.00	1.53	1.00	0.91	0.92	0.97	0.70	0.87	0.78	0.76	0.90	1.33	1.23
	15 a 64	0.00000	0.69	1.47	1.13	1.06	0.93	0.92	0.81	0.82	0.83	0.82	0.91	0.99	1.31
	> 65	0.01344	0.02	1.50	1.18	1.08	0.94	0.91	0.80	0.81	0.79	0.80	0.90	0.99	1.29
Femenino	< 1	-0.00876	0.00	1.71	0.93	0.90	0.57	0.63	0.69	0.63	0.69	0.87	0.98	1.26	2.04
	1 a 4	-0.00087	0.00	1.38	0.97	0.77	0.93	1.11	0.89	0.92	0.61	0.96	0.77	1.21	1.40
	5 a 14	-0.00009	0.00	0.82	1.42	1.41	0.51	1.23	0.35	1.17	0.95	0.77	0.44	1.11	1.45
	15 a 64	0.00000	0.60	1.55	1.20	1.11	0.95	0.92	0.78	0.76	0.73	0.77	0.91	1.00	1.31
	> 65	0.01315	0.00	1.57	1.22	1.13	0.96	0.90	0.78	0.77	0.75	0.78	0.87	0.98	1.29

Cuadro 117. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por enfermedad pulmonar obstructiva crónica por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
Masculino	< 1	ARIMA(0,1,11)(1,0,1)	.814	Sin transformación	Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.540	.000
						Retardo 11	-.268	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.950	.000
	MA, estacional	Retardo 1	.724	.000				
	1 a 4	ARIMA(0,1,1)(1,0,0)	.675	Sin transformación	Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.600	.000
						AR, estacional	Retardo 1	.238
					AR	Retardo 1	.993	.000
	MA	Retardo 1	.867	.000				
	5 a 14	ARIMA(1,0,1)(1,0,1)	.133	Sin transformación	AR, estacional	Retardo 1	.940	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.897	.000
					AR	Retardo 1	.361	.000
					Diferenciación estacional	1		
	15 a 64	ARIMA(1,0,0)(0,1,1)	.674	Sin transformación	MA, estacional	Retardo 1	.940	.000
					Constante	.006	.000	
MA					Retardo 1	-.489	.000	
Diferenciación estacional					1			
> 65	ARIMA(0,0,1)(0,1,1)	.822	Logaritmo natural	MA, estacional	Retardo 1	.849	.000	
				Diferencia	1			
				MA	Retardo 1	.618	.000	
				Retardo 11	-.182	.000		
Femenino	< 1	ARIMA(0,1,11)(1,0,0)	.783	Sin transformación	AR, estacional	Retardo 1	.547	.000
					Diferencia	1		
					MA	Retardo 1	.628	.000
					1 a 4	ARIMA(0,1,6)(1,0,1)	.680	Sin transformación

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p	
						Retardo 6	.166	.000	
					AR, estacional	Retardo 1	-.697	.002	
					MA, estacional	Retardo 1	-.789	.000	
	5 a 14	ARIMA(0,1,1)(0,0,0)	.015	Sin transformación	Diferencia		1		
					MA	Retardo 1	.810	.000	
	15 a 64	ARIMA(1,0,0)(0,1,1)	.671	Sin transformación	AR	Retardo 1	.297	.000	
					Diferenciación estacional		1		
					MA, estacional	Retardo 1	.902	.000	
	> 65	ARIMA(0,0,2)(0,1,1)	.843	Logaritmo natural	Constante		.008	.000	
					MA	Retardo 1	-.673	.000	
						Retardo 2	-.317	.000	
					Diferenciación estacional		1		
MA, estacional					Retardo 1	.858	.000		

Grupo II. Subgrupo H.02 Asma.

La mortalidad por asma, presenta tendencia a la baja a razón de 0.00058 defunciones menos por cada 100,000 habitantes por mes desde 1990 ($p < 0.01$). Así mismo, presenta una estacionalidad muy notable con aumento durante el mes de enero observándose disminución desde junio hasta agosto (Cuadro 118).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 119. Se transformaron los datos a logaritmo natural para estabilizar la varianza y se determinaron las primeras diferencias estacionales. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 86% y el modelo generado no presentó autocorrelación de residuos ($p = 0.756$).

En la Gráfica 43 se observa que la mortalidad por este padecimiento ha tenido un descenso notable desde 1990. Se estima que esta reducción continúe dentro de los próximos cinco años calculándose en 15% hasta llegar a presentarse 0.97 defunciones por cada 100,000 habitantes en el 2018.

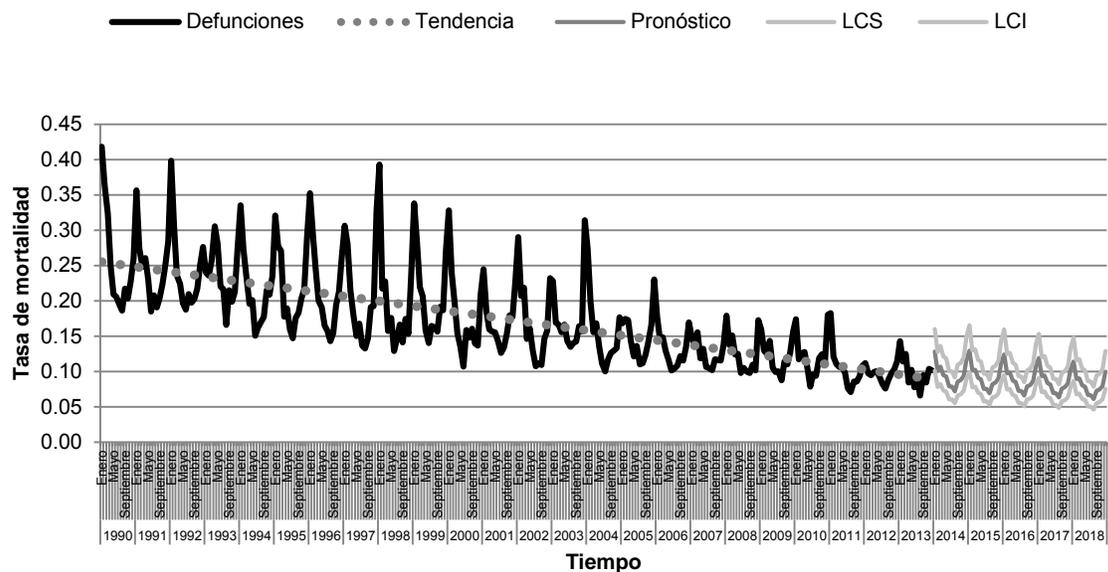
Por otro lado, el desglose de la tasa por sexo y grupos de edad mostrado en el Cuadro 120, indica que la tendencia tanto en hombres como en mujeres es a la baja, principalmente en el grupo de edad mayor de 65 años. La estacionalidad en todos los grupos de edad y en ambos sexos, tiene un predominio en el mes de diciembre presentándose disminución en los meses de junio a agosto.

Al aplicar la metodología de Box-Jenkins, los parámetros de los mejores modelos se observan en el Cuadro 121. Los modelos que mejor se ajustaron fueron los del grupo de mayores de 65 años en ambos sexos en los que fue necesario transformar los datos a raíz cuadrada y logaritmo natural para estabilizar la varianza, obteniéndose un coeficiente de determinación mayor al 79%.

Tal como se muestra en la Figura 29, se pronostica que la mortalidad por asma en hombres aumente en todos los grupos de edad, sin embargo en mayores de 65 años, se estima que incremente hasta 155.3% en los próximos cinco años hasta alcanzar una tasa de 31.58 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018.

Así mismo se pronostica que la mortalidad por asma en mujeres también disminuya en todos los grupos de edad, principalmente en mayores de 65 años, en el cual se espera una reducción de hasta 23.5% en los próximos cinco años para alcanzar una tasa de 8.27 defunciones por cada 100,000 mujeres en el 2018.

Gráfica 43. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por asma. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
LCS: Límite de confianza superior
LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

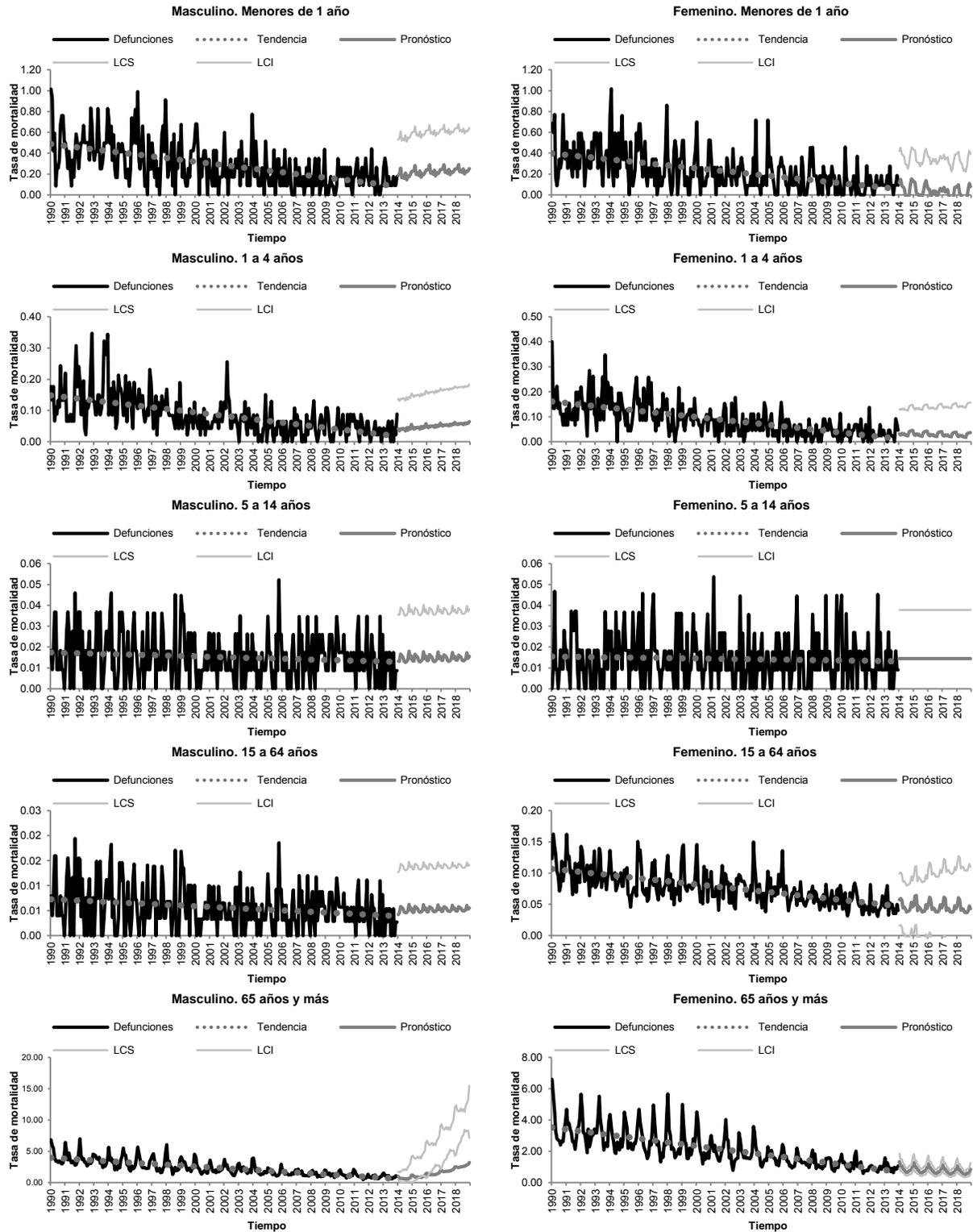
Cuadro 118. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por asma.

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
-0.00058	0.00	1.46	1.16	1.09	0.96	0.91	0.79	0.78	0.77	0.85	0.93	0.97	1.31

Cuadro 119. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por asma.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	Constante	MA		Diferenciación estacional	MA, estacional	
					Retardo 1	Retardo 2		Retardo 1	
(0,0,2)(0,1,1)	.868	.756	Log natural	Estimación	-.042	-.358	-.255	1	.821
				Valor p	.000	.000	.000		.000

Figura 29. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por asma por sexo y grupo de edad. México 1990-2018.



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

Cuadro 120. Parámetros del modelo de la tasa de mortalidad por asma por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad (años)	Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Masculino	< 1	-0.00141	0.00	1.35	0.91	1.19	0.90	0.87	0.80	0.90	0.61	0.96	1.01	1.17	1.35
	1 a 4	-0.00045	0.00	1.11	0.83	1.15	1.10	0.72	0.77	0.74	0.76	1.17	1.18	1.34	1.13
	5 a 14	-0.00002	0.04	1.02	0.93	1.31	0.99	0.94	0.70	0.60	0.84	1.10	1.46	0.87	1.29
	15 a 64	-0.00001	0.00	1.01	0.92	1.30	0.99	0.94	0.69	0.60	0.85	1.10	1.47	0.87	1.30
	> 65	-0.01153	0.00	1.55	1.22	1.06	1.00	0.95	0.78	0.80	0.73	0.78	0.82	0.91	1.39
Femenino	< 1	-0.00119	0.00	1.32	1.43	0.89	0.85	0.87	0.74	0.80	0.63	0.77	1.14	1.40	1.38
	1 a 4	-0.00052	0.00	0.91	0.79	1.02	0.83	0.90	0.80	0.78	0.78	1.26	1.23	1.33	1.31
	5 a 14	-0.00001	0.38	1.29	0.89	0.92	1.07	0.67	0.84	0.81	1.05	0.94	1.07	1.02	1.50
	15 a 64	-0.00021	0.00	1.28	1.10	1.03	0.92	0.96	0.79	0.83	0.88	0.94	0.99	0.99	1.26
	> 65	-0.00985	0.00	1.57	1.21	1.14	0.98	0.90	0.76	0.74	0.73	0.80	0.90	0.93	1.32

Cuadro 121. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por asma por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
Masculino	< 1	ARIMA(1,0,1)(1,0,1)	.313	Sin transformación	Constante		.299	.000
					AR	Retardo 1	.868	.000
					MA	Retardo 1	.658	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.915	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.763	.000
	1 a 4	ARIMA(1,0,1)(1,0,1)	.413	Sin transformación	Constante		.084	.004
					AR	Retardo 1	.982	.000
					MA	Retardo 1	.893	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.801	.000
	5 a 14	ARIMA(0,0,0)(1,0,1)	.022	Sin transformación	Constante		.015	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.923	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.857	.000
	15 a 64	ARIMA(1,0,0)(1,0,1)	.047	Sin transformación	Constante		.006	.000
					AR	Retardo 1	.128	.033
					AR, estacional	Retardo 1	.896	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.814	.000
> 65	ARIMA(0,1,0)(0,1,1)	.792	Raíz cuadrada	Diferencia		1		
				Diferenciación estacional		1		
				MA, estacional	Retardo 1	.838	.000	
Femenino	< 1	ARIMA(2,0,2)(0,1,1)	.254	Sin transformación	Constante		-.014	.000
					AR	Retardo 1	1.567	.000
						Retardo 2	-.999	0.000
					MA	Retardo 1	1.572	.000
	Retardo 2	-1.000	.000					

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
					Diferenciación estacional		1	
					MA, estacional	Retardo 1	.859	.000
	1 a 4	ARIMA(1,0,1)(1,0,1)	.274	Sin transformación	AR	Retardo 1	.997	0.000
					MA	Retardo 1	.918	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.957	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.887	.000
	5 a 14	ARIMA(0,0,0)(0,0,0)	0.000	Sin transformación	Constante		.014	.000
	15 a 64	ARIMA(1,0,1)(2,0,0)	-.194	Sin transformación	AR	Retardo 1	-.953	.000
					MA	Retardo 1	-.997	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.527	.000
						Retardo 2	.452	.000
	> 65	ARIMA(0,1,2)(0,1,1)	.834	Logaritmo natural	Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.711	.000
						Retardo 2	.251	.000
					Diferenciación estacional		1	
					MA, estacional	Retardo 1	.874	.000

Grupo II. Subgrupo I.02 Cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado.

La mortalidad por cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado, presenta tendencia al alza a razón de 0.0011 defunciones más por cada 100,000 habitantes por mes desde 1990 ($p < 0.01$). Así mismo, presenta una estacionalidad con incremento durante enero y diciembre y descenso durante el mes de abril (Cuadro 122).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 123. No hubo necesidad de transformar los datos para estabilizar la varianza y se determinaron las primeras diferencias estacionales. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 81% y el modelo generado no presentó autocorrelación de residuos ($p > 0.201$).

En la Gráfica 44 se observa que desde 1990 y hasta 1998 la tasa de mortalidad por este padecimiento iba en aumento, sin embargo, a partir de este año se ha mantenido relativamente estable. Se estima que la tasa se reduzca 4% anual hasta llegar a presentarse 17.67 defunciones por cada 100,000 habitantes en el 2018.

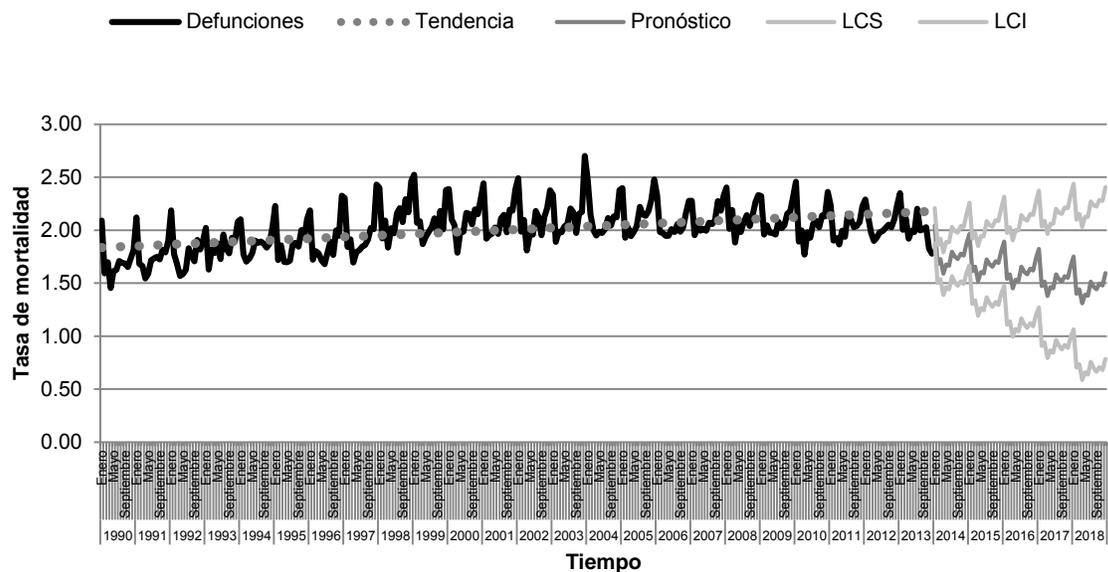
Por otro lado, el desglose de la tasa por sexo y grupos de edad mostrado en el Cuadro 124, indica que la tendencia en hombres menores de un año y mayores de 65 va al alza, mientras que en el grupo de 15 a 64 años va a la baja, mientras que en mujeres menores de un año y mayores de 65 la tendencia va al alza, mientras que en el grupo de 5 a 14 y de 15 a 64 años va a la baja. La estacionalidad en todos los grupos de edad y en ambos sexos, tiene un predominio en el mes de enero sin que se observe una disminución durante ningún mes específico del año.

Al aplicar la metodología de Box-Jenkins, los parámetros de los mejores modelos se observan en el Cuadro 125. Los modelos que mejor se ajustaron fueron los del grupo de 15 a 64 años en ambos sexos en los que no fue necesario transformar los datos para estabilizar la varianza, obteniéndose un coeficiente de determinación mayor al 53%.

Tal como se muestra en la Figura 30, se pronostica que la mortalidad por cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado en hombres de 15 a 64 años disminuya 14.4% en cinco años hasta llegar a una tasa de 30.16 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018, mientras que en mayores de 65 años se pronostica un aumento anual del 0.1% hasta llegar a presentarse una tasa de 189.26 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018.

En mujeres de 15 a 64 años y mayores de 65, se pronostica una disminución en la mortalidad por este padecimiento principalmente en este último grupo en el cual, se estima una tasa de 56.13 defunciones por cada 100,000 mujeres en el 2018.

Gráfica 44. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
LCS: Límite de confianza superior
LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

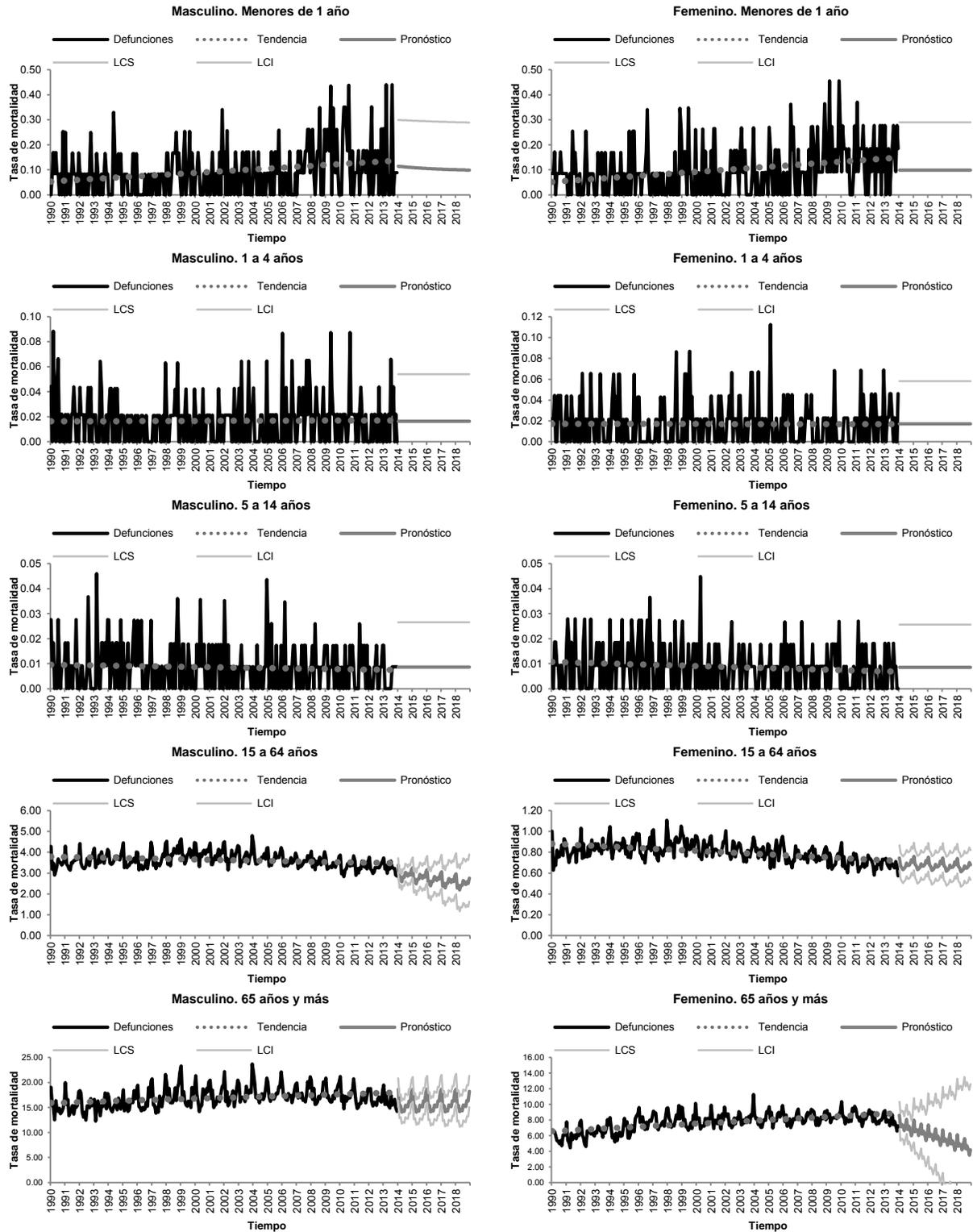
Cuadro 122. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado.

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0.00119	0.00	1.15	0.95	0.97	0.91	0.94	0.94	1.00	1.00	0.97	1.02	1.02	1.12

Cuadro 123. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	AR		Diferencia	MA		Diferenciación estacional	MA, estacional	
				Retardo 1	Retardo 2						
(1,1,2)(0,1,1)	.817	.201	No	Estimación	-0.627	1	Retardo 2	.337	1	Retardo 1	.767
				Valor p	.000			.000			.000

Figura 30. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por cirrosis y enfermedades crónicas del hígado por sexo y grupo de edad. México 1990-2018.



Tasa por 100,000 habitantes
LCS: Límite de confianza superior
LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

Cuadro 124. Parámetros del modelo de la tasa de mortalidad por cirrosis y enfermedades crónicas del hígado por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad (años)	Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Masculino	< 1	0.00029	0.00	0.96	0.81	1.44	0.88	0.73	0.60	1.37	0.94	1.03	1.35	0.91	0.86
	1 a 4	0.00000	0.88	1.38	0.59	1.03	0.70	1.16	1.04	1.16	1.14	1.03	0.75	0.88	1.00
	5 a 14	-0.00001	0.13	1.21	0.66	1.12	0.89	0.93	0.69	1.30	1.11	0.86	1.19	0.87	1.25
	15 a 64	-0.00109	0.00	1.14	0.92	0.95	0.90	0.95	0.96	1.02	1.02	0.97	1.03	1.02	1.12
	> 65	0.00724	0.00	1.17	0.97	0.98	0.91	0.92	0.91	0.98	0.97	0.96	1.04	1.03	1.15
Femenino	< 1	0.00034	0.00	1.19	0.87	0.92	1.12	0.93	1.20	1.08	1.09	0.95	0.69	0.79	1.08
	1 a 4	0.00000	0.80	0.98	1.02	1.00	0.99	1.25	0.81	1.25	1.18	1.38	0.74	0.46	1.04
	5 a 14	-0.00001	0.03	1.26	0.75	0.92	1.49	1.01	0.79	1.00	0.93	1.05	0.88	1.12	0.64
	15 a 64	-0.00058	0.00	1.12	0.96	0.98	0.92	0.94	0.94	1.01	0.99	0.96	1.01	1.05	1.11
	> 65	0.00807	0.00	1.15	1.01	1.00	0.92	0.93	0.93	0.93	0.98	0.96	1.03	1.03	1.13

Cuadro 125. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por cirrosis y enfermedades crónicas del hígado por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
Masculino	< 1	ARIMA(1,0,1)(0,0,0)	.060	Sin transformación	Constante		.094	.000
					AR	Retardo 1	.976	.000
					MA	Retardo 1	.923	.000
	1 a 4	ARIMA(0,0,0)(0,0,0)	1.998E-15	Sin transformación	Constante		.016	.000
					Constante		.009	.000
					AR	Retardo 1	-.758	.000
	15 a 64	ARIMA(1,1,2)(0,1,1)	.758	Sin transformación	Diferencia		1	
					MA	Retardo 2	.504	.000
					Diferenciación estacional		1	
					MA, estacional	Retardo 1	.813	.000
					AR	Retardo 1	.996	.000
	> 65	ARIMA(1,0,1)(0,1,1)	.625	Sin transformación	MA	Retardo 1	.854	.000
Diferenciación estacional					1			
MA, estacional					Retardo 1	.990	.005	
Femenino	< 1	ARIMA(0,0,0)(0,0,0)	1.665E-15	Sin transformación	Constante		.098	.000
	1 a 4	ARIMA(0,0,0)(0,0,0)	4.663E-15	Sin transformación	Constante		.017	.000
	5 a 14	ARIMA(0,0,0)(0,0,0)	0.000	Sin transformación	Constante		.009	.000
	15 a 64	ARIMA(1,0,3)(0,1,1)	.532	Sin transformación	Constante		-.007	.000
					AR	Retardo 1	.197	.002
					MA	Retardo 3	-.214	.001
					Diferenciación estacional		1	
					MA, estacional	Retardo 1	.745	.000
	> 65	ARIMA(0,1,1)(0,1,0)	.310	Sin transformación	Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.846	.000
Diferenciación estacional					1			

Grupo II. Subgrupo I.03 Apendicitis.

La mortalidad por apendicitis, presenta tendencia al alza muy baja a razón de 0.00001 defunciones más por cada 100,000 habitantes por mes desde 1990 (p 0.01). Así mismo, no presenta estacionalidad (Cuadro 126).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 127. No hubo necesidad de transformar los datos para estabilizar la varianza. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 12% y el modelo generado no presentó autocorrelación de residuos (p 0.036).

La serie de tiempo obtenida de la tasa de mortalidad por apendicitis mostrada en la Gráfica 45, presenta un componente irregular a lo largo de toda la serie. Se estima que la tasa disminuya 1% anual hasta llegar a presentarse una tasa de 0.50 defunciones por cada 100,000 habitantes en el 2018.

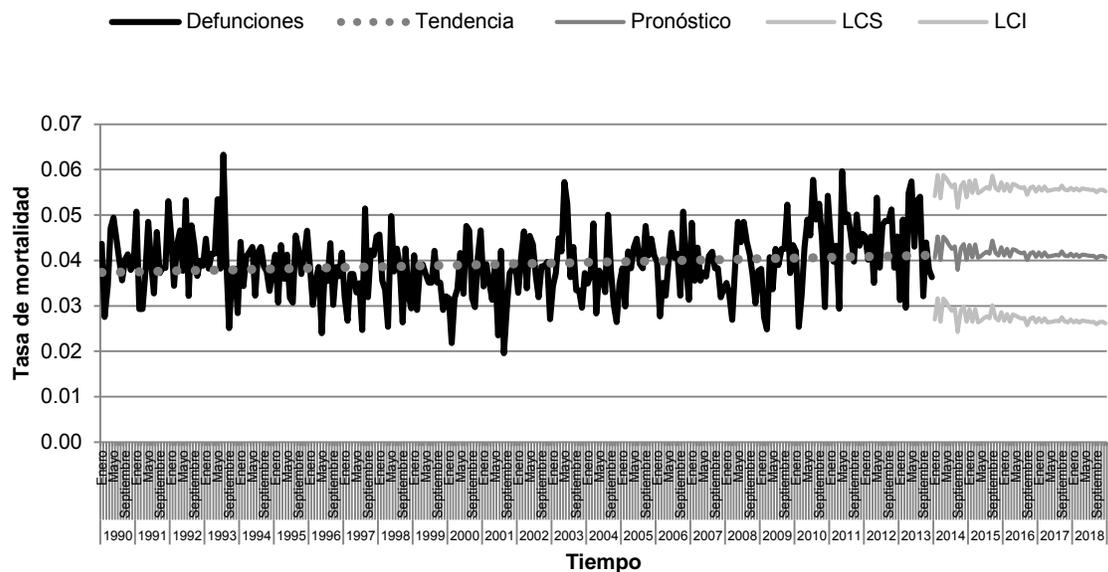
Por otro lado, el desglose de la tasa por sexo y grupos de edad mostrado en el Cuadro 128, indica que la tendencia tanto en hombres como en mujeres es a la baja. Se observa que en algunos grupos de edad la tendencia no es significativa lo cual muestra que la mortalidad se ha mantenido constante desde 1990. No se observa estacionalidad en el desglose por sexo y grupos de edad.

Al aplicar la metodología de Box-Jenkins, los parámetros de los mejores modelos se observan en el Cuadro 129. Los modelos que mejor se ajustaron fueron los del grupo de mayores de 65 años en ambos sexos en los que fue necesario transformar los datos a raíz cuadrada para estabilizar la varianza, obteniéndose un coeficiente de determinación mayor al 85%.

Tal como se muestra en la Figura 31, se pronostica que la mortalidad por apendicitis en hombres de 15 a 64 años disminuya 0.2% en los siguientes cinco años hasta llegar a presentarse una tasa de 0.38 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018. Mientras que en mujeres mayores de 65 años se pronostica que la tasa aumente 1.3% dentro de los próximos cinco años hasta llegar a presentarse una tasa de 3.47 defunciones por cada 100,000 mujeres en el 2018.

En el resto de los grupos de edad el coeficiente de determinación obtenido fue insignificante, por lo que no se consideró su pronóstico.

Gráfica 45. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por apendicitis. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior
 Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

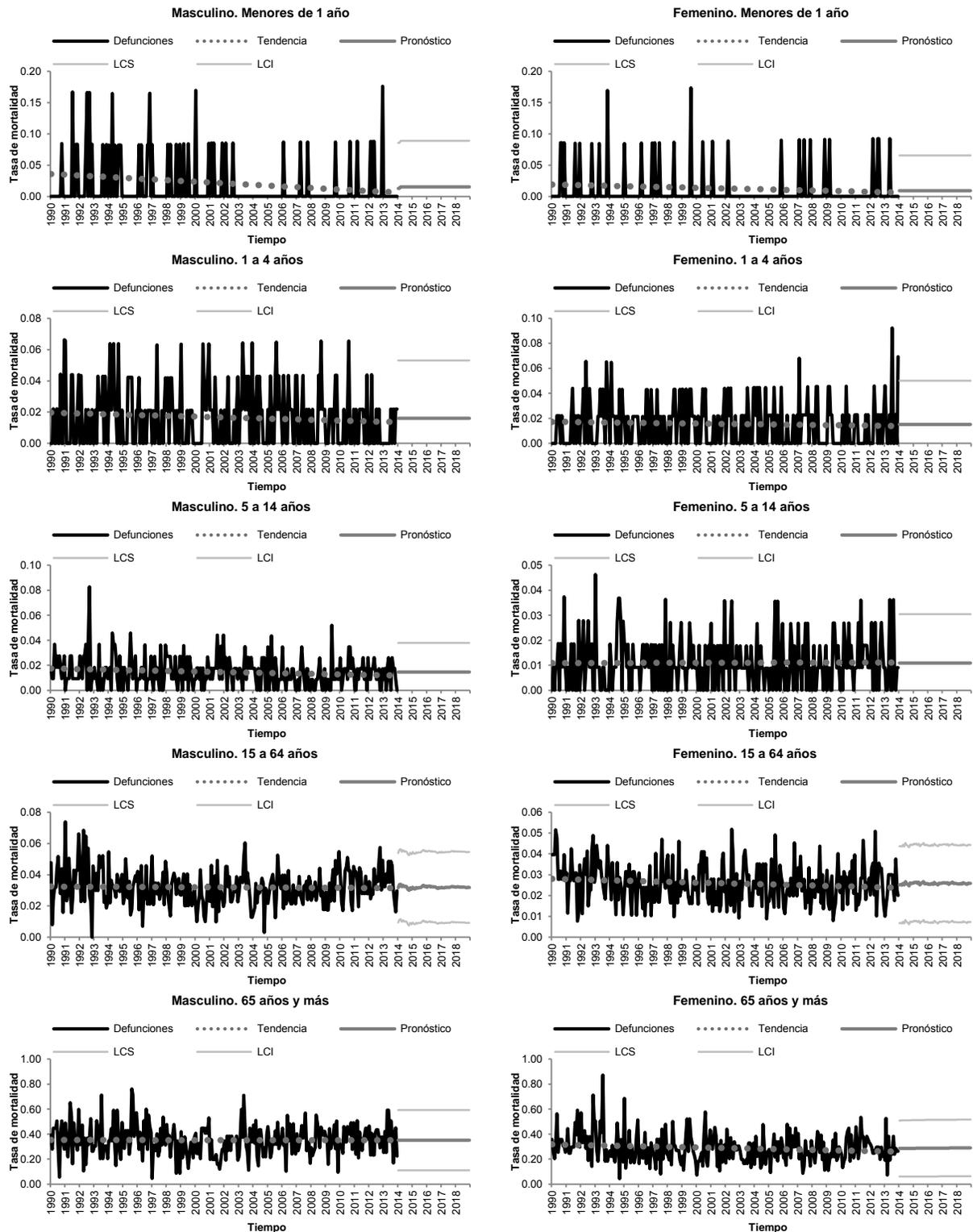
Cuadro 126. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por apendicitis.

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0.00001	0.01	1.02	0.85	0.97	0.96	1.12	1.02	1.04	1.09	0.96	1.02	0.93	1.01

Cuadro 127. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por apendicitis.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	AR	Constante	AR	MA	AR, estacional		
									Retardo 1	Retardo 1
(1,0,1)(1,0,1)	.128	.036	No	Estimación	.040	.983	.935	-.563	-.783	
					Valor p	.000	.000	.000	.000	.000

Figura 31. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por apendicitis por sexo y grupo de edad. México 1990-2018.



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

Cuadro 128. Parámetros del modelo de la tasa de mortalidad por apendicitis por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad (años)	Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Masculino	< 1	-0.00010	0.01	0.61	1.60	0.50	1.18	0.17	0.16	0.61	0.52	1.37	1.20	0.92	0.87
	1 a 4	-0.00002	0.13	0.81	0.93	0.59	0.96	0.89	1.08	1.19	1.20	1.37	0.69	0.72	1.17
	5 a 14	-0.00002	0.03	0.96	0.82	0.81	0.90	1.37	1.18	1.02	1.15	1.07	0.91	0.70	1.06
	15 a 64	0.00000	0.58	1.07	0.85	1.03	0.99	1.05	1.08	1.00	1.06	0.99	0.97	0.88	1.04
	> 65	0.00000	1.00	1.03	0.87	0.99	0.89	1.12	0.98	1.02	1.10	0.93	1.13	0.90	1.02
Femenino	< 1	-0.00004	0.28	0.52	0.96	1.48	0.35	0.52	1.43	0.17	1.13	0.17	0.35	1.74	0.47
	1 a 4	-0.00001	0.38	0.66	1.30	0.93	1.10	1.57	0.88	1.03	0.90	1.08	0.64	0.93	0.77
	5 a 14	0.00000	0.68	1.04	0.72	1.15	0.46	1.18	1.07	1.28	1.24	0.83	0.91	1.12	0.91
	15 a 64	-0.00001	0.04	0.98	0.79	1.10	0.98	1.16	0.93	1.03	0.99	0.94	1.20	0.91	0.95
	> 65	-0.00020	0.01	1.00	0.88	0.81	0.98	1.10	1.01	1.09	1.18	0.93	0.90	1.07	1.03

Cuadro 129. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por apendicitis por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
Masculino	< 1	ARIMA(0,0,2)(0,0,0)	.028	Sin transformación	Constante		.015	.000
					MA	Retardo 2	-.175	.003
	1 a 4	ARIMA(0,0,0)(0,0,0)	-4.441E-16	Sin transformación	Constante		.016	.000
	5 a 14	ARIMA(0,0,0)(0,0,0)	-3.553E-15	Sin transformación	Constante		.015	.000
	15 a 64	ARIMA(0,0,1)(1,0,1)	.032	Sin transformación	Constante		.032	.000
					MA	Retardo 1	-.119	.046
AR, estacional					Retardo 1	-.614	.011	
MA, estacional					Retardo 1	-.730	.001	
> 65	ARIMA(0,0,0)(0,0,0)	2.442E-15	Sin transformación	Constante		.351	.000	
Femenino	< 1	ARIMA(0,0,0)(0,0,0)	-3.553E-15	Sin transformación	Constante		.009	.000
	1 a 4	ARIMA(0,0,0)(0,0,0)	1.221E-15	Sin transformación	Constante		.015	.000
	5 a 14	ARIMA(0,0,0)(0,0,0)	-3.109E-15	Sin transformación	Constante		.011	.000
	15 a 64	ARIMA(0,0,0)(1,0,1)	.003	Sin transformación	Constante		.026	.000
					AR, estacional	Retardo 1	-.791	.042
					MA, estacional	Retardo 1	-.830	.021
					Constante		.290	.000
	> 65	ARIMA(1,0,1)(0,0,0)	.022	Sin transformación	AR	Retardo 1	.966	.000
MA					Retardo 1	.927	.000	

Grupo II. Subgrupo J.01 Nefritis y nefrosis.

La mortalidad por nefritis y nefrosis, presenta tendencia al alza a razón de 0.00065 defunciones más por cada 100,000 habitantes por mes desde 1990 ($p < 0.01$). Así mismo, presenta una estacionalidad con incremento durante el mes de enero y disminución durante el mes de junio (Cuadro 130).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 131. No hubo necesidad de transformar los datos para estabilizar la varianza y se determinaron las primeras diferencias estacionales. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 80% y el modelo generado no presentó autocorrelación de residuos ($p > 0.550$).

En la Gráfica 46 se aprecia la estacionalidad de la mortalidad por este padecimiento y que después de mantenerse sin cambios trascendentales desde 1990 a partir del 2004 muestra un aumento paulatino. Se estima que la tasa tendrá un aumento del 1% anual hasta llegar a presentarse 11.85 defunciones por cada 100,000 habitantes en el 2018.

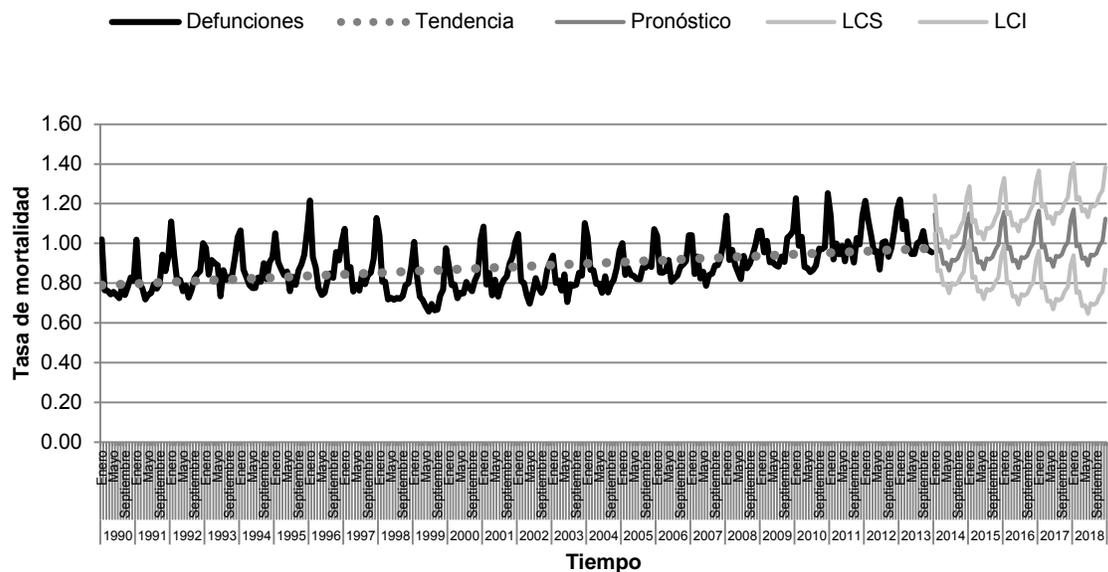
Por otro lado, el desglose de la tasa por sexo y grupos de edad mostrado en el Cuadro 132, indica que la tendencia en hombres de todos los grupos de edad va a la baja, excepto en el grupo de 15 a 64 años en el cual, va en aumento, mientras que en mujeres de todos los grupos de edad la tendencias es a la baja. La estacionalidad en todos los grupos de edad y en ambos sexos, tiene un predominio en los meses de enero y diciembre con valles en los meses de mayo y junio.

Al aplicar la metodología de Box-Jenkins, los parámetros de los mejores modelos se observan en el Cuadro 133. Los modelos que mejor se ajustaron fueron los del grupo de mayores de 65 años en ambos sexos en los que fue necesario transformar los datos a logaritmo natural para estabilizar la varianza, obteniéndose un coeficiente de determinación mayor al 59%.

Tal como se muestra en la Figura 32, se pronostica que la mortalidad por nefritis y nefrosis en hombres aumente en todos los grupos de edad principalmente en el grupo de 5 a 14 años en cual se estima un aumento de 19.7% hasta llegar a observarse una tasa de 0.55 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018.

En mujeres de 1 a 4 y de 5 a 14 años se pronostica que la tasa aumente, mientras que en el resto de los grupos etarios se estima que la tasa disminuya principalmente en el grupo de 15 a 64 años, en el que se estima una reducción de hasta 30.9% dentro de cinco años hasta llegar a una tasa de 89.62 defunciones por cada 100,000 mujeres en el 2018.

Gráfica 46. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por nefritis y nefrosis. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
LCS: Límite de confianza superior
LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

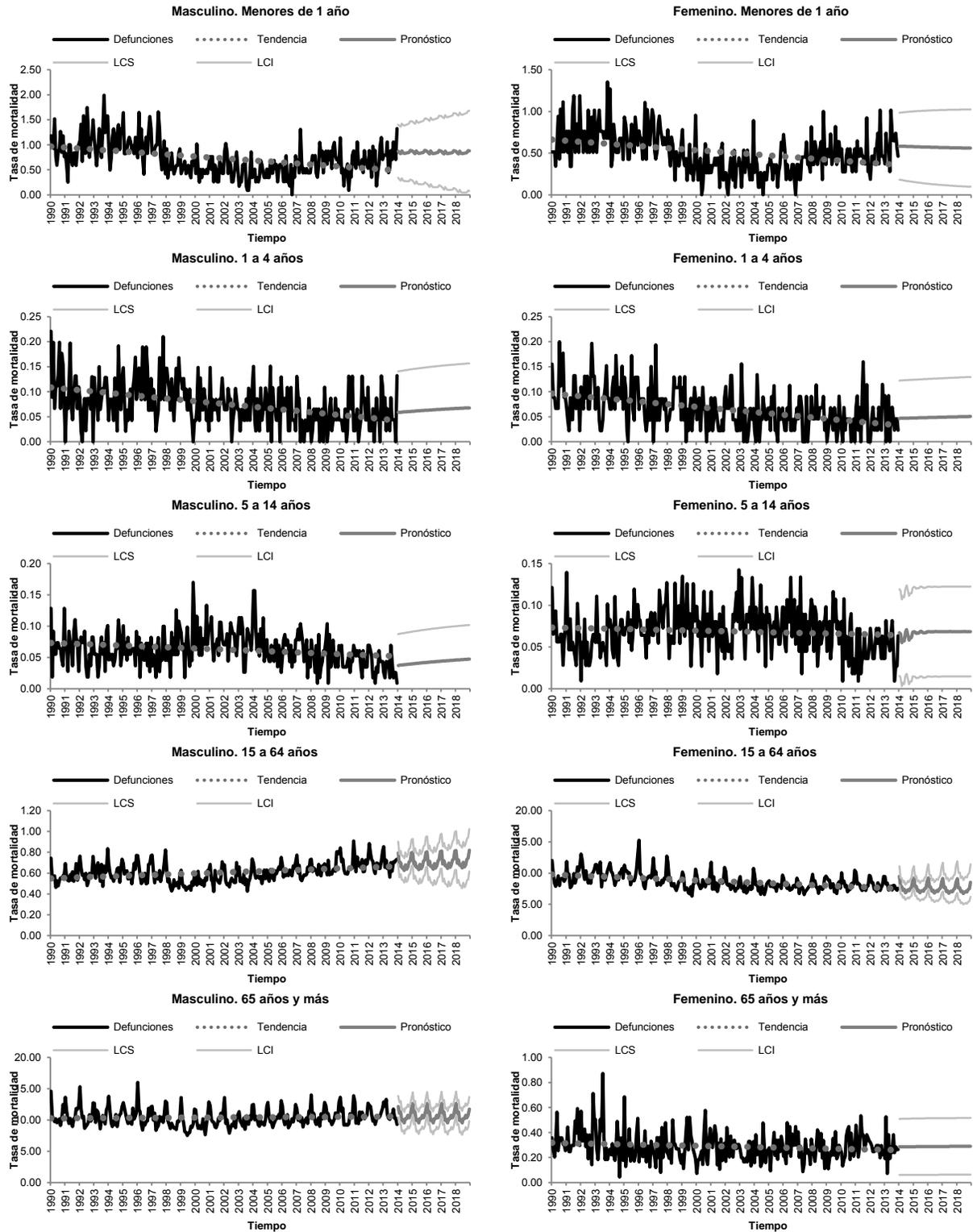
Cuadro 130. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por nefritis y nefrosis.

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0.00065	0.00	1.22	1.00	1.00	0.93	0.93	0.89	0.95	0.94	0.95	1.00	1.03	1.16

Cuadro 131. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por nefritis y nefrosis.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	AR	Diferencia	MA	Diferenciación estacional	
								Retardo
(0,1,1)(0,1,1)	.805	.550	No	Estimación	.040	1	.716	1
				Valor p	.000		.000	

Figura 32. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por nefritis y nefrosis por sexo y grupo de edad. México 1990-2018.



Tasa por 100,000 habitantes
LCS: Límite de confianza superior
LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

Cuadro 132. Parámetros del modelo de la tasa de mortalidad por nefritis y nefrosis por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad (años)	Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Masculino	< 1	-0.00167	0.00	1.07	0.99	0.91	1.08	0.97	0.94	0.91	0.91	0.90	1.00	1.18	1.10
	1 a 4	-0.00023	0.00	1.00	0.87	0.97	0.79	1.10	0.72	0.97	1.03	1.15	1.03	1.19	1.13
	5 a 14	-0.00007	0.00	1.12	1.15	0.95	0.84	1.01	0.82	0.96	0.92	1.05	0.96	1.01	1.19
	15 a 64	0.00040	0.00	1.17	0.97	1.00	0.94	0.94	0.90	0.98	0.90	0.95	1.02	1.04	1.18
	> 65	0.00094	0.46	1.25	1.02	1.00	0.92	0.91	0.88	0.93	0.94	0.97	0.98	1.03	1.17
Femenino	< 1	-0.00105	0.00	1.10	0.91	0.86	0.97	0.86	1.03	1.02	1.02	0.93	1.13	0.91	1.25
	1 a 4	-0.00022	0.00	0.88	0.90	1.20	1.02	0.91	0.97	1.01	1.01	0.88	1.11	1.13	1.02
	5 a 14	-0.00003	0.09	1.11	1.02	0.91	0.96	0.86	0.97	1.01	0.96	0.98	0.99	1.09	1.13
	15 a 64	-0.00026	0.00	1.20	0.96	0.98	0.91	0.92	0.87	0.97	0.97	0.96	1.04	1.06	1.17
	> 65	-0.00776	0.00	1.22	1.02	1.02	0.93	0.95	0.89	0.93	0.94	0.93	0.99	1.01	1.16

Cuadro 133. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por nefritis y nefrosis por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p	
Masculino	< 1	ARIMA(0,1,1)(1,0,1)	.385	Sin transformación	Diferencia		1		
					MA	Retardo 1	.857	.000	
					AR, estacional	Retardo 1	.995	.000	
					MA, estacional	Retardo 1	.984	.000	
					Constante		.079	.000	
	1 a 4	ARIMA(1,0,1)(0,0,0)	.146	Sin transformación	AR		Retardo 1	.990	.000
					MA		Retardo 1	.920	.000
					Constante		.058	.000	
					AR		Retardo 1	.989	.000
					MA		Retardo 1	.914	.000
	5 a 14	ARIMA(1,0,1)(0,0,0)	.147	Sin transformación	Diferencia		1		
					MA	Retardo 1	.828	.000	
					Diferenciación estacional		1		
					MA, estacional	Retardo 1	.927	.000	
					MA	Retardo 1	-.200	.001	
15 a 64	ARIMA(0,1,1)(0,1,1)	.589	Sin transformación	Diferenciación estacional		1			
				MA, estacional	Retardo 1	.759	.000		
				Constante		.540	.000		
				AR	Retardo 1	.987	.000		
				MA	Retardo 1	.883	.000		
> 65	ARIMA(0,0,1)(0,1,1)	.593	Sin transformación	Constante		.068	.021		
				AR	Retardo 1	.997	.000		
				MA	Retardo 1	.954	.000		
				Constante		.069	.000		
				MA	Retardo 6	-.198	.001		
Femenino	< 1	ARIMA(1,0,1)(0,0,0)	.328	Sin transformación	Constante		.068	.021	
					AR	Retardo 1	.997	.000	
					MA	Retardo 1	.954	.000	
					Constante		.069	.000	
					MA	Retardo 6	-.198	.001	
1 a 4	ARIMA(1,0,1)(0,0,0)	.153	Sin transformación	Constante		.068	.021		
				AR	Retardo 1	.997	.000		
				MA	Retardo 1	.954	.000		
				Constante		.069	.000		
				MA	Retardo 6	-.198	.001		
5 a 14	ARIMA(0,0,6)(1,0,0)	.066	Sin transformación	Constante		.068	.021		
				AR	Retardo 1	.997	.000		
				MA	Retardo 1	.954	.000		
				Constante		.069	.000		
				MA	Retardo 6	-.198	.001		

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
	15 a 64	ARIMA(0,1,1)(1,1,0)	.394	Sin transformación	AR, estacional	Retardo 1	.173	.005
					Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.807	.000
					AR, estacional	Retardo 1	-.504	.000
					Diferenciación estacional		1	
	> 65	ARIMA(2,1,3)(0,1,1)	.639	Logaritmo natural	AR	Retardo 1	-.433	.000
						Retardo 2	-.890	.000
					Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.380	.004
						Retardo 2	-.461	.002
						Retardo 3	.676	.000
					Diferenciación estacional		1	
					MA, estacional	Retardo 1	.930	.000

Grupo II. Subgrupo L.01 Artritis reumatoide.

La mortalidad por artritis reumatoide, presenta tendencia al alza a razón de 0.00010 defunciones más por cada 100,000 habitantes por mes desde 1990 ($p < 0.01$). Así mismo, presenta una estacionalidad con incremento durante el mes de enero y disminución durante el mes de junio (Cuadro 134).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 135. No hubo necesidad de transformar los datos para estabilizar la varianza y se determinaron las primeras diferencias estacionales. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 50%.

La serie temporal obtenida de la tasa de mortalidad por este padecimiento muestra un componente irregular a lo largo de toda la serie (Gráfica 47). Se estima que la tasa aumente 5% en los siguientes cinco años y que para el 2018 se presente una tasa de 1.20 defunciones por cada 100,000 habitantes.

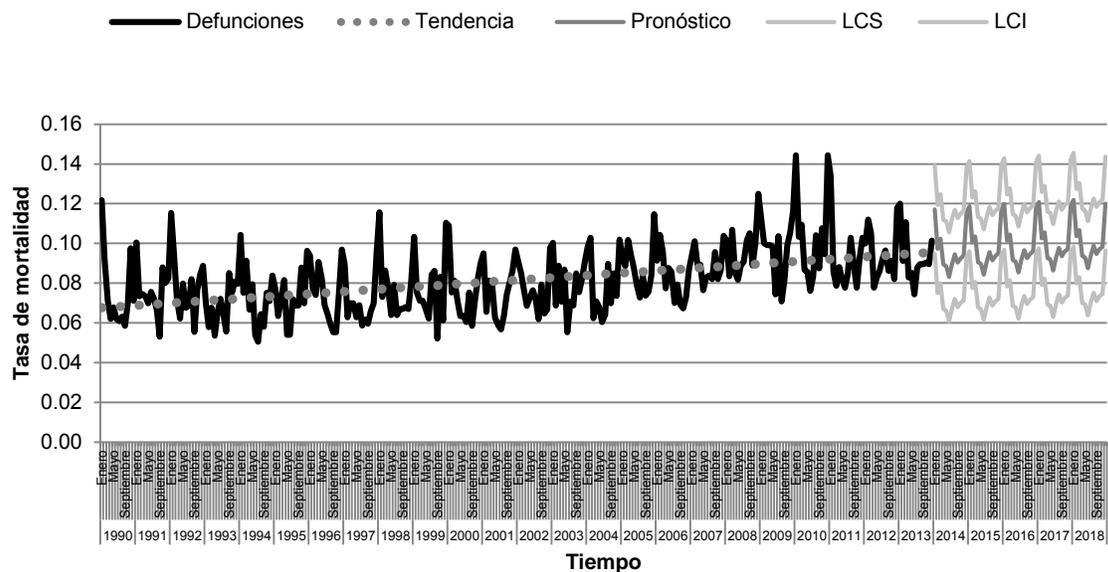
Por otro lado, el desglose de la tasa por sexo y grupos de edad mostrado en el Cuadro 136, indica que la tendencia en hombres y mujeres mayores de 65 años es a la baja mientras que en mujeres de 15 a 64 años va en aumento. La estacionalidad en todos los grupos de edad y en ambos sexos, tiene un predominio en el mes de diciembre observándose disminución durante el mes de junio.

Al aplicar la metodología de Box-Jenkins, los parámetros de los mejores modelos se observan en el Cuadro 137. Los modelos que mejor se ajustaron fueron los del sexo femenino en los que no fue necesario transformar los datos para estabilizar la varianza, obteniéndose un coeficiente de determinación mayor al 25%.

Tal como se muestra en la Figura 33, se pronostica que la mortalidad por artritis reumatoide en hombres mayores de 65 años, disminuya 7% dentro de los próximos cinco años hasta llegar a observarse una tasa de 7.45 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018.

En mujeres de 15 a 64 años se pronostica una reducción anual del 0.7% en la mortalidad por este padecimiento hasta llegar a observarse una tasa de 0.74 defunciones por cada 100,000 mujeres, mientras que en el grupo de edad mayores de 65 años, se estima un aumento de 1.1% en cinco años para llegar a una tasa de 16.25 defunciones por cada 100,000 mujeres en el 2018.

Gráfica 47. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por artritis reumatoide. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
LCS: Límite de confianza superior
LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

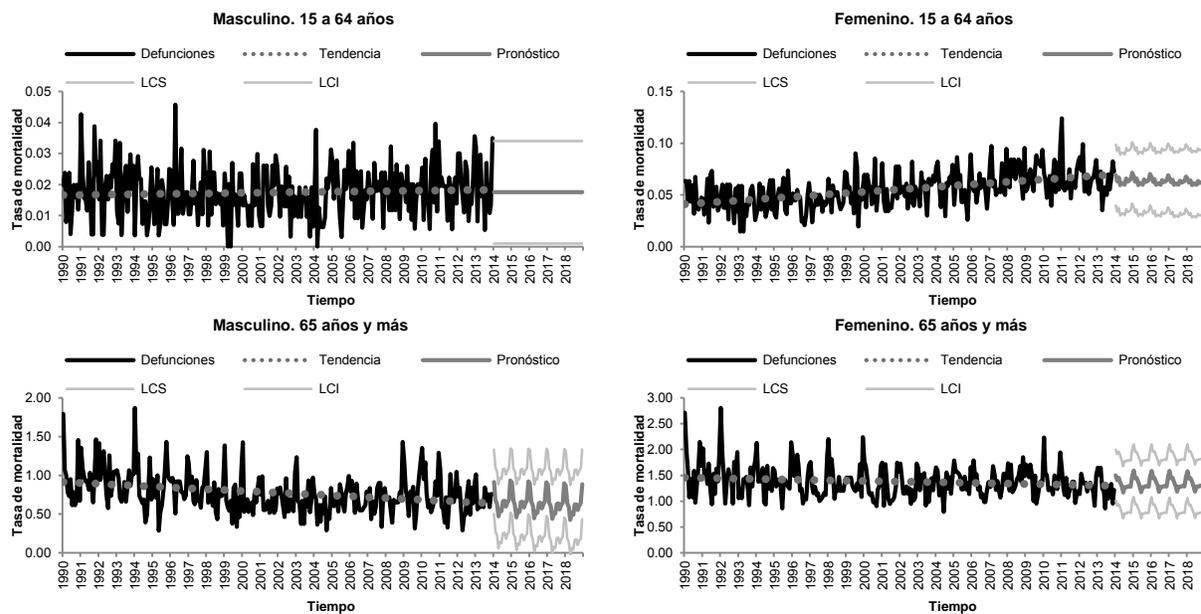
Cuadro 134. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por artritis reumatoide.

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0.00010	0.00	1.26	1.02	1.05	0.95	0.93	0.88	0.89	0.94	0.89	0.97	1.00	1.21

Cuadro 135. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por artritis reumatoide.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	Constante	MA	Diferenciación estacional	MA, estacional
							Retardo 1
(0,0,2)(0,1,1)	.502	.009	No	Estimación	.001	1	.834
				Valor p	.000		.007

Figura 33. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por artritis reumatoide por sexo y grupo de edad. México 1990-2018.



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

Cuadro 136. Parámetros del modelo de la tasa de mortalidad por artritis reumatoide por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad (años)	Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Masculino	15 a 64	0.00001	0.27	1.13	0.96	1.06	1.05	0.86	0.91	0.88	1.00	0.82	1.00	1.13	1.24
	> 65	-0.00095	0.00	1.38	1.05	0.97	0.83	0.83	0.90	0.89	0.93	0.88	0.97	1.06	1.30
Femenino	15 a 64	0.00010	0.00	1.13	0.92	1.06	0.94	0.99	0.90	0.95	1.03	0.93	0.99	0.96	1.18
	> 65	-0.00056	0.00	1.26	1.05	1.06	1.01	0.96	0.84	0.88	0.90	0.89	0.96	0.98	1.20

Cuadro 137. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por artritis reumatoide por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
Masculino	15 a 64	ARIMA(0,0,0)(0,0,0)	-6.439E-15	Sin transformación	Constante		.018	.000
	> 65	ARIMA(0,0,0)(0,1,1)	.233	Sin transformación	Constante		-.011	.001
					Diferenciación estacional		1	
Femenino	15 a 64	ARIMA(1,0,1)(1,0,1)	.256	Sin transformación	MA, estacional	Retardo 1	.786	.000
					Constante		.056	.000
					AR	Retardo 1	.991	.000
					MA	Retardo 1	.943	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.880	.000
	MA, estacional	Retardo 1	.785	.000				
	> 65	ARIMA(0,0,2)(1,0,1)	.268	Sin transformación	Constante		1.391	.000
					MA	Retardo 1	-.187	.002
						Retardo 2	-.164	.006
AR, estacional					Retardo 1	.978	.000	
	MA, estacional	Retardo 1	.862	.000				

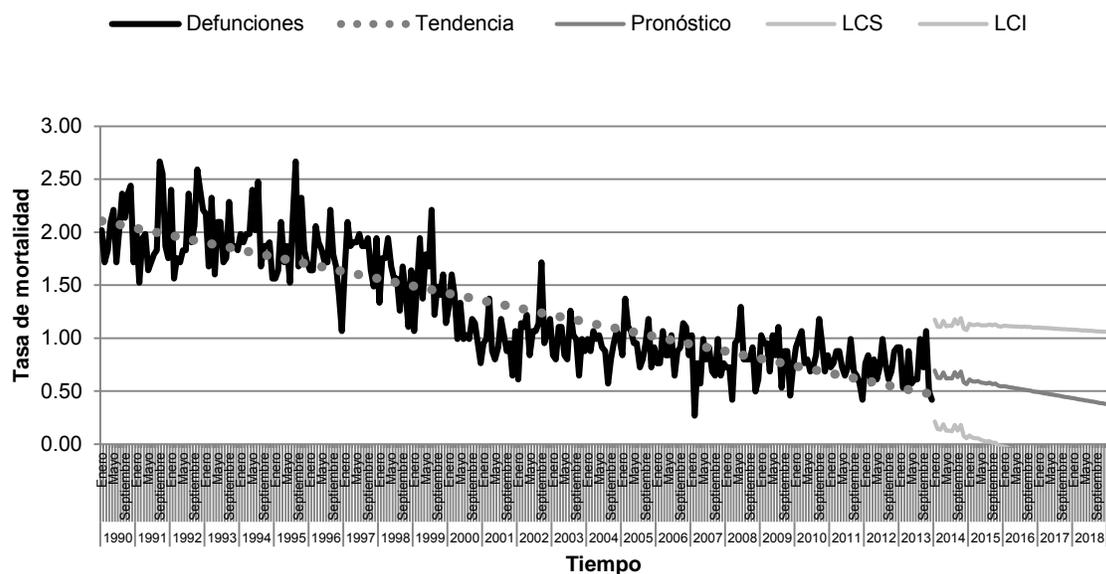
Grupo II. Subgrupo M.02 Anencefalia.

La mortalidad por anencefalia, presenta tendencia a la baja a razón de 0.0057 defunciones menos por cada 100,000 nacidos vivos por mes desde 1990 ($p < 0.01$). Así mismo, no presenta estacionalidad (Cuadro 138).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 139. No hubo necesidad de transformar los datos para estabilizar la varianza y se determinaron las primeras diferencias estacionales. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 80% y el modelo generado no presentó autocorrelación de residuos ($p = 0.516$).

En la Gráfica 48 se observa que la serie de tiempo obtenida presenta un componente irregular, sin embargo, la tasa no ido disminuyendo desde 1990. Se estima que la tasa continúe disminuyendo hasta 42% en los siguientes cinco años hasta llegar a presentarse 4.87 defunciones por cada 100,000 nacidos vivos en el 2018.

Gráfica 48. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por anencefalia. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
LCS: Límite de confianza superior
LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

Cuadro 138. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por anencefalia

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
-0.00570	0.00	0.97	0.96	1.06	1.00	1.01	0.99	1.06	0.98	1.05	1.06	0.93	0.93

Cuadro 139. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por anencefalia.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.		Constante	Diferencia	MA	AR, estacional
							Retardo 1	Retardo 1
(0,1,1)(1,0,0)	.803	.516	No	Estimación	-.005	1	.892	.171
				Valor p	.014		.000	.004

Grupo II. Subgrupo M.09 Malformaciones congénitas del corazón.

La mortalidad por malformaciones congénitas del corazón, presenta tendencia al alza a razón de 0.00010 defunciones más por cada 100,000 habitantes por mes desde 1990 ($p < 0.01$). Así mismo, presenta estacionalidad con predominio en los meses de enero y diciembre (Cuadro 140).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 141. No hubo necesidad de transformar los datos para estabilizar la varianza y se determinaron las primeras diferencias estacionales. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 44% y el modelo generado no presentó autocorrelación de residuos ($p 0.067$).

En la Gráfica 49 se observa que la serie de tiempo obtenida presenta un componente irregular, sin embargo, la tasa no ha tenido cambios trascendentales desde 1990. Se estima que la tasa aumente 1% en el 2014 para posteriormente mantenerse sin cambios hasta llegar a presentarse 3.7 defunciones por cada 100,000 habitantes en el 2018.

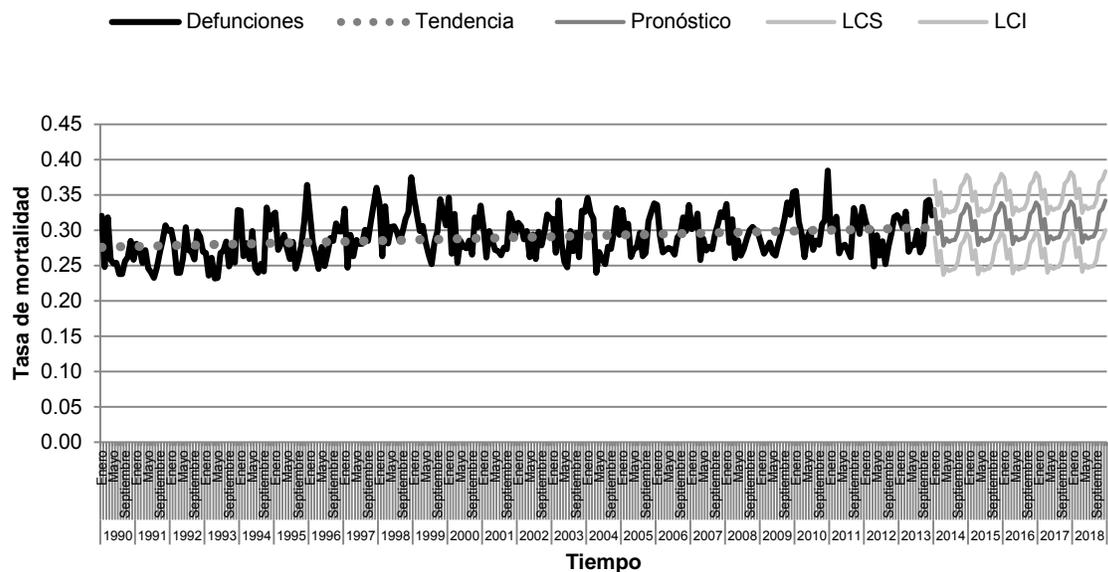
Por otro lado, el desglose de la tasa por sexo y grupos de edad mostrado en el Cuadro 142, indica que la tendencia tanto en hombres como en mujeres va en aumento, principalmente en menores de un año. La estacionalidad en todos los grupos de edad y en ambos sexos, tiene un predominio en los meses de enero y diciembre, observándose valles durante el mes de julio.

Al aplicar la metodología de Box-Jenkins, los parámetros de los mejores modelos se observan en el Cuadro 143. Los modelos que mejor se ajustaron fueron los de menores de un año en ambos sexos en los que fue necesario transformar los datos a logaritmo natural para estabilizar la varianza, obteniéndose un coeficiente de determinación mayor al 57%.

Tal como se muestra en la Figura 34, se pronostica que la mortalidad por malformaciones congénitas en hombres menores de un año, aumente 1.7% anual hasta el 2018, año en el que se estima una tasa de 158.72 defunciones por cada 100,000 hombres, mientras que en mujeres menores de un año, se estima un aumento de 6.6% dentro de los siguientes cinco años hasta llegar a presentarse una tasa de 139.82 defunciones por cada 100,000 mujeres en el 2018.

En el resto de los grupos etarios el coeficiente de determinación de los modelos obtenidos fue muy bajo por lo que no se consideró su pronóstico.

Gráfica 49. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por malformaciones congénitas del corazón. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
LCS: Límite de confianza superior
LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gov.mx/cubos/>

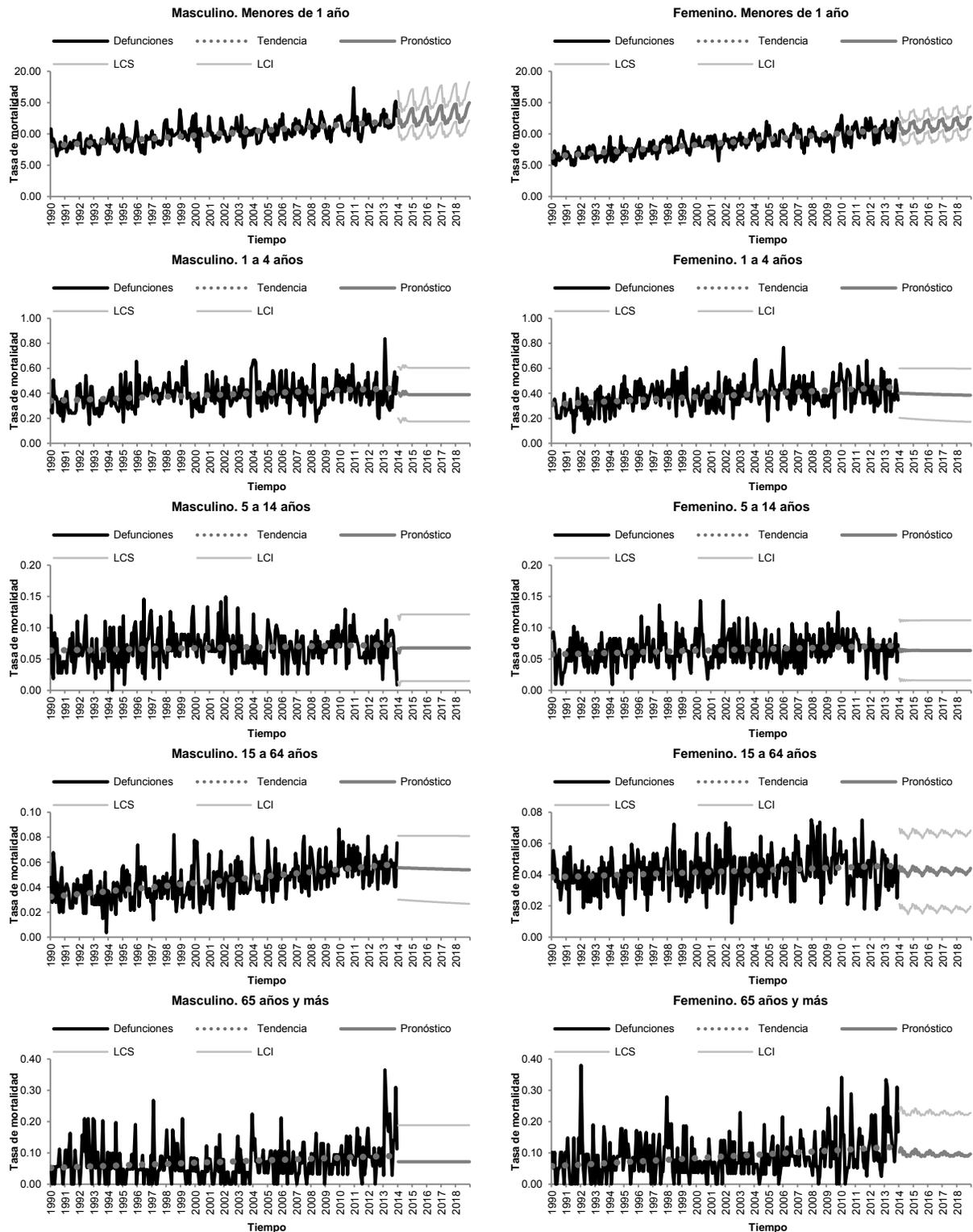
Cuadro 140. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por malformaciones congénitas del corazón.

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0.00010	0.00	1.10	0.98	1.02	0.92	0.95	0.93	0.93	0.95	0.97	1.05	1.07	1.11

Cuadro 141. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por malformaciones congénitas del corazón.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	Constante	MA		Diferenciación estacional	MA, estacional	
					Retardo 1	Retardo 2		Retardo 1	
(0,0,2)(0,1,1)	.449	.067	No	Estimación	.001	-.164	-.187	1	.928
				Valor p	.000	.007	.002		.000

Figura 34. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por malformaciones congénitas del corazón por sexo y grupo de edad. México 1990-2018.



Tasa por 100,000 habitantes
LCS: Límite de confianza superior
LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

Cuadro 142. Parámetros del modelo de la tasa de mortalidad por malformaciones congénitas del corazón por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad (años)	Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Masculino	< 1	0.01384	0.00	1.12	0.95	0.99	0.89	0.93	0.91	0.96	0.96	1.01	1.05	1.09	1.13
	1 a 4	0.00035	0.00	1.00	1.10	1.15	0.97	0.95	0.98	0.90	0.90	0.88	1.00	1.11	1.04
	5 a 14	0.00003	0.13	1.05	0.90	1.10	1.00	0.99	1.04	0.81	1.05	0.86	1.03	1.14	0.99
	15 a 64	0.00009	0.00	1.14	0.98	1.00	0.93	0.93	1.02	1.05	0.84	0.93	1.10	0.87	1.17
	> 65	0.00013	0.00	0.84	1.32	1.06	0.93	0.95	0.81	0.91	0.93	1.05	0.97	0.93	1.32
Femenino	< 1	0.01545	0.00	1.11	0.98	1.01	0.91	0.95	0.91	0.92	0.97	0.97	1.09	1.07	1.11
	1 a 4	0.00048	0.00	1.09	1.07	1.10	1.00	1.04	1.01	0.85	0.87	0.90	1.04	0.97	1.06
	5 a 14	0.00005	0.01	1.06	0.97	1.03	0.95	0.98	1.09	0.89	1.08	1.00	0.94	0.99	0.95
	15 a 64	0.00003	0.00	1.16	1.02	1.06	1.01	1.04	0.91	0.96	0.87	0.87	0.94	1.10	1.06
	> 65	0.00022	0.00	1.26	1.27	1.15	1.01	0.77	0.68	0.89	1.03	1.07	0.68	1.14	1.10

Cuadro 143. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por malformaciones congénitas del corazón por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
Masculino	< 1	ARIMA(0,0,0)(0,1,1)	.578	Logaritmo natural	Constante		.017	.000
					Diferenciación estacional		1	
					MA, estacional	Retardo 1	.975	.000
	1 a 4	ARIMA(1,0,7)(0,0,0)	.088	Sin transformación	Constante		.389	.000
					AR	Retardo 1	.248	.000
					MA	Retardo 7	-.165	.006
					Constante		.068	.000
					MA	Retardo 2	-.152	.010
					Constante		.046	.000
	5 a 14	ARIMA(0,0,2)(0,0,0)	.021	Sin transformación	AR	Retardo 1	.996	.000
					MA	Retardo 1	.945	.000
					Constante		.071	.000
	> 65	ARIMA(0,0,1)(0,0,0)	.031	Sin transformación	MA	Retardo 1	-.165	.005
					Constante		.186	.000
					Constante		.042	.000
Femenino	< 1	ARIMA(0,0,0)(0,1,1)	.668	Sin transformación	Diferenciación estacional		1	
					MA, estacional	Retardo 1	.928	.000
					Constante		.369	.000
	1 a 4	ARIMA(1,0,1)(0,0,0)	.140	Sin transformación	AR	Retardo 1	.988	.000
					MA	Retardo 1	.916	.000
					Constante		.064	.000
	5 a 14	ARIMA(2,0,2)(0,0,0)	.034	Sin transformación	AR	Retardo 1	.121	.013
						Retardo 2	.751	.000
					MA	Retardo 2	.783	.000
	15 a 64	ARIMA(0,0,0)(1,0,1)	.023	Sin transformación	Constante		.042	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.882	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.805	.000
	> 65	ARIMA(0,0,1)(1,0,1)	.037	Sin transformación	Constante		.090	.000
					MA	Retardo 1	-.136	.023
					AR, estacional	Retardo 1	.814	.002
		MA, estacional	Retardo 1	.745	.012			

Grupo III. Subgrupo A.01 Accidentes de tráfico de vehículo de motor.

La mortalidad por accidentes de tráfico de vehículo de motor, no presenta tendencia, la tasa de mortalidad por este padecimiento se ha permanecido sin cambios desde 1990 (p 0.22). Presenta una estacionalidad con incremento en el mes de diciembre y disminución durante febrero y septiembre (Cuadro 144).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 145. No hubo necesidad de transformar los datos para estabilizar la varianza y se determinaron las primeras diferencias estacionales. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 55%.

En la Gráfica 50 resalta el componente estacional de la serie temporal obtenida y se observa que no ha presentado cambios substanciales desde 1990, sin embargo, destaca la disminución de la tasa durante el año 2007. Se estima que la tasa disminuya 3% anual hasta llegar a presentarse 11 defunciones por cada 100,000 habitantes durante el 2018.

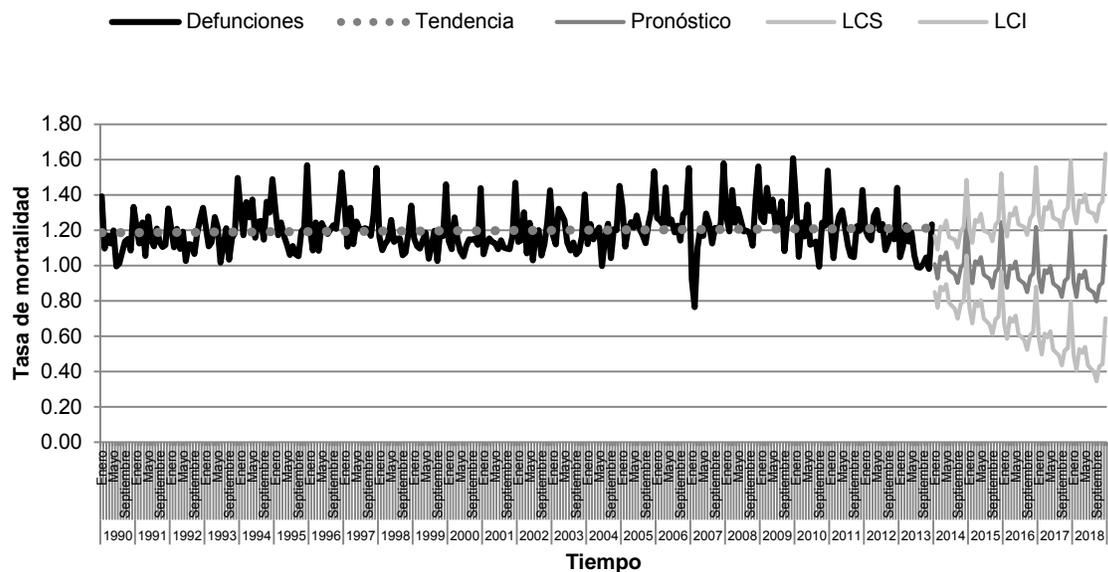
Por otro lado, el desglose de la tasa por sexo y grupos de edad mostrado en el Cuadro 146, indica que la tendencia en los grupos de edad menores de un año y de 15 a 64 en ambos sexos va en aumento, mientras que en el resto de los grupos etarios va a la baja. . La estacionalidad en todos los grupos de edad y en ambos sexos, tiene un predominio muy marcado en el mes de diciembre con valles durante febrero y septiembre.

Al aplicar la metodología de Box-Jenkins, los parámetros de los mejores modelos se observan en el Cuadro 147. Los modelos que mejor se ajustaron fue el de 15 a 64 años en el sexo masculino y el grupo de mayores de 65 años en el sexo femenino en los que no fue necesario transformar los datos para estabilizar la varianza.

Tal como se muestra en la Figura 35, se pronostica que la mortalidad por accidentes de tráfico de vehículo de motor en hombres de todos los grupos de edad aumente, principalmente en el grupo de 5 a 14 en el cual, se espera una tasa de 2.29 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018. En hombres de 15 a 64 años, se espera un aumento del 1% en el 2015 para después mantenerse sin cambios hasta el 2018, año en el que se estima una tasa de 6.66 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018.

En mujeres mayores de 5 a 14 años, se estima que la mortalidad aumente 6.9% en los próximos cinco años. En el grupo de 15 a 64 años, no se esperan cambios en la tasa de mortalidad por este padecimiento manteniéndose en 6.27 defunciones por cada 100,000 mujeres en el 2018. Por último en mujeres mayores de 65 años, se pronostica que la mortalidad disminuya 3.8% para llegar a observarse una tasa de 13.58 defunciones por cada 100,000 mujeres en el 2018.

Gráfica 50. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por accidentes de tráfico de vehículo de motor. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
LCS: Límite de confianza superior
LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

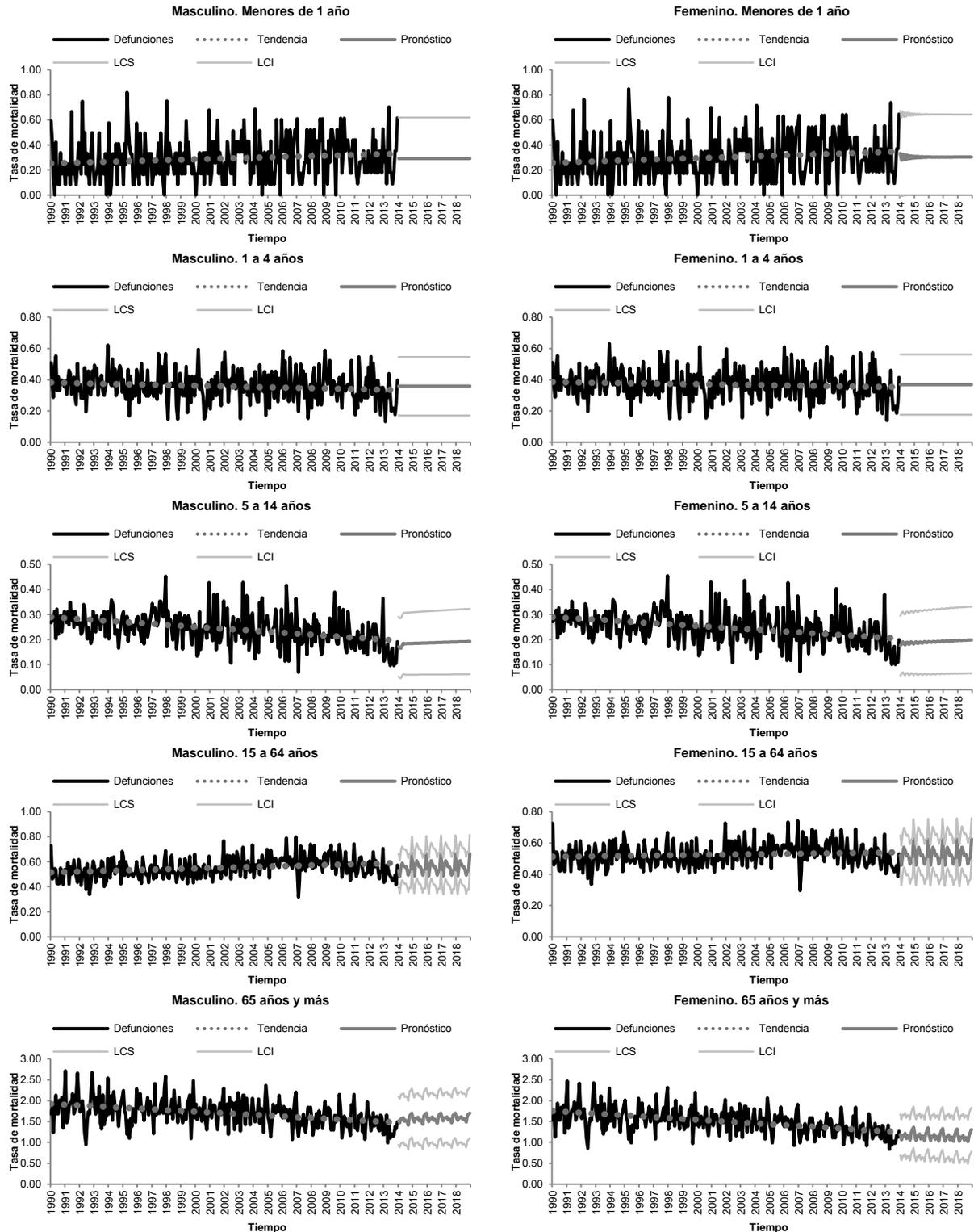
Cuadro 144. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por accidentes de tráfico de vehículo de motor.

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0.00009	0.22	1.00	0.93	1.03	0.99	1.03	0.95	0.96	0.97	0.92	0.98	1.02	1.22

Cuadro 145. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por accidentes de tráfico de vehículo de motor.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	Diferencia	MA	Diferenciación estacional	MA, estacional	
							Retardo 1	
(0,1,1)(0,1,1)	.555	.013	No	Estimación	1	.729	1	.862
								Valor p

Figura 35. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por accidentes de tráfico de vehículo de motor por sexo y grupo de edad. México 1990-2018.



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

Cuadro 146. Parámetros del modelo de la tasa de mortalidad por accidentes de tráfico de vehículo de motor por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad (años)	Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Masculino	< 1	0.00027	0.02	0.98	0.74	1.08	1.12	1.12	1.00	1.10	1.00	0.88	0.94	0.78	1.28
	1 a 4	-0.00016	0.02	1.02	0.87	1.07	1.04	1.08	0.92	1.09	0.98	0.90	0.88	1.03	1.13
	5 a 14	-0.00033	0.00	0.97	0.89	1.01	1.11	0.94	0.87	1.12	1.10	0.87	0.86	0.98	1.27
	15 a 64	0.00026	0.00	1.00	0.88	1.03	1.04	1.06	0.95	1.02	1.01	0.91	0.93	0.98	1.20
	> 65	-0.00155	0.00	1.01	0.89	1.01	0.96	1.02	0.90	0.99	1.00	0.90	1.02	1.12	1.17
Femenino	< 1	0.00031	0.01	0.98	0.74	1.09	1.12	1.12	1.00	1.10	1.00	0.88	0.94	0.78	1.28
	1 a 4	-0.00011	0.13	1.03	0.87	1.07	1.04	1.08	0.92	1.09	0.98	0.90	0.88	1.03	1.13
	5 a 14	-0.00030	0.00	0.97	0.89	1.01	1.11	0.94	0.87	1.12	1.10	0.87	0.86	0.98	1.27
	15 a 64	0.00010	0.05	1.00	0.87	1.03	1.04	1.06	0.95	1.02	1.01	0.91	0.93	0.98	1.20
	> 65	-0.00176	0.00	1.01	0.89	1.01	0.96	1.02	0.90	0.99	1.00	0.90	1.02	1.12	1.17

Cuadro 147. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por accidentes de tráfico de vehículo de motor por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
Masculino	< 1	ARIMA(0,0,0)(0,0,0)	2.220E-15	Sin transformación	Constante		.293	.000
	1 a 4	ARIMA(0,0,0)(0,0,0)	2.676E-14	Sin transformación	Constante		.358	.000
	5 a 14	ARIMA(1,0,6)(0,0,0)	.158	Sin transformación	Constante		.229	.000
					AR	Retardo 1	.996	.000
					MA	Retardo 1	.961	.000
						Retardo 4	-.144	.003
						Retardo 6	.125	.004
	15 a 64	ARIMA(0,0,5)(0,1,1)	.249	Sin transformación	MA	Retardo 5	-.213	.000
					Diferenciación estacional		1	
					MA, estacional	Retardo 1	.773	.000
> 65	ARIMA(1,0,0)(1,0,1)	.160	Sin transformación	Constante		1.683	.000	
				AR	Retardo 1	.132	.028	
				AR, estacional	Retardo 1	.925	.000	
				MA, estacional	Retardo 1	.764	.000	
Femenino	< 1	ARIMA(1,0,1)(0,0,0)	.011	Sin transformación	Constante		.303	.000
				AR	Retardo 1	-.893	.000	
				MA	Retardo 1	-.942	.000	
	1 a 4	ARIMA(0,0,0)(0,0,0)	-1.510E-14	Sin transformación	Constante		.369	.000
						Constante	.237	.000
	5 a 14	ARIMA(3,0,3)(0,0,0)	.181	Sin transformación	AR	Retardo 1	.693	.000
						Retardo 2	-.603	.000
						Retardo 3	.897	.000
					MA	Retardo 1	.508	.000
					Retardo 2	-.485	.000	
					Retardo 3	.829	.000	

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
	15 a 64	ARIMA(0,0,0)(0,1,1)	.173	Sin transformación	Diferenciación estacional		1	
					MA, estacional	Retardo 1	.824	.000
	> 65	ARIMA(1,0,1)(1,0,1)	.279	Sin transformación	Constante		1.379	.044
					AR	Retardo 1	.998	.000
					MA	Retardo 1	.957	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.984	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.914	.000

Grupo III. Subgrupo A.02 Envenenamiento accidental.

La mortalidad por envenenamiento accidental, presenta tendencia a la baja a razón de 0.00004 defunciones menos por cada 100,000 habitantes por mes desde 1990 ($p < 0.01$). Así mismo, presenta una estacionalidad con picos durante los meses de diciembre y enero observándose disminuciones durante los meses de abril y septiembre (Cuadro 148).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 149. No hubo necesidad de transformar los datos para estabilizar la varianza y se determinaron las primeras diferencias estacionales. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 31% y el modelo generado no presentó autocorrelación de residuos ($p > 0.065$).

La serie histórica obtenida presenta un componente irregular en toda la serie, sin embargo se aprecia el componente estacional del padecimiento (Gráfica 51). Se estima que la tasa aumente 1% durante el 2014 para posteriormente mantenerse sin cambios hasta el 2018 año en el cual se pronostica una tasa de 1.02 defunciones por cada 100,000 habitantes.

Por otro lado, el desglose de la tasa por sexo y grupos de edad mostrado en el Cuadro 150, indica que la tendencia tanto en hombres como en mujeres es a la baja, principalmente en menores de un año, excepto en mujeres de 15 a 64 años en cual la tendencia aunque mínima, al alza. La estacionalidad en todos los grupos de edad y en ambos sexos, tiene un predominio en los meses de enero y diciembre.

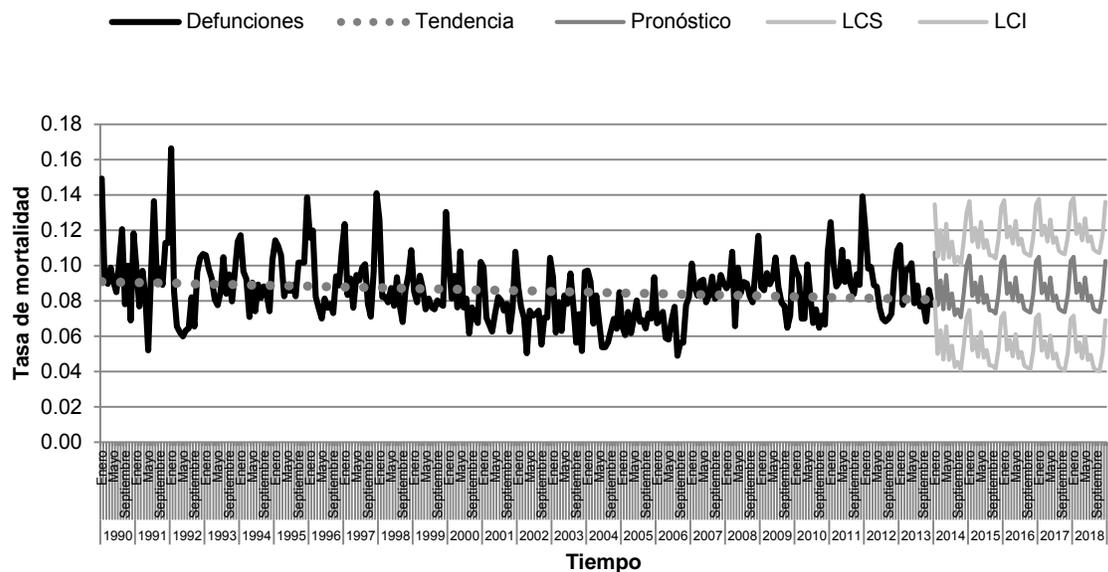
Al aplicar la metodología de Box-Jenkins, los parámetros de los mejores modelos se observan en el Cuadro 151. Los modelos que mejor se ajustaron fueron los del grupo de menores de un año en ambos sexos en los que no fue necesario transformar los datos para estabilizar la varianza, obteniéndose un coeficiente de determinación mayor al 45%.

Tal como se muestra en la Figura 36, se pronostica que la mortalidad por envenenamiento accidental en hombres menores de un año disminuya 0.1% en el 2015 para posteriormente mantenerse sin cambios hasta el 2018, año en el que se estima una tasa de 0.36 defunciones por cada 100,000 hombres, mientras que en el grupo de 5 a 4 años se estima que la mortalidad aumente 10.6% en los siguientes cinco años hasta llegar a observarse una tasa de 0.19 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018.

En mujeres menores de un año se pronostica una reducción del 3.2% en la mortalidad por este padecimiento en los siguientes cinco años hasta llegara a observarse una tasa de 0.44 defunciones por cada 100,000 mujeres en el 2018.

Cabe resaltar el pico en la mortalidad observado en el grupo de 1 a 4 años en ambos sexos durante el 2009.

Gráfica 51. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por envenenamiento accidental. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
LCS: Límite de confianza superior
LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

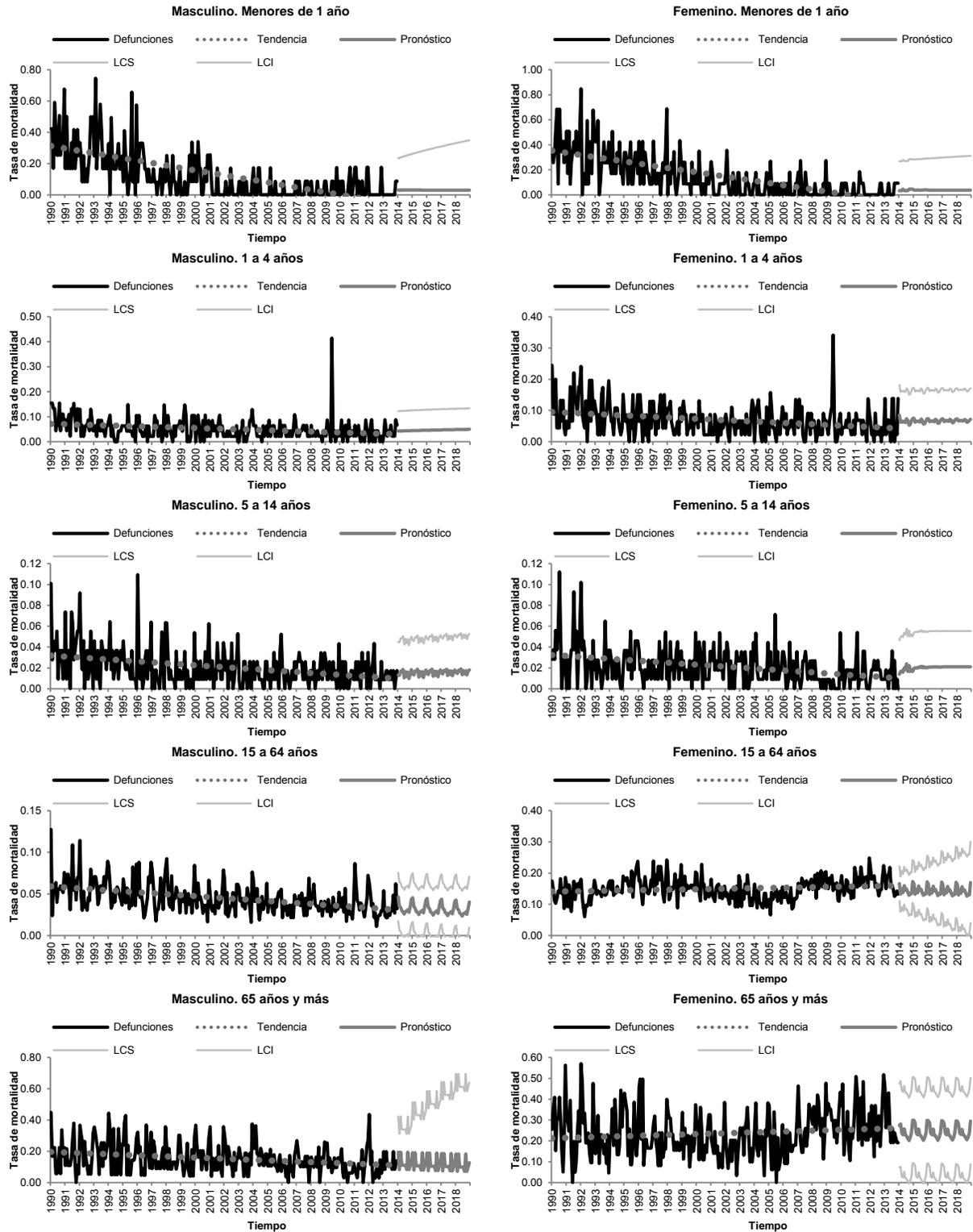
Cuadro 148. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por envenenamiento accidental.

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
-0.00004	0.00	1.21	1.01	1.00	0.89	0.98	0.94	0.99	0.93	0.88	0.93	0.97	1.28

Cuadro 149. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por envenenamiento accidental.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	AR		Diferenciación estacional	MA, estacional		
				Retardo 2	Retardo 2				
(2,0,2)(0,1,1)	.311	.065	No	Estimación	.801	.531	1	Retardo 1	.807
				Valor p	.000	.000		.000	

Figura 36. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por envenenamiento accidental por sexo y grupo de edad. México 1990-2018.



Tasa por 100,000 habitantes
LCS: Límite de confianza superior
LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

Cuadro 150. Parámetros del modelo de la tasa de mortalidad por envenenamiento accidental por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad (años)	Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Masculino	< 1	-0.00130	0.00	1.28	1.52	0.98	0.60	0.42	1.12	1.11	0.81	0.55	0.76	1.27	1.50
	1 a 4	-0.00015	0.00	0.84	1.30	1.17	1.02	0.92	1.00	0.77	0.88	0.81	0.93	1.26	1.07
	5 a 14	-0.00008	0.00	1.30	1.00	0.82	1.06	0.86	0.75	0.90	0.75	1.00	0.88	0.91	1.68
	15 a 64	-0.00010	0.00	1.33	1.07	0.99	0.89	0.85	0.79	0.90	0.93	0.95	0.89	1.02	1.36
	> 65	-0.00030	0.00	1.57	1.24	1.08	0.70	0.91	0.75	0.87	0.82	0.77	0.92	0.90	1.48
Femenino	< 1	-0.00144	0.00	1.25	1.08	1.56	0.97	0.45	1.03	0.81	0.68	0.89	0.83	1.14	1.28
	1 a 4	-0.00018	0.00	1.18	1.08	1.05	0.90	0.90	0.94	0.91	0.91	0.63	0.86	1.17	1.40
	5 a 14	-0.00008	0.00	1.22	1.29	1.00	0.62	0.84	0.99	1.13	0.89	0.95	0.67	0.83	1.43
	15 a 64	0.00007	0.01	1.15	0.90	1.00	0.90	1.04	0.99	1.06	0.96	0.90	0.97	0.93	1.21
	> 65	0.00017	0.06	1.37	1.25	1.00	0.94	1.05	0.89	0.82	0.80	0.73	0.79	1.01	1.36

Cuadro 151. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por envenenamiento accidental por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p				
Masculino	< 1	ARIMA(1,1,2)(0,0,0)	.490	Sin transformación	AR	Retardo 1	-.921	.000				
					Diferencia		1					
					MA	Retardo 2	.701	.000				
	1 a 4	ARIMA(1,0,1)(0,0,0)	.058	Sin transformación	Constante		.058	.000				
					AR	Retardo 1	.990	.000				
					MA	Retardo 1	.935	.000				
					Constante		.023	.000				
					AR	Retardo 2	.983	.000				
					MA	Retardo 2	.947	.000				
	5 a 14	ARIMA(2,0,2)(1,0,1)	.151	Sin transformación	AR, estacional	Retardo 1	.880	.000				
					MA, estacional	Retardo 1	.694	.000				
					AR	Retardo 1	.999	0.000				
					MA	Retardo 1	.970	.000				
					AR, estacional	Retardo 1	.988	.000				
					MA, estacional	Retardo 1	.908	.000				
15 a 64	ARIMA(1,0,1)(1,0,1)	.069	Sin transformación	Constante		-.003	.699					
				Diferenciación estacional		1						
				AR	Retardo 1	.999	0.000					
> 65	ARIMA(0,0,0)(0,1,0)	-.592	Sin transformación	MA	Retardo 1	.930	.000					
				AR, estacional	Retardo 1	.131	.028					
				Constante		.070	.000					
				AR	Retardo 1	.145	.014					
				AR, estacional	Retardo 1	.813	.000					
				MA, estacional	Retardo 1	.707	.000					
				Constante		.021	.000					
				Femenino	< 1	ARIMA(1,0,1)(1,0,0)	.459	Sin transformación	Constante		.021	.000
									AR	Retardo 1	.999	0.000
MA	Retardo 1	.930	.000									
AR, estacional	Retardo 1	.131	.028									
1 a 4	ARIMA(1,0,0)(1,0,1)	.054	Sin transformación	Constante		.070	.000					
				AR	Retardo 1	.145	.014					
				AR, estacional	Retardo 1	.813	.000					
				MA, estacional	Retardo 1	.707	.000					
				Constante		.021	.000					
5 a 14	ARIMA(2,0,0)(1,0,0)	.109	Sin transformación	Constante		.021	.000					

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p	
					AR	Retardo 1	.167	.005	
						Retardo 2	.164	.005	
					AR, estacional	Retardo 1	.209	.000	
	15 a 64	ARIMA(0,1,1)(0,1,1)	.272	Sin transformación	Diferencia		1		
					MA	Retardo 1	.778	.000	
					Diferenciación estacional		1		
					MA, estacional	Retardo 1	.899	.000	
					Constante		.239	.000	
	> 65	ARIMA(1,0,0)(1,0,1)	.144	Sin transformación	AR	Retardo 1	.241	.000	
					AR, estacional	Retardo 1	.979	.000	
							.920	.000	
					MA, estacional	Retardo 1			

Grupo III. Subgrupo A.03 Caídas accidentales.

La mortalidad por caídas accidentales, presenta tendencia a la baja a razón de 0.00005 defunciones menos por cada 100,000 habitantes por mes desde 1990 ($p < 0.01$). Así mismo, no presenta estacionalidad (Cuadro 152).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 153. No hubo necesidad de transformar los datos para estabilizar la varianza. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 27% y el modelo generado no presentó autocorrelación de residuos ($p = 0.283$).

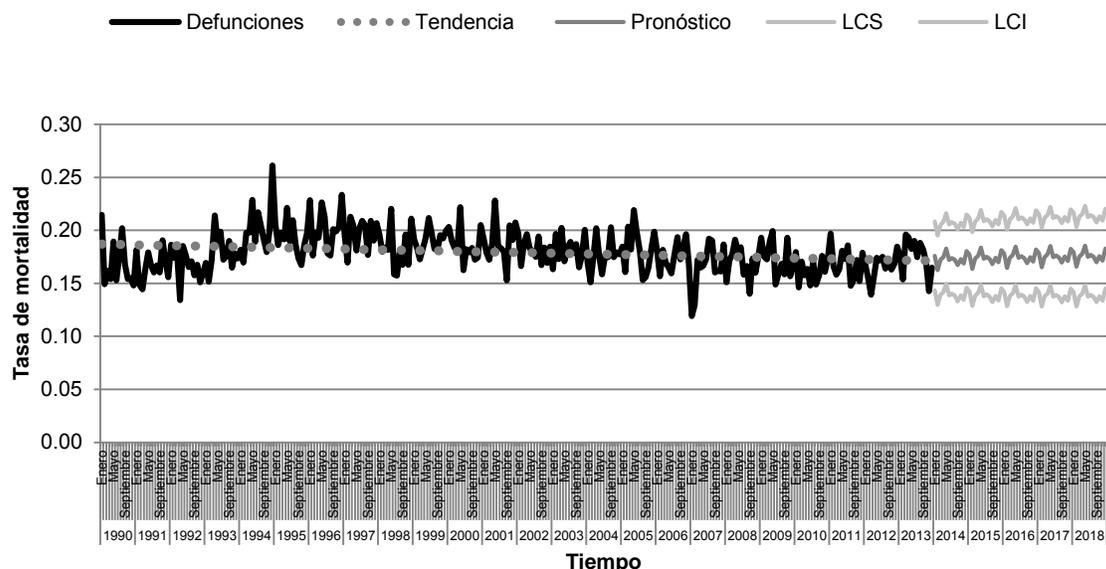
En la Gráfica 52, se observa que desde 1990, la mortalidad por caídas accidentales no presenta cambios importantes. Se pronostica que la tasa se mantenga sin cambios dentro de los próximos cinco años hasta llegar a presentarse 2.11 defunciones por cada 100,000 habitantes en el 2018.

Por otro lado, el desglose de la tasa por sexo y grupos de edad mostrado en el Cuadro 154, indica que la tendencia tanto en hombres como en mujeres es a la baja, principalmente en el grupo de edad mayor de 65 años. No se observa estacionalidad.

Al aplicar la metodología de Box-Jenkins, los parámetros de los mejores modelos se observan en el Cuadro 155. Los modelos que mejor se ajustaron fueron los del grupo de mayores de 65 años en ambos sexos en los que no fue necesario transformar los para estabilizar la varianza, obteniéndose un coeficiente de determinación mayor al 40%.

Tal como se muestra en la Figura 37, se pronostica que la mortalidad por caídas accidentales en hombres mayores de 65 años, disminuya 5.7% en los siguientes cinco años hasta llegar a observarse una tasa de 26 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018, mientras que en mujeres mayores de 65 años, se pronostica un aumento del 7% hasta llegar a presentarse una tasa de 8.45 defunciones por cada 100,000 mujeres en el 2018.

Gráfica 52. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por caídas accidentales. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior
 Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gov.mx/cubos/>

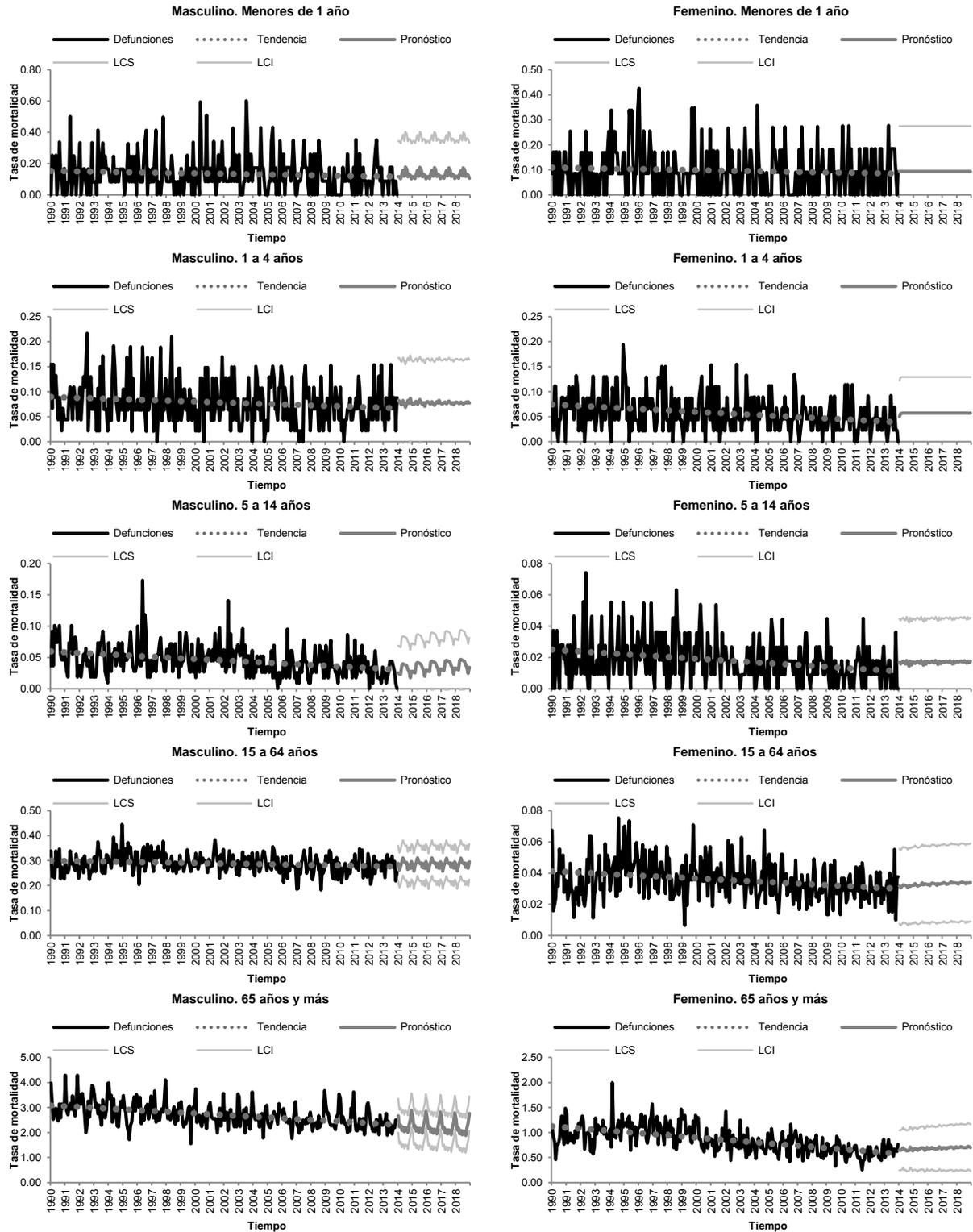
Cuadro 152. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por caídas accidentales.

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
-0.00005	0.00	1.02	0.93	1.00	1.02	1.07	1.00	1.01	0.99	0.95	1.00	0.97	1.05

Cuadro 153. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por caídas accidentales.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	Constante	AR	MA	AR, estacional	MA, estacional	
					Retardo 1	Retardo 1	Retardo 1	Retardo 1	
(1,0,1)(1,0,1)	.270	.283	No	Estimación	.178	.975	.852	.995	.959
				Valor p	.000	.000	.000	.000	.000

Figura 37. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por caídas accidentales por sexo y grupo de edad. México 1990-2018.



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

Cuadro 154. Parámetros del modelo de la tasa de mortalidad por caídas accidentales por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad (años)	Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Masculino	< 1	-0.00013	0.11	0.92	0.68	0.63	1.14	1.43	0.81	1.30	1.59	0.79	1.03	1.03	0.67
	1 a 4	-0.00008	0.01	0.98	0.74	0.87	1.02	1.24	1.12	1.05	0.92	1.29	0.80	0.98	0.89
	5 a 14	-0.00010	0.00	0.87	0.81	0.81	1.20	1.24	1.29	1.22	1.13	0.99	0.89	0.60	0.92
	15 a 64	-0.00008	0.00	0.99	0.88	0.98	1.03	1.12	1.05	1.01	1.02	0.94	1.01	0.95	1.05
	> 65	-0.00267	0.00	1.14	0.97	1.01	0.91	0.96	0.89	0.95	0.97	0.89	0.99	1.09	1.23
Femenino	< 1	-0.00008	0.18	0.69	1.10	0.96	1.10	1.42	0.79	0.98	0.56	1.29	0.78	0.93	1.08
	1 a 4	-0.00012	0.00	0.90	0.67	0.95	1.17	0.96	1.07	1.14	1.02	0.92	1.34	1.09	0.86
	5 a 14	-0.00005	0.00	0.82	0.85	1.10	1.14	1.17	0.99	1.23	1.05	0.81	0.90	0.80	1.14
	15 a 64	-0.00004	0.00	1.04	0.94	0.97	1.04	0.90	0.99	1.01	1.04	1.04	1.01	1.03	1.04
	> 65	-0.00190	0.00	1.11	0.98	1.13	1.00	0.91	0.90	1.01	0.89	0.98	0.96	1.06	1.10

Cuadro 155. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por caídas accidentales por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
Masculino	< 1	ARIMA(0,0,0)(1,0,1)	.035	Sin transformación	Constante		.134	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.970	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.918	.000
	1 a 4	ARIMA(0,0,0)(1,0,1)	.021	Sin transformación	Constante		.078	.000
					AR, estacional	Retardo 1	-.748	.001
					MA, estacional	Retardo 1	-.649	.009
	5 a 14	ARIMA(1,0,1)(1,0,1)	.163	Sin transformación	Constante		.045	.011
					AR	Retardo 1	.984	.000
					MA	Retardo 1	.908	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.998	.000
	15 a 64	ARIMA(0,0,10)(1,0,1)	.123	Sin transformación	Constante		.288	.000
					MA	Retardo 10	-.149	.014
					AR, estacional	Retardo 1	.985	.000
	> 65	ARIMA(0,0,0)(0,1,1)	.414	Sin transformación	Constante		-.032	.000
					Diferenciación estacional		1	
MA, estacional					Retardo 1	.914	.000	
Femenino	< 1	ARIMA(0,0,0)(0,0,0)	2.220E-15	Sin transformación	Constante		.093	.000
	1 a 4	ARIMA(1,0,0)(0,0,0)	.015	Sin transformación	Constante		.057	.000
					AR	Retardo 1	.122	.039
	5 a 14	ARIMA(0,0,0)(1,0,1)	.011	Sin transformación	Constante		.018	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.826	.001
					MA, estacional	Retardo 1	.762	.005
	15 a 64	ARIMA(1,0,1)(1,0,1)	.078	Sin transformación	Constante		.035	.000

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
					AR	Retardo 1	.982	.000
					MA	Retardo 1	.929	.000
					AR, estacional	Retardo 1	-.882	.001
					MA, estacional	Retardo 1	-.912	.000
					Constante		.827	.000
	> 65	ARIMA(1,0,1)(1,0,1)	.406	Sin transformación	AR	Retardo 1	.993	.000
					MA	Retardo 1	.910	.000
					AR, estacional	Retardo 1	-.786	.000
					MA, estacional	Retardo 1	-.904	.000

Grupo III. Subgrupo A.04 Exposición al fuego, llamas y humo.

La mortalidad por exposición al fuego, llamas y humo, presenta tendencia a la baja a razón de 0.00012 defunciones menos por cada 100,000 habitantes por mes desde 1990 ($p < 0.01$). Así mismo, presenta una estacionalidad con picos durante diciembre y enero con disminución principalmente durante el mes de agosto (Cuadro 156).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 157. No hubo necesidad de transformar los datos para estabilizar la varianza y se determinaron las primeras diferencias estacionales. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 54% y el modelo generado no presentó autocorrelación de residuos ($p = 0.486$).

Aunque en la Gráfica 53 se aprecia la estacionalidad del padecimiento, cabe resaltar la presencia de los picos en la tasa principalmente en enero del 2005 y diciembre del 2010. Se pronostica que la tasa disminuya hasta un 31% dentro de los siguientes cinco años hasta llegar a presentarse 0.26 defunciones por cada 100,000 habitantes en el 2018.

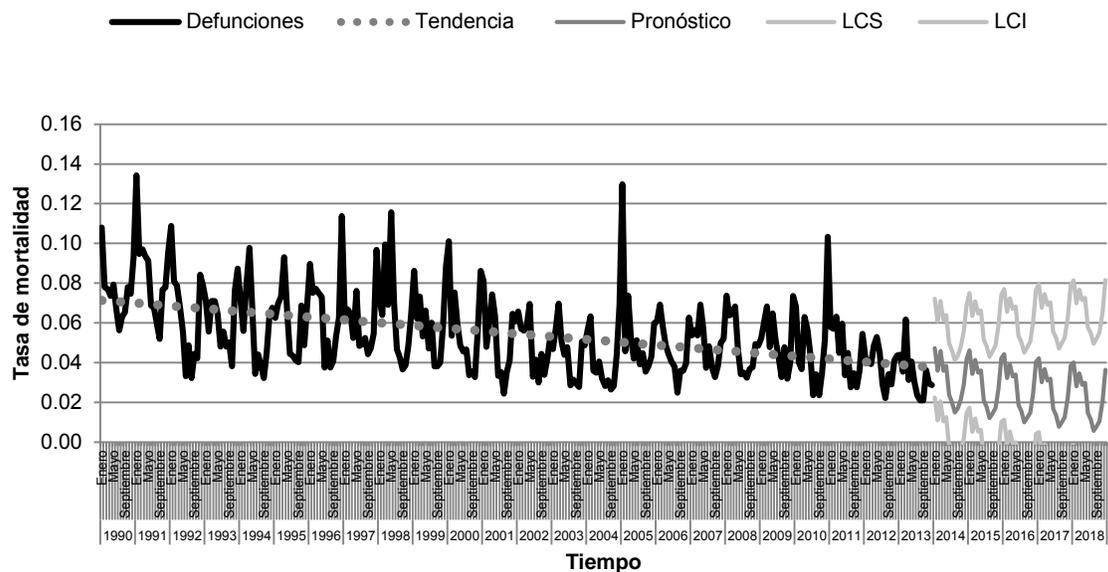
Por otro lado, el desglose de la tasa por sexo y grupos de edad mostrado en el Cuadro 158, indica que la tendencia tanto en hombres como en mujeres es a la baja, principalmente en el grupo de edad mayor de 65 años. La estacionalidad en todos los grupos de edad y en ambos sexos, tiene un predominio en los meses de enero y diciembre, observándose valles durante junio a agosto.

Al aplicar la metodología de Box-Jenkins, los parámetros de los mejores modelos se observan en el Cuadro 159. Se obtuvieron modelos con coeficientes de determinación muy pobres sin embargo, en ningún modelo fue necesario transformar los datos para estabilizar la varianza.

Tal como se muestra en la Figura 38, se pronostica que la mortalidad por exposición al fuego, llamas y humo en hombres disminuya en todos los grupos de edad, excepto en mayores de 65 años, en el que se espera que la mortalidad aumente 12.5% hasta llegar a observarse una tasa de 3.79 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018.

En mujeres menores de un año y de 15 a 64 años se pronostica que la mortalidad por este padecimiento disminuya, mientras que en el resto de los grupos etarios, se espera que aumente, principalmente en el grupo de 5 a 14 años en el cual, se espera un aumento de 14.7% en los siguientes cinco años hasta llegar a observarse una tasa de 0.14 defunciones por cada 100,000 mujeres en el 2018.

Gráfica 53. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por exposición al fuego, llamas y humo. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior
 Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

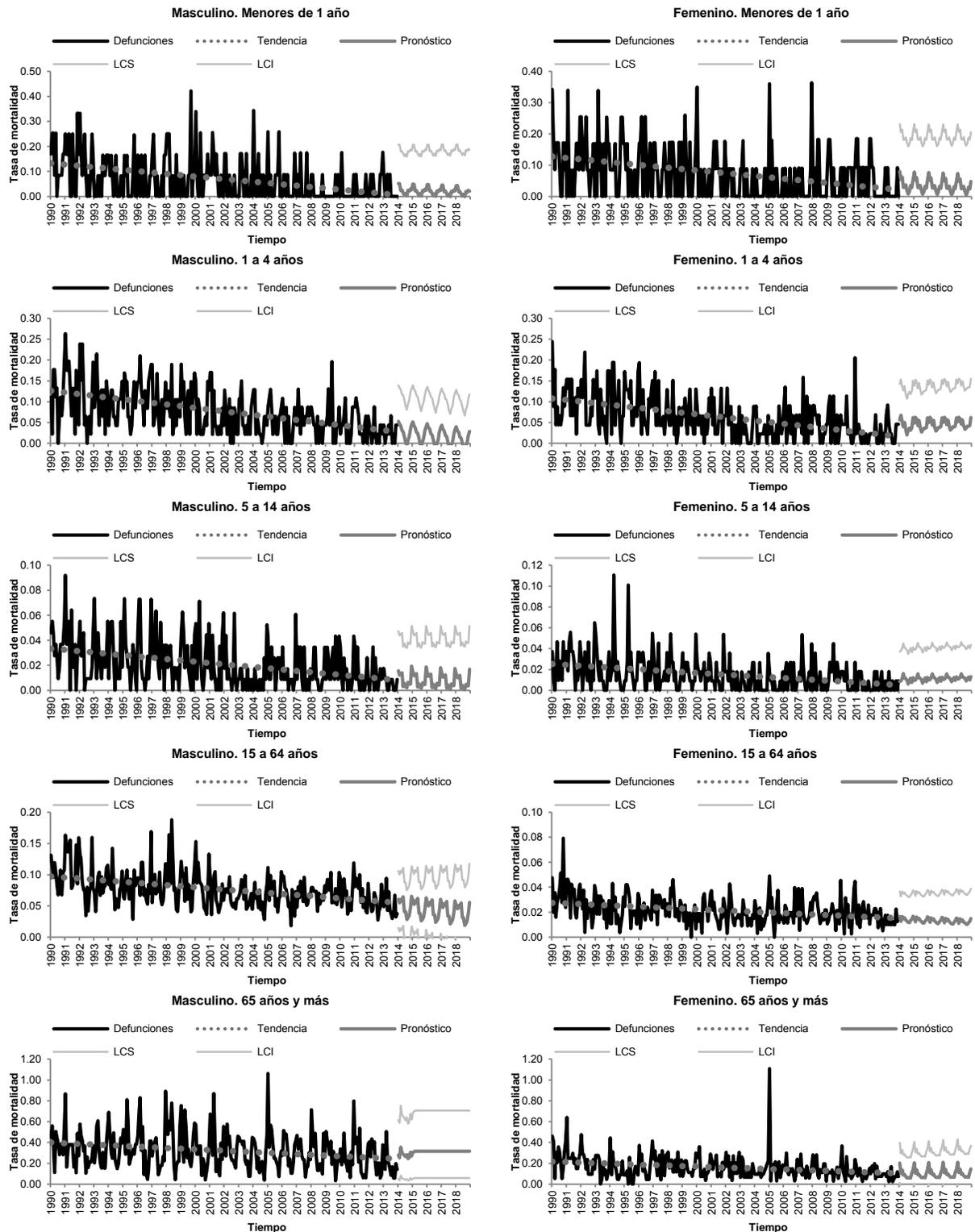
Cuadro 156. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por exposición al fuego, llamas y humo.

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
-0.00012	0.00	1.34	1.10	1.23	1.14	1.13	0.81	0.79	0.67	0.71	0.75	1.00	1.33

Cuadro 157. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por exposición al fuego, llamas y humo.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	Diferencia	MA	AR, estacional	Diferenciación estacional	MA, estacional	
					Retardo 1	Retardo 1		Retardo 1	
(0,1,1)(1,1,1)	.549	.486	No	Estimación	1	.866	.168	1	.908
				Valor p		.000	.036		.000

Figura 38. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por exposición al fuego, llamas y humo por sexo y grupos de edad. México 1990-2018.



Tasa por 100,000 habitantes
LCS: Límite de confianza superior
LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

Cuadro 158. Parámetros del modelo de la tasa de mortalidad por exposición al fuego, llamas y humo por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad (años)	Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Masculino	< 1	-0.00044	0.00	1.62	2.02	0.82	0.98	0.61	0.37	0.63	0.32	1.06	1.38	1.17	1.11
	1 a 4	-0.00034	0.00	1.47	1.31	1.20	1.06	0.99	0.74	0.52	0.48	0.74	0.88	1.16	1.31
	5 a 14	-0.00009	0.00	1.45	1.31	1.34	1.33	0.58	0.72	0.48	0.56	0.85	0.80	0.78	1.73
	15 a 64	-0.00015	0.00	1.13	1.06	1.15	1.11	1.20	0.89	0.90	0.73	0.76	0.80	1.01	1.26
	> 65	-0.00055	0.00	1.63	1.18	1.34	1.36	1.25	0.61	0.68	0.57	0.47	0.56	0.97	1.38
Femenino	< 1	-0.00037	0.00	1.88	1.64	1.68	0.81	0.68	0.94	0.61	0.29	0.46	0.96	0.76	1.28
	1 a 4	-0.00032	0.00	1.32	1.49	1.21	0.90	1.27	0.74	0.63	0.63	0.79	0.59	0.86	1.65
	5 a 14	-0.00007	0.00	0.96	0.94	1.21	1.72	1.36	0.75	0.83	0.33	0.49	0.71	0.80	1.77
	15 a 64	-0.00004	0.00	1.17	0.86	1.23	1.03	1.15	0.93	0.92	0.80	0.81	0.87	1.01	1.24
	> 65	-0.00039	0.00	1.66	1.02	1.38	0.89	1.02	0.77	0.72	0.70	0.77	0.70	1.08	1.29

Cuadro 159. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por exposición al fuego, llamas y humo por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
Masculino	< 1	ARIMA(1,0,1)(1,0,1)	.122	Sin transformación	AR	Retardo 1	.997	0.000
					MA	Retardo 1	.955	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.975	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.920	.000
	1 a 4	ARIMA(3,0,0)(0,1,1)	.251	Sin transformación	Constante		-0.004	.000
					AR	Retardo 3	.124	.041
					Diferenciación estacional		1	
					MA, estacional	Retardo 1	.902	.000
	5 a 14	ARIMA(1,0,1)(1,0,1)	.223	Sin transformación	AR	Retardo 1	.997	0.000
					MA	Retardo 1	.954	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.985	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.905	.000
	15 a 64	ARIMA(0,1,1)(0,1,1)	.226	Sin transformación	Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.898	.000
					Diferenciación estacional		1	
					MA, estacional	Retardo 1	.941	.000
> 65	ARIMA(0,0,2)(0,0,1)	.203	Raíz cuadrada	Constante		.542	.000	
				MA	Retardo 1	-.295	.000	
					Retardo 2	-.148	.013	
				MA, estacional	Retardo 1	-.240	.000	
Femenino	< 1	ARIMA(1,0,1)(1,0,1)	.069	Sin transformación	AR	Retardo 1	.998	0.000
					MA	Retardo 1	.965	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.987	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.942	.000
	1 a 4	ARIMA(3,0,10)(1,0,1)	.250	Sin transformación	Constante		.063	.000

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
					AR	Retardo 3	.169	.005
					MA	Retardo 10	-.175	.004
					AR, estacional	Retardo 1	.936	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.764	.000
	5 a 14	ARIMA(1,0,0)(1,0,1)	.178	Sin transformación	Constante		.015	.000
					AR	Retardo 1	.167	.005
					AR, estacional	Retardo 1	.907	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.730	.000
	15 a 64	ARIMA(0,1,1)(1,0,1)	.103	Sin transformación	Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.925	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.979	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.936	.000
	> 65	ARIMA(1,0,1)(1,0,1)	.147	Sin transformación	AR	Retardo 1	.993	.000
					MA	Retardo 1	.910	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.997	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.963	.000

Grupo III. Subgrupo A.05 Ahogamiento y sumersión accidentales.

La mortalidad por ahogamiento y sumersión accidentales, presenta tendencia a la baja a razón de 0.00058 defunciones menos por cada 100,000 habitantes por mes desde 1990 ($p < 0.01$). Así mismo, presenta una estacionalidad muy notable con aumento durante el mes de abril y disminución de noviembre a febrero (Cuadro 160).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 161. No hubo necesidad de transformar los datos para estabilizar la varianza y se determinaron las primeras diferencias estacionales. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 75%.

En la Gráfica 54 se observa que desde 1990 la mortalidad por este padecimiento ha ido disminuyendo de forma constante y es notable la estacionalidad del padecimiento. Se estima que la tasa disminuya hasta un 22% en los próximos cinco años además se pronostica que para el año 2018 la tasa sea de 1.30 defunciones por cada 100,000 habitantes.

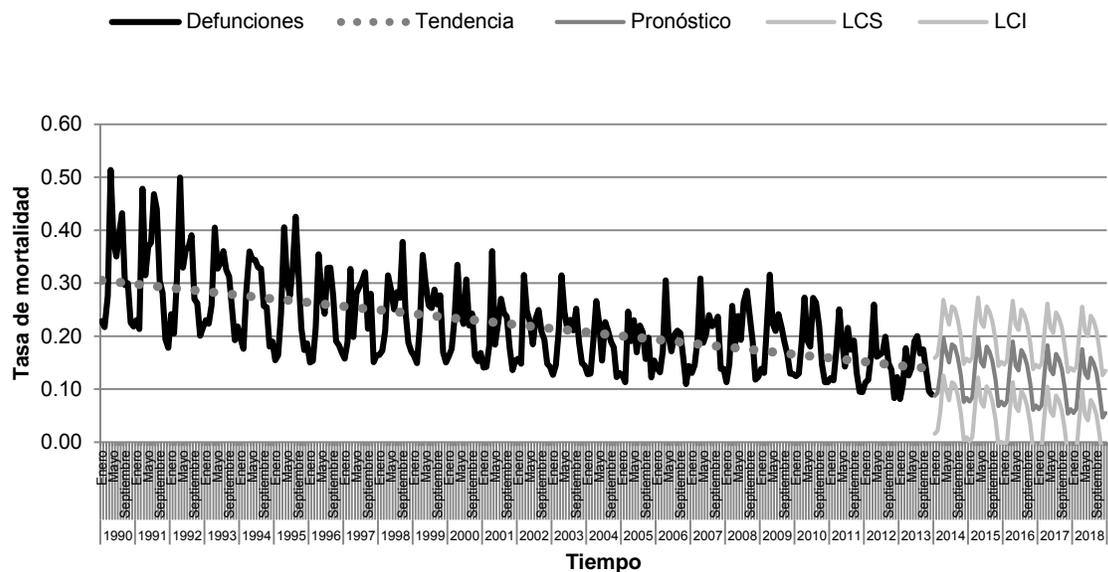
Por otro lado, el desglose de la tasa por sexo y grupos de edad mostrado en el Cuadro 162, indica que la tendencia tanto en hombres como en mujeres es a la baja, principalmente en el grupo de edad de 1 a 4 años. La estacionalidad en todos los grupos de edad y en ambos sexos, tiene un predominio en los meses de julio y agosto observándose valles en los meses de enero y diciembre, lo contrario a lo que se venía observando en el resto de las enfermedades.

Al aplicar la metodología de Box-Jenkins, los parámetros de los mejores modelos se observan en el Cuadro 163. Los modelos que mejor se ajustaron fueron los del grupo de 5 a 14 años en ambos sexos en los que no fue necesario transformar los datos para estabilizar la varianza, obteniéndose un coeficiente de determinación mayor al 53%.

Tal como se muestra en la Figura 39, se pronostica que la mortalidad por ahogamiento y sumersión accidentales en hombres de 5 a 14 años, disminuya 33.9% en los siguientes cinco años hasta llegar a una tasa de 0.88 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018, mientras que en hombres de 15 a 64 años, se pronostica un descenso de 21% hasta llegar a una tasa de 2.55 defunciones por cada 100,000 hombres.

En mujeres de 5 a 14 y de 15 a 64 años, se estima una reducción en la tasa de 27% y 24.8% respectivamente dentro de los siguientes cinco años hasta llegar a observarse una tasa de 0.36 y 0.21 defunciones en cada grupo de edad por cada 100,000 mujeres en el 2018.

Gráfica 54. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por ahogamiento y sumersión accidentales. México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
LCS: Límite de confianza superior
LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

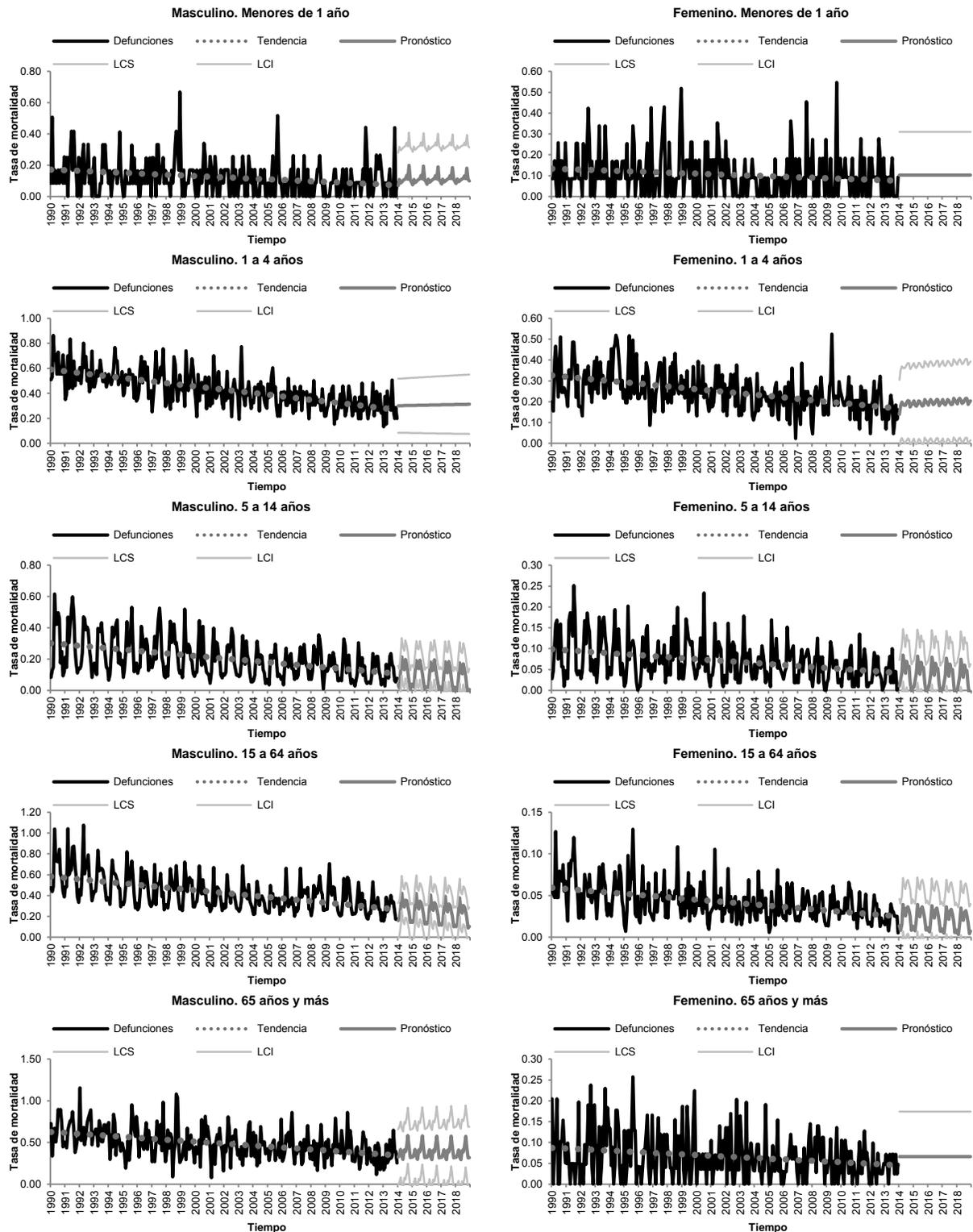
Cuadro 160. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por ahogamiento y sumersión accidentales.

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
-0.00058	0.00	0.68	0.70	1.09	1.39	1.13	1.06	1.26	1.24	1.09	0.94	0.68	0.72

Cuadro 161. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por ahogamiento y sumersión accidentales.

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	Constante	MA	Diferenciación estacional	MA, estacional
							Retardo 1
(0,0,11)(0,1,1)	.759	.000	No	Estimación	Retardo 11	1	.798
				Valor p			.000

Figura 39. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por ahogamiento y sumersión accidentales por sexo y grupo de edad. México 1990-2018.



Tasa por 100,000 habitantes
LCS: Límite de confianza superior
LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

Cuadro 162. Parámetros del modelo de la tasa de mortalidad por ahogamiento y sumersión accidentales por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad (años)	Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Masculino	< 1	-0.00035	0.00	0.68	0.85	0.61	0.79	0.89	0.95	1.06	1.58	1.13	1.79	0.80	0.88
	1 a 4	-0.00112	0.00	0.86	0.90	1.09	1.08	1.07	1.05	1.10	1.05	1.02	0.98	0.92	0.89
	5 a 14	-0.00068	0.00	0.48	0.49	1.09	1.67	1.30	1.24	1.66	1.43	0.95	0.70	0.45	0.51
	15 a 64	-0.00110	0.00	0.68	0.70	1.14	1.48	1.13	1.04	1.21	1.22	1.09	0.94	0.66	0.70
	> 65	-0.00098	0.00	0.94	0.79	0.96	0.92	0.93	0.96	1.05	1.17	1.33	1.23	0.86	0.87
Femenino	< 1	-0.00020	0.01	0.66	0.83	0.77	0.82	0.72	0.94	0.96	1.63	1.53	1.12	0.73	1.26
	1 a 4	-0.00055	0.00	0.76	0.84	0.99	1.02	1.24	1.08	1.23	1.15	1.00	0.99	0.86	0.87
	5 a 14	-0.00020	0.00	0.42	0.54	1.07	1.78	1.38	1.13	1.57	1.44	1.21	0.67	0.34	0.44
	15 a 64	-0.00012	0.00	0.66	0.64	0.97	1.36	1.11	1.06	1.27	1.34	1.20	0.97	0.65	0.76
	> 65	-0.00015	0.00	0.97	0.68	0.77	0.96	0.93	1.11	1.10	1.17	1.09	1.18	1.10	0.86

Cuadro 163. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por ahogamiento y sumersión accidentales por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
Masculino	< 1	ARIMA(0,0,0)(1,0,1)	.055	Sin transformación	Constante		.123	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.934	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.834	.000
	1 a 4	ARIMA(1,0,1)(0,0,0)	.388	Sin transformación	Constante		.446	.006
					AR	Retardo 1	.999	0.000
					MA	Retardo 1	.936	.000
					Constante		-.008	.000
					AR	Retardo 1	.266	.000
						Retardo 2	-.967	.000
	5 a 14	ARIMA(2,0,2)(0,1,1)	.703	Sin transformación	MA	Retardo 1	.216	.000
						Retardo 2	-.966	.000
					Diferenciación estacional		1	
					MA, estacional	Retardo 1	.782	.000
					Constante		-.014	.000
					MA	Retardo 11	-.213	.001
15 a 64	ARIMA(0,0,11)(0,1,1)	.671	Sin transformación	Diferenciación estacional		1		
				MA, estacional	Retardo 1	.817	.000	
				AR	Retardo 1	-.974	.000	
				MA	Retardo 1	-1.000	.000	
				AR, estacional	Retardo 1	.997	0.000	
				MA, estacional	Retardo 1	.750	.000	
> 65	ARIMA(1,0,1)(1,0,1)	-.273	Sin transformación	Constante		.103	.000	
				Constante		.243	.000	
				AR	Retardo 1	.995	.000	
				MA	Retardo 1	.791	.000	
Femenino	< 1	ARIMA(0,0,0)(0,0,0)	3.442E-15	Sin transformación	Constante		.103	.000
	1 a 4	ARIMA(1,0,6)(1,0,1)	.234	Sin transformación	Constante		.243	.000
					AR	Retardo 1	.995	.000
					MA	Retardo 1	.791	.000

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p	
						Retardo 6	.145	.000	
					AR, estacional	Retardo 1	-.998	.000	
					MA, estacional	Retardo 1	-.988	.000	
	5 a 14	ARIMA(0,0,1)(0,1,1)	.536	Sin transformación	Constante			-.002	.000
					MA	Retardo 1		.122	.045
					Diferenciación estacional			1	
					MA, estacional	Retardo 1		.820	.000
	15 a 64	ARIMA(0,0,11)(0,1,1)	.296	Sin transformación	Constante			-.001	.000
					MA	Retardo 11		-.169	.006
					Diferenciación estacional			1	
					MA, estacional	Retardo 1		.965	.000
	> 65	ARIMA(0,0,0)(0,0,0)	4.219E-15	Sin transformación	Constante			.066	.000

Grupo III. Subgrupo B.01 Lesiones autoinflingidas (suicidios).

La mortalidad por lesiones autoinflingidas (suicidios), presenta tendencia al alza a razón de 0.00079 defunciones más por cada 100,000 habitantes por mes desde 1990 ($p < 0.01$). Así mismo, presenta una estacionalidad con aumento durante el mes de mayo y disminución en el mes de noviembre (Cuadro 164).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 165. No hubo necesidad de transformar los datos para estabilizar la varianza y se determinaron las primeras diferencias estacionales. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 87% y el modelo generado no presentó autocorrelación de residuos ($p 0.066$).

En la Gráfica 55 se observa que desde 1990 la mortalidad por suicidios va en aumento de forma constante cabe resaltar el descenso que presenta a finales del 2013. Se estima que la tasa aumente 1% anual durante los próximos cinco años demás se pronostica que la tasa para el 2018 sea de 5.02 defunciones por cada 100,00 habitantes.

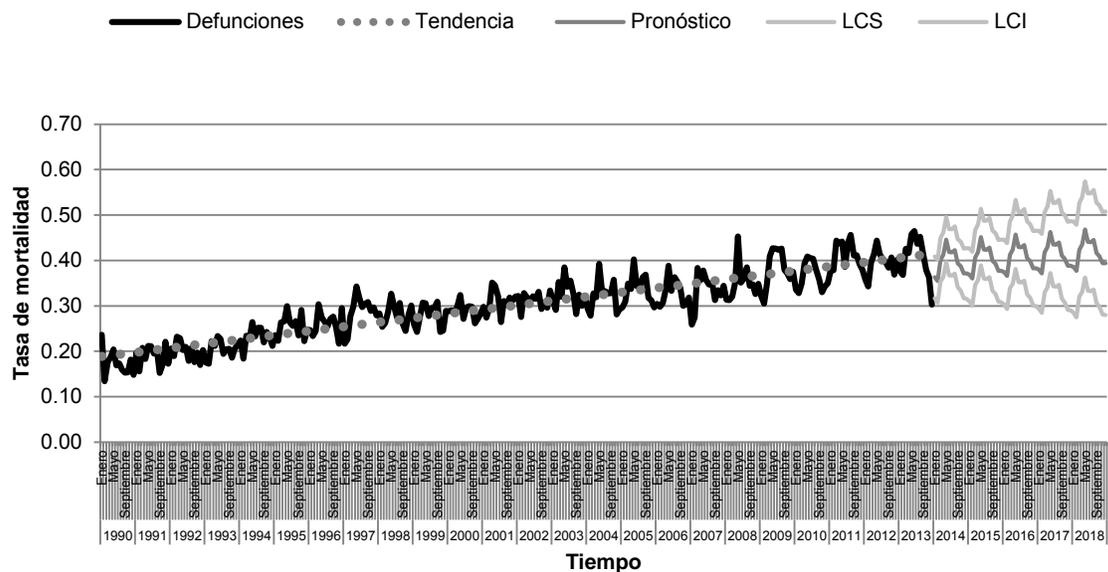
Por otro lado, el desglose de la tasa por sexo y grupos de edad mostrado en el Cuadro 166, indica que la tendencia tanto en hombres como en mujeres es al alza, principalmente en el grupo de edad de 5 a 14 años. La estacionalidad en todos los grupos de edad y en ambos sexos, tiene un predominio en el mes de mayo con descensos en febrero.

Al aplicar la metodología de Box-Jenkins, los parámetros de los mejores modelos se observan en el Cuadro 167. Los modelos que mejor se ajustaron fueron los del grupo de 15 a 64 años en ambos sexos en los que no fue necesario transformar los datos para estabilizar la varianza, obteniéndose un coeficiente de determinación mayor al 65%.

Tal como se muestra en la Figura 40, se pronostica que la mortalidad por lesiones autoinflingidas (suicidios) en hombres de 5 a 14 años y mayores de 65 años disminuya 6.2% y 0.3% respectivamente en los siguientes cinco años, hasta llegar a observarse tasas de 0.85 y 10.84 por cada 100,000 hombres en el 2018, mientras que en el grupo de 15 a 64 años se estima un aumento de 6.7% hasta llegar a presentarse una mortalidad de 12.06 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018.

En mujeres de 5 a 14 años, se pronostica una reducción anual de 1.7% en la mortalidad por este padecimiento hasta llegar a presentarse 0.61 defunciones por cada 100,000 mujeres en el 2018, al contrario del grupo de 15 a 64 años en el cual se espera un aumento de 2.6% en los siguientes cinco años.

Gráfica 55. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por lesiones autoinflingidas (suicidios). México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
LCS: Límite de confianza superior
LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

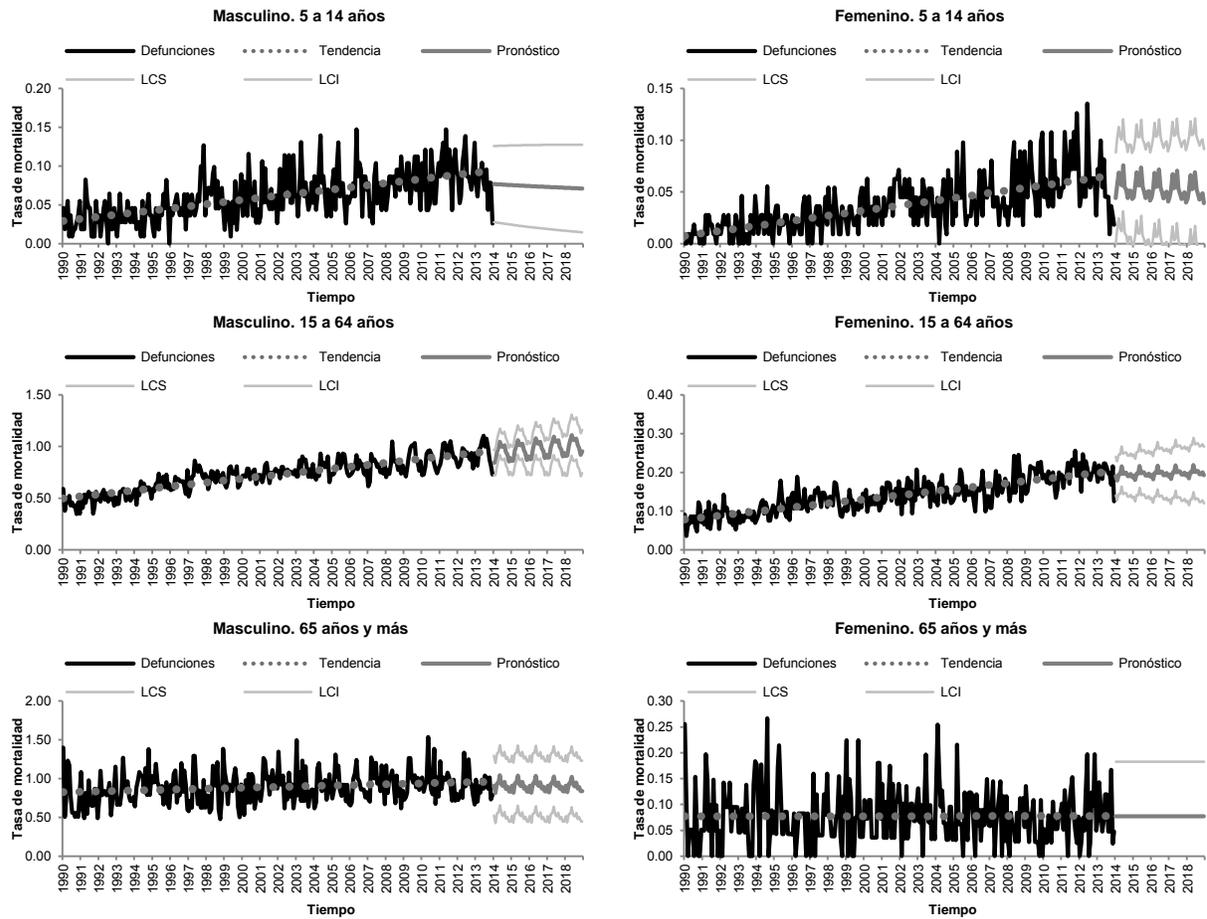
Cuadro 164. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por lesiones autoinflingidas (suicidios).

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0.00079	0.00	0.94	0.89	1.02	1.05	1.14	1.05	1.02	1.04	0.97	0.96	0.94	0.97

Cuadro 165. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por lesiones autoinflingidas (suicidios).

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	Diferencia	MA	Diferenciación estacional	MA, estacional		
							Retardo 1		
(0,1,1)(0,1,1)	.877	.066	No	Estimación	1	.799	1	.816	
								Valor p	.000
									.000

Figura 40. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por lesiones autoinflingidas (suicidios) por sexo y grupo de edad. México 1990-2018.



Tasa por 100,000 habitantes
LCS: Límite de confianza superior

LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

Cuadro 166. Parámetros del modelo de la tasa de mortalidad por lesiones autoinflingidas (suicidios) por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad (años)	Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Masculino	5 a 14	0.00023	0.00	0.86	0.86	1.02	1.08	1.20	1.08	0.90	1.15	0.80	0.94	1.15	0.90
	15 a 64	0.00159	0.00	0.93	0.89	1.01	1.05	1.12	1.05	1.03	1.05	0.99	0.97	0.93	0.98
	> 65	0.00048	0.00	1.00	0.90	1.04	1.09	1.17	1.04	0.97	1.08	0.89	0.96	0.90	0.93
Femenino	5 a 14	0.00020	0.00	0.83	0.85	1.31	0.96	1.17	1.09	0.99	0.88	1.04	1.00	0.94	1.07
	15 a 64	0.00044	0.00	0.99	0.87	1.03	1.03	1.21	1.01	1.03	1.02	0.93	0.97	0.96	0.96
	> 65	0.00000	0.80	1.06	0.73	1.32	1.00	1.02	1.11	0.80	1.23	0.85	0.81	1.14	0.99

Cuadro 167. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por lesiones autoinflingidas (suicidios) por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
Masculino	5 a 14	ARIMA(1,0,1)(0,0,0)	.343	Sin transformación	Constante		.058	.001
					AR	Retardo 1	.994	.000
					MA	Retardo 1	.907	.000
	15 a 64	ARIMA(1,1,2)(0,1,1)	.804	Sin transformación	AR	Retardo 1	-.879	.000
					Diferencia		1	
					MA	Retardo 2	.784	.000
					Diferenciación estacional		1	
					MA, estacional	Retardo 1	.813	.000
					Constante		.888	.000
> 65	ARIMA(0,0,0)(1,0,1)	.063	Sin transformación	AR, estacional	Retardo 1	.966	.000	
				MA, estacional	Retardo 1	.886	.000	
				AR	Retardo 1	-.925	.000	
Femenino	5 a 14	ARIMA(1,0,1)(1,0,1)	.241	Sin transformación	MA	Retardo 1	-.997	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.983	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.664	.000
	15 a 64	ARIMA(1,0,1)(1,0,1)	.659	Sin transformación	AR	Retardo 1	.998	0.000
					MA	Retardo 1	.874	.000
					AR, estacional	Retardo 1	.983	.000
					MA, estacional	Retardo 1	.919	.000
					Constante		.077	.000
> 65	ARIMA(0,0,0)(0,0,0)	6.994E-15	Sin transformación					

Grupo III. Subgrupo B.02 Agresiones (homicidios).

La mortalidad por agresiones (homicidios), presenta tendencia al alza a razón de 0.0011 defunciones más por cada 100,000 habitantes por mes desde 1990 ($p < 0.01$). Así mismo, no presenta estacionalidad (Cuadro 168).

Al realizar la proyección aplicando la técnica de Box-Jenkins, los parámetros del mejor modelo obtenido se presentan en el Cuadro 169. No hubo necesidad de transformar los datos para estabilizar la varianza y se determinaron las primeras diferencias estacionales. Se obtuvo un coeficiente de determinación del 93% y el modelo generado no presentó autocorrelación de residuos ($p = 0.062$).

En la Gráfica 56 se aprecia que desde el 2007 la mortalidad por homicidios en nuestro país tuvo un ascenso brusco para posteriormente disminuir en el 2011. Se estima que para el 2014 la tasa disminuya 3% para posteriormente no presentar cambios hasta el 2018, año en el que se pronostica una tasa de 15 defunciones por cada 100,000 habitantes.

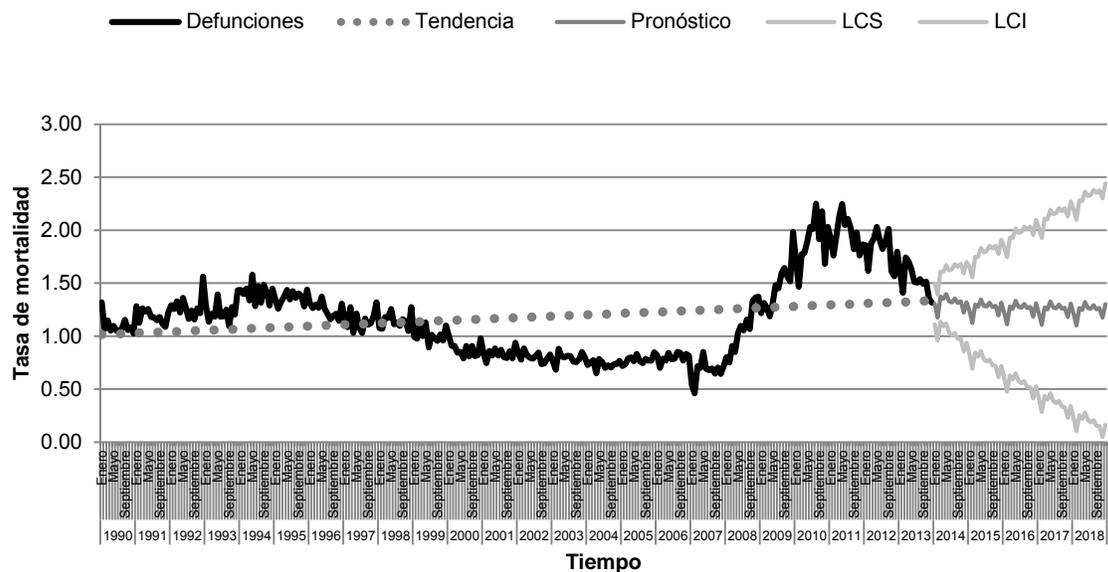
Por otro lado, el desglose de la tasa por sexo y grupos de edad mostrado en el Cuadro 170, indica que la tendencia tanto en hombres como en mujeres es a la baja, principalmente en el grupo de edad mayor de 65 años, excepto en hombres de 15 a 64 años en el cual la tendencia va en aumento. La mortalidad por este padecimiento no presenta estacionalidad.

Al aplicar la metodología de Box-Jenkins, los parámetros de los mejores modelos se observan en el Cuadro 171. Los modelos que mejor se ajustaron fueron los del grupo de 15 a 64 años en ambos sexos en los que no fue necesario transformar los para estabilizar la varianza, obteniéndose un coeficiente de determinación mayor al 77%.

Tal como se muestra en la Figura 41, se pronostica que la mortalidad por agresiones (homicidios) en hombres de 15 a 64 años disminuya 15% hasta llegar a observarse una tasa de 34.13 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018, mientras que en mayores de 65 años se pronostica un descenso de 2.6% hasta llegar a observarse una tasa de 19.58 defunciones por cada 100,000 hombres en el 2018.

En mujeres de 15 a 64 años y mayores de 65, se pronostica un aumento en la mortalidad por este padecimiento del 0.3% y 4.3% respectivamente en los próximos cinco años hasta llegar a observarse 4.65 y 4.54 defunciones en cada grupo etario mencionado por cada 100,000 mujeres en el 2018.

Gráfica 56. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por agresiones (homicidios). México 1990-2018



Tasa por 100,000 habitantes
LCS: Límite de confianza superior
LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

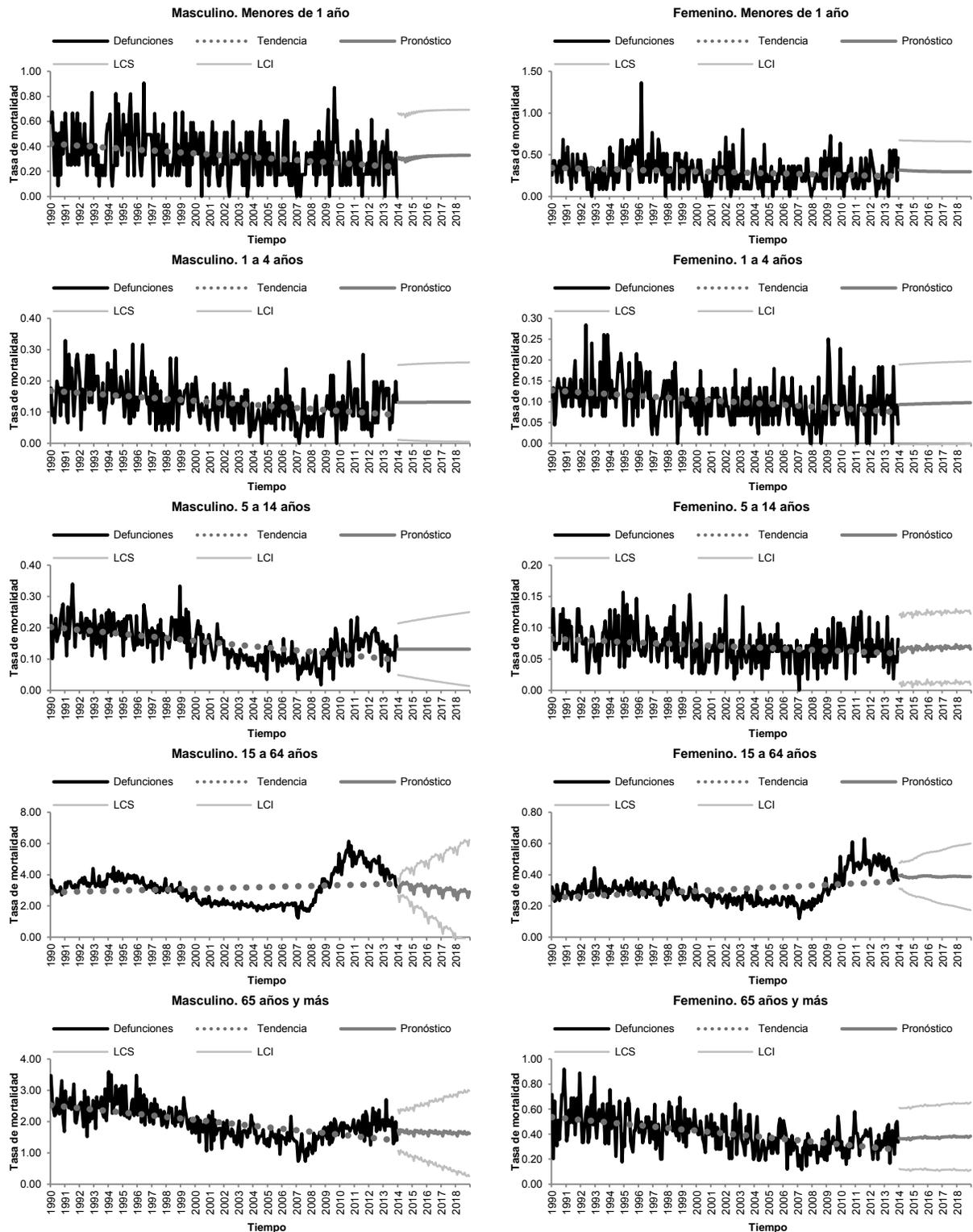
Cuadro 168. Análisis por descomposición de la tasa de mortalidad por agresiones (homicidios).

Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0.00111	0.00	0.99	0.92	1.03	0.98	1.06	0.99	1.00	1.00	0.99	1.00	0.97	1.08

Cuadro 169. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por agresiones (homicidios).

Modelo	R-cuadrada	Prueba de Ljung-Box Q Valor p	Transf.	Diferencia	MA	AR, estacional	Diferenciación estacional	MA, estacional
(0,1,1)(1,1,1)	.934	.062	No	1	.482	.196	1	.891
				Valor p	.000	.020		.000

Figura 41. Serie temporal observada y pronóstico de la tasa de mortalidad por agresiones (homicidios) por sexo y grupo de edad. México 1990-2018.



Tasa por 100,000 habitantes
 LCS: Límite de confianza superior
 LCI: Límite de confianza inferior

Fuente: Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2013 México [Internet] [Fecha de consulta: 05-Dic-14]. Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>

Cuadro 170. Parámetros del modelo de la tasa de mortalidad por agresiones (homicidios) por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad (años)	Tendencia	Valor p	Coeficientes estacionales											
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Masculino	< 1	-0.00065	0.00	1.05	1.09	1.14	0.78	0.92	0.89	0.99	0.90	0.91	1.15	1.18	1.00
	1 a 4	-0.00027	0.00	1.05	0.81	0.93	1.10	1.16	0.96	1.05	1.10	0.98	0.92	0.89	1.02
	5 a 14	-0.00036	0.00	0.96	1.00	1.06	0.94	1.02	1.05	1.08	0.97	0.92	1.04	0.99	0.99
	15 a 64	0.00192	0.01	0.98	0.92	1.02	0.98	1.06	0.99	1.00	1.00	0.99	1.00	0.97	1.09
	> 65	-0.00393	0.00	1.04	0.89	1.10	0.95	1.08	0.98	0.97	1.04	1.00	0.97	0.94	1.06
Femenino	< 1	-0.00035	0.01	1.12	0.94	1.27	0.87	0.91	0.86	0.98	0.97	1.10	0.98	0.92	1.05
	1 a 4	-0.00018	0.00	1.10	1.02	1.06	0.87	1.06	1.04	1.06	1.08	0.95	0.87	1.08	0.82
	5 a 14	-0.00008	0.00	1.02	0.92	1.15	0.92	0.99	0.98	0.93	1.08	0.93	1.03	1.04	1.02
	15 a 64	-0.00008	0.00	1.02	0.92	1.15	0.92	0.99	0.98	0.93	1.08	0.93	1.03	1.04	1.02
	> 65	-0.00091	0.00	1.04	1.00	0.98	0.90	0.92	0.94	0.91	0.92	1.15	1.06	1.07	1.12

Cuadro 171. Modelo ARIMA de la tasa de mortalidad por agresiones (homicidios) por sexo y grupo de edad.

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p
Masculino	< 1	ARIMA(2,0,7)(0,0,0)	.060	Sin transformación	Constante		.329	.000
					AR	Retardo 2	.838	.000
					MA	Retardo 2	.780	.000
						Retardo 7	-.109	.015
					1 a 4	ARIMA(1,0,1)(0,0,0)	.149	Sin transformación
	AR	Retardo 1	.987	.000				
	MA	Retardo 1	.923	.000				
	5 a 14	ARIMA(0,1,1)(0,0,0)	.440	Sin transformación	Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.867	.000
					Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.479	.000
	> 65	ARIMA(0,1,3)(1,0,1)	.601	Sin transformación	Diferenciación estacional		1	
					MA, estacional	Retardo 1	.781	.000
					Diferencia		1	
					MA	Retardo 1	.952	.000
					Retardo 3	-.151	.001	
Femenino	< 1	ARIMA(1,0,1)(0,0,0)	.042	Sin transformación	Constante		.294	.000
					AR	Retardo 1	.949	.000
					MA	Retardo 1	.884	.000
	1 a 4	ARIMA(1,0,1)(0,0,0)	.080	Sin transformación	Constante		.102	.000
					AR	Retardo 1	.988	.000
					MA	Retardo 1	.944	.000
	5 a 14	ARIMA(1,0,1)(1,0,1)	.061	Sin transformación	Constante		.072	.000

Sexo	Grupo de edad	Modelo	R-cuadrado	Transformación	Parámetros	Retardos	Estimación	Valor p	
					AR	Retardo 1	.984	.000	
					MA	Retardo 1	.936	.000	
					AR, estacional	Retardo 1	-.865	.000	
					MA, estacional	Retardo 1	-.812	.001	
	15 a 64	ARIMA(0,1,1)(1,0,1)	.778	Sin transformación	Diferencia		1		
					MA	Retardo 1	.707	.000	
					AR, estacional	Retardo 1	-.662	.001	
					MA, estacional	Retardo 1	-.779	.000	
	> 65	ARIMA(1,0,1)(1,0,1)	.266	Sin transformación	Constante		.425	.000	
					AR	Retardo 1	.994	.000	
					MA	Retardo 1	.922	.000	
					AR, estacional	Retardo 1	-.891	.013	
					MA, estacional	Retardo 1	-.869	.025	

Discusión

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, entre 1990 y 2013, la mortalidad por tuberculosis disminuyó 45% a nivel mundial. Alrededor del 60% de los casos de tuberculosis y las muertes ocurren entre los hombres, sin embargo, la carga de la enfermedad entre las mujeres también es alta.⁴⁶ Un estudio realizado en Brasil, atribuye la disminución de la mortalidad por tuberculosis como resultado de nuevos recursos de asistencia terapéuticos y sociales principalmente en los pacientes con VIH-SIDA ya que existe una relación de 10% tanto entre la morbilidad y mortalidad por tuberculosis asociada con el SIDA en todo el mundo.⁴⁷ En nuestro país, aunque se observa una reducción en la mortalidad por este padecimiento, la pobreza, la desnutrición, la infección por VIH, la resistencia a medicamentos, la diabetes y las adicciones, principalmente el alcoholismo, son factores que han contribuido a producir la persistencia de TB como problema de salud pública importante en México.⁴⁸

La ampliación del acceso a la terapia antirretroviral y una disminución de la incidencia de la infección por el VIH, han llevado a una fuerte disminución a nivel mundial en el número de adultos y niños que mueren por causas relacionadas con el VIH. Según datos de la organización Mundial de la Salud, en 2013, el estimado de 1,5 millones personas que mueren de VIH en el mundo eran 22% menos que en 2009 y un 35% menos cuando el número alcanzó su punto máximo en 2005. Los niños (menores de 15 años) en 2013 tenían 31% menos muertes del VIH en comparación con 2009 y el 40% menos muertes en comparación con 2005.⁴⁹

En México, desde la aprobación del primer tratamiento médico para los pacientes infectados con VIH en Estados Unidos en el año de 1987, hasta 1995 la mayor parte de los tratamientos fueron monoterapias o tratamientos de una sola droga descubriéndose posteriormente la resistencia a ésta, por lo que a partir de 1996 se prescribieron tratamientos que combinan medicamentos antirretrovirales, denominados “tratamientos antirretrovirales de gran actividad” que permitieron una mayor sobrevida en esos países y por lo tanto la reducción de la mortalidad.⁵⁰ En el 2003, este tratamiento se hizo disponible para toda la población en México, en un estudio realizado por Hernández Ávila y colaboradores se evaluó la cobertura universal de la terapia antirretroviral de gran actividad para el VIH / SIDA en nuestro país concluyendo una reducción del 32% en la mortalidad desde 1997 hasta 2011 ($P < 0,01$).⁵¹ Sin embargo la mortalidad por VIH se ha mantenido sin cambios importantes desde 1996.

La enfermedad diarreica ha sido una de las prioridades en los programas de salud en México a fin de disminuir la mortalidad en los menores de cinco años. Como resultado, en el lapso de 1990 a 1996 se observó un importante descenso de la mortalidad infantil y preescolar por este padecimiento lográndose una reducción de 69.4%. Dicha tendencia no fue homogénea y muestra dos etapas: la primera, que comprende hasta 1993 y en la que el descenso fue mayor (56% en relación con 1990), derivado principalmente de un incremento en el uso de la terapia de hidratación oral (THO), de la mejoría de las condiciones sanitarias y de la intensificación de acciones para elevar la cobertura de

vacunación. En los años posteriores se observó una segunda etapa de descenso más lento, que probablemente estuvo relacionada con el efecto de consolidación de las acciones mencionadas.⁵²

Además se ha documentado la disminución de las muertes por diarrea de la infancia durante 2008-2010 después de la introducción de la vacuna contra el rotavirus en 2007. En un estudio realizado por Gastañaduy PA y colaboradores,⁵³ encontraron que la mortalidad por diarrea en niños menores de 5 años de edad se redujo de 8,3, 17,9 y 28,5 muertes por cada 100.000 niños durante 2003-2006 a 4,5, 8,1 y 16,2 en 2009 a 2.011 en el norte, centro y sur de México, respectivamente, correspondientes a reducciones de la tasa de 45%, 55%, y 43%.

Por otro lado en el año de 1999 se analizó la influencia en las defunciones por diarrea de niños mexicanos menores de cinco años de las siguientes variables: estación (verano o invierno), región (norte frente a sur), grupo de edad y lugar de defunción. El examen de los certificados de defunción reveló que la distribución de las muertes en 1989-1990 fue bimodal, con un pico en invierno y otro más pronunciado durante el verano mostrando una estacionalidad de la enfermedad.⁵⁴

El impacto de la terapia con vida suero oral y la vacunación también ha modificado el comportamiento mensual de la mortalidad en su variación estacional. Hasta 1990 la mayor parte de los casos se presentaba durante el verano, situación que muestra un cambio evidente en 1993, en que la ocurrencia de las defunciones se desplazó al invierno.⁵²

Valdespino-Gomez JL⁵⁵ y Hortensia Reyes⁵⁶ publicaron estudios en los que si bien en nuestro país se han realizado intervenciones importantes tales como la vacunación y THO para reducir la mortalidad por este padecimiento, el problema de acceso a los servicios de salud, la identificaron fallas importantes en la atención médica primaria, la falta de información sobre la distribución, la frecuencia y las tendencias de los agentes microbianos, estudios sobre la etiología de la diarrea y la administración selectiva de antibióticos hacen que este problema de salud en México continúe presente.

En 1989, México como el resto del mundo, experimentó la pandemia de sarampión la cual, alcanzó su punto máximo en 1990. Durante este año se presentaron 5.988 muertes por sarampión y fue clasificada como la segunda causa más común de muerte en niños de 1-14 años de edad y como la sexta causa de mortalidad infantil. Una de las lecciones aprendidas de esta pandemia fue la necesidad de una segunda dosis de la vacuna contra el sarampión. Por lo que en 1991, se agregó una segunda dosis de vacuna al esquema aplicada a los seis años de edad alcanzando una cobertura de vacunación durante este año del 79% y para 1992 de casi 90%.⁵⁷

Kuri y colaboradores,⁵⁸ estimaron el impacto de la vacuna contra la influenza en personas menores de dos años y mayores de 65, a través del análisis de la mortalidad por influenza y neumonía en la República mexicana entre 1990 y 2005. El análisis mostró una tendencia de defunciones a la baja con una rapidez respectiva de 509 y 29 defunciones

menos por año, así como una interrupción de la tendencia ascendente de la mortalidad por la vacunación.

Aunque se muestra una tendencia a la baja de la mortalidad por enfermedades prevenibles por vacunación, según la Organización Mundial de la Salud,⁵⁹ 1.5 millones de niños menores de 5 murieron a causa de enfermedades prevenibles por vacunación en el 2008, y más aún la vacunación universal para todos los grupos de edad aún está lejos de alcanzarse como podemos observar la mortalidad en mayores de 65 años por ese grupo de enfermedades en nuestro país.

Después de la introducción de la vacuna contra *Haemophilus influenzae tipo b* (Hib), se han producido cambios epidemiológicos a largo plazo en la meningitis. El estudio de estos cambios es de importancia práctica para la planificación de la salud pública y la gestión clínica. En un estudio retrospectivo realizado en México para caracterizar la epidemiología y las características clínicas de la meningitis bacteriana aguda, se dividió el estudio en dos períodos: antes del uso rutinario de *Haemophilus influenzae tipo b* (Hib) (1993-1998) y el período después de que la vacuna estuviera disponible (1999-2003). Se encontró que la incidencia y mortalidad de casos de meningitis por Hib ha disminuido desde la introducción de la vacuna. Sin embargo, *S. pneumoniae* persiste como una causa importante de meningitis bacteriana, destacando la necesidad de la implementación de políticas de vacunación contra este patógeno.⁶⁰

Aunque la disminución de la mortalidad y la incidencia por meningitis se ha observado en varias partes del mundo gracias a la introducción de la vacunación contra *Haemophilus influenzae tipo b*, la etiología de la enfermedad se caracteriza por marcadas diferencias de país a país. Estudios realizados en Egipto, Estados Unidos y Brasil,^{61,62,63} encontraron que la mortalidad de meningitis debido a Hib, tuvo un fuerte descenso durante 1997 a 1999, sin embargo, los casos por *Neisseria* aumentaron siendo el principal agente etiológico de la meningitis, *Mycobacterium tuberculosis* surgió como el segundo patógeno.

La disponibilidad de nuevas vacunas, la identificación de los agentes etiológicos causantes de la enfermedad en todos los grupos de edad, su diagnóstico y tratamiento oportuno y eficaz, pone de relieve la importancia de una mejor comprensión de la enfermedad para evitar la mortalidad que aunque ha tenido una reducción importante aún continua siendo un problema de salud en nuestro país.⁶⁴

Las hepatitis virales son una de las causas principales de daño hepático en México.⁶⁵ En países como Estados Unidos, se ha documentado la disminución de las tasas de mortalidad por virus A de la hepatitis en la última década, debido a la introducción de la vacunación contra este padecimiento desde 1995-1996.⁶⁶ Sin embargo en otro estudio realizado también en este país, se reporta el aumento en la incidencia de la mortalidad por el virus B de la hepatitis (VHB), reportaron que entre los factores que aumentan las probabilidades de muerte relacionada con el VHB, incluyen la enfermedad crónica del hígado, la co-infección con virus de la hepatitis C y VIH e ingesta de alcohol. La mayoría de las muertes por el VHB y el VHC se produjeron en personas de mediana edad.⁶⁷

La comprensión de la epidemiología de la enfermedad es esencial en el desarrollo de programas para prevenir y tratar esta infección global sobre todo en México, en el cual la mortalidad por este padecimiento no está documentada.

Las Infecciones Respiratorias Agudas (IRA), constituyen un grupo complejo y heterogéneo de enfermedades ocasionadas por un gran número de agentes causales que afectan algún punto de las vías respiratorias y representan para todos los países un importante problema de salud tanto por sus grandes cifras de morbilidad y mortalidad.

Las enfermedades respiratorias agudas son conocidas desde la antigüedad, se presentan sobre todo, durante los meses de invierno y que tienen un efecto elevado en la salud pública en todo el mundo. La enfermedad tiene altas tasas de morbilidad para las personas de todas las edades y especialmente elevadas tasas de mortalidad de los niños, los adultos mayores de 60 años, pacientes con enfermedades crónicas y mujeres embarazadas.⁶⁸

En el 2006, Kuri y colaboradores, publicaron un estudio para estimar el impacto de la vacuna contra influenza en niños menores de dos años de edad y en ancianos de más de sesenta y cinco años, a través del análisis de la mortalidad por influenza y neumonía en México, entre 1990 y 2005. El análisis mostró una tendencia hacia a la baja de las muertes a una velocidad de 509 muertes menos por año en el grupo de lactantes y 29 muertes menos en el grupo de ancianos. Además, la tendencia ascendente de la mortalidad fue interrumpida por la vacunación. Concluyeron que la intervención de la vacunación tiene un efecto económico positivo y también ayuda a mejorar la calidad de vida por lo que su implementación debe considerarse en un contexto que refleje una menor incidencia de hospitalizaciones y muertes.⁶⁹ Una tendencia semejante se presenta en el presente estudio en ambos grupos de edad.

Otro estudio en México sobre la cobertura nacional de vacunación contra influenza y neumococo en el adulto mayor de 60 años, demostró que ésta fue de 56.5% (\pm 0.97) para influenza y para neumococo 44.3% (\pm 0.98) sin embargo, es necesario implementar políticas de salud y estrategias para incrementar la cobertura de vacunación en este grupo de edad.⁷⁰

En 2009 se identificó un nuevo serotipo de la influenza (H1N1) en México que se propagó rápidamente por todo el mundo. En un estudio realizado en San Luis Potosí el cual, fue el tercer estado con más casos reportados en ese año, se encontró que la mayoría de los casos positivos tenían entre 5-14 años y, en este subgrupo, la edad avanzada se asoció positivamente con una infección por H1N1 (IC 95% 1,05-1,1).⁷¹ A nivel internacional en Estados Unidos se publicó un estudio el cual refiere que la influenza A (H1N1) afecta principalmente a la población infantil de edad inferior a 18 años de edad. Además de pacientes con condiciones comórbidas que se asociaron con mayor frecuencia en pacientes con influenza grave A (H1N1), incluyendo la enfermedad pulmonar crónica, inmunodepresión, enfermedades del corazón, la obesidad y el embarazo.⁷²

Bajo este contexto, otras publicaciones han evaluado el impacto de la mortalidad de la pandemia del 2009 por el virus de Influenza A H1N1 (H1N1pdm09) utilizando análisis de series de tiempo, concluyendo que la mortalidad a nivel mundial fue 10 veces mayor que el recuento de mortalidad confirmada por el laboratorio de la Organización Mundial de la Salud.⁷³

Por otro lado, Escobar y colaboradores realizaron un estudio en México para describir las tendencias de morbilidad y mortalidad nacional para neumonía en adultos de 1984 a 2010.⁷⁴ El estudio revela los siguientes hallazgos: la neumonía continúa siendo un problema de salud pública en México, afectando a todos los grupos de edad, pero principalmente a los niños de 0-4 años de edad y los adultos de 65 o más años de edad; es un problema ligeramente más frecuente en hombres que en mujeres, esto contrasta con otros informes en donde la diferencia es mucho más notable. Por otra parte, como se ha descrito para otras regiones del mundo, hay un notable componente estacional y muy homogéneo con el mayor número de casos en los meses de diciembre, enero y febrero durante los años 2003 a 2010.

Aunque la tendencia de la mortalidad por infecciones respiratorias agudas ha disminuido gracias a intervenciones tales como la vacunación, se siguen observando muertes por este padecimiento. Por lo que acciones adicionales tales como mejorar el acceso a los servicios de salud, capacitación médica continua, mejorar atención en el primer nivel y educación para la salud, etc. podrían colaborar en la disminución de la mortalidad por este padecimiento.

La mortalidad materna es un problema de salud pública. Las causas de la mortalidad materna están directamente relacionados con la accesibilidad, oportunidad, costos y calidad de los servicios obstétricos y perinatales por lo tanto es un reflejo del desarrollo de un país.

La Organización Mundial de la Salud informa que cada día mueren unas 800 mujeres por causas prevenibles relacionadas con el embarazo y el parto y que alrededor de 99% de la mortalidad materna corresponde a los países en desarrollo. En comparación con las mujeres de más edad, las jóvenes adolescentes corren mayor riesgo de complicaciones y muerte a consecuencia del embarazo. La mortalidad materna mundial se ha reducido en casi la mitad entre 1990 y 2013. Las principales complicaciones, causantes del 80% de las muertes maternas, son: las hemorragias graves (en su mayoría tras el parto) las infecciones (generalmente tras el parto) la hipertensión gestacional (preeclampsia y eclampsia) los abortos peligrosos.⁷⁵

De acuerdo a datos de la Organización Panamericana de la Salud,⁷⁶ una de cada cinco muertes maternas en las Américas es el resultado de la hemorragia obstétrica durante o inmediatamente después del parto. Un promedio de 16 mujeres en las Américas mueren cada día por causas relacionadas con el embarazo o el parto, la mayoría de los cuales se pueden prevenir. La hemorragia es el líder causa de estas defunciones.

En un estudio realizado en Nigeria,⁷⁷ en el que su objetivo fue evaluar las tendencias de la mortalidad materna durante un periodo de estudio de 1999 a 2009, se encontró una tendencia a la baja de alrededor de 69% con respecto al valor de 1999. La mayoría de las muertes fueron en mujeres de 20-34 años (63,3%), y que si bien hubo una tendencia a la baja de la mortalidad materna a lo largo del periodo de estudio, el alcance de la reducción se consideró insuficiente.

En el presente estudio se estimó una reducción del 61% en mujeres de 15 a 64 años dentro de cinco años, lo cual se compara con la reducción que tuvo un país de muy bajo desarrollo diez años atrás.

En países como Colombia se observó una reducción del 23% en la mortalidad materna por preeclampsia cinco años después de la implementación de un programa de atención prenatal integral.⁷⁸

Por otro lado en México en el 2007,⁷⁹ se llevó a cabo un estudio en donde se evaluó el uso de sulfato de magnesio para el tratamiento de las mujeres con preeclampsia y eclampsia, a través de un ensayo aleatorio grupal para evaluar una estrategia educativa para cambiar las prácticas obstétricas. Se encontró que el uso del sulfato de magnesio para el tratamiento de preeclampsia y la eclampsia fue sorprendentemente bajo en nuestro país y que al 16 de octubre de 2006, la lista nacional de medicamentos esenciales no incluía sulfato de magnesio cuando está muy bien documentado la eficacia de este tratamiento.

Los esfuerzos para lograr abatir la mortalidad materna en nuestro país deben ser multidisciplinarios tanto por el gobierno, la gestión hospitalaria y la sociedad en sí misma. Pero por encima de todo, tiene que haber un cambio de actitud hacia las emergencias obstétricas por parte de todo el personal de salud.

El cáncer se mantiene estable como la segunda causa de muerte en las Américas, con un estimado de 1,2 millones de muertes cada año, de acuerdo con lo informado en el quinto Congreso Internacional de Control del Cáncer. El informe de la OPS / OMS muestra que América Latina y el Caribe representan aproximadamente el 50% de las muertes por cáncer en las Américas, Las muertes por cáncer en general están disminuyendo en nueve países: Argentina, Brasil, Canadá, Chile, México, Nicaragua, Paraguay, Venezuela y Estados Unidos.⁸⁰

En México la tendencia del cáncer en general, ha sido poco estudiada. Unas de las investigaciones publicadas al respecto es el realizado por Malvezzi y colaboradores⁸¹ en el cual, obtuvieron que las tasas de mortalidad para todas las neoplasias mostraron una tendencia al alza en los hombres de todas las edades (de 58,2 / 100 000 en 1970-74 a 87,1 / 100 000 en 1995-99). Esto refleja el aumento hasta principios de 1990, en la mortalidad por cáncer de pulmón (de 8,1 / 100 000 en 1970-74 a 15,6 / 100 000 en 1995 a 1999) y el cáncer de próstata (5,5 a 12,2 / 100 000, respectivamente). En las mujeres, las tasas globales de mortalidad mostraron un aumento entre la década de 1970 (75,4 / 100 000) y finales de 1990 (82,3 / 100 000). Las tasas totales de mortalidad por cáncer se

mantuvieron bajas, en comparación con otros países de América (por ejemplo, 153,3 / 100 000 hombres y 108,6 / 100 000 mujeres en 1999 en los Estados Unidos). Concluyeron que la mortalidad total por cáncer en México se ha mantenido baja comparativamente con la mortalidad a nivel mundial, las tendencias al alza en las tasas de mortalidad de pulmón y otros tumores relacionados con el tabaco han tendido a estabilizarse en la última década. Sin embargo, se observan aumentos constantes para otros cánceres importantes, incluyendo la próstata y de mama. El cáncer de cuello uterino sigue siendo un importante problema de salud pública.

Las tasas de mortalidad actuales de todos los sitios de cáncer en México muestran una tendencia a aumentar en adultos y en niños mayores de las últimas décadas.⁸²

El cáncer de pulmón es uno de los más importantes problemas de salud pública en el mundo; 1.035.000 muertes anuales se estiman cada año y más del 80% de ellos se atribuyen al tabaco. En un estudio realizado en la Ciudad de México por Lazcano Ponce,⁸³ se determinó que en 15 años la mortalidad por cáncer de pulmón aumentó de 5,01 a 7,25 por cada 100.000 habitantes. Encontraron también que la mortalidad aumenta significativamente después de 60 años de edad ($p < 0,05$) en los hombres y en las mujeres.

Estudios posteriores debieran estar encaminados a determinar factores de riesgo emergentes para dirigir las acciones de salud y disminuir la mortalidad por este padecimiento.

Posterior a un estudio de cohorte, Franco Marina y colaboradores,⁸⁴ encontraron que las tasas de mortalidad por cáncer de mama se han estabilizado en la mayoría de los grupos de edad desde 1995 y están determinadas principalmente por efectos de edad. Las mujeres nacidas entre 1940 y 1955 muestran los mayores aumentos en la mortalidad en comparación con las nacidas después de este período. La mamografía y la terapia adyuvante han tenido un impacto limitado sobre la mortalidad por lo que en las siguientes décadas se espera continúe aumentando la mortalidad por cáncer de mama, lo cual se observa en la presente investigación.

Estudios realizados en Europa, señalan también una reducción en la mortalidad por cáncer de mama de hasta el 19% en el periodo de 1999-2006 e indica que estas tendencias pueden continuar.⁸⁵ Sin embargo, en el presente estudio se encontró una tendencia importante al alza. El acceso a mamografía y a tratamiento oportuno y efectivo debiera ser una prioridad para revertir la tendencia creciente esperada de la mortalidad por cáncer de mama.

La reducción de la mortalidad por cáncer de cuello uterino en los países desarrollados se ha atribuido a programas de prevención y control que incorporan métodos para la detección como el Papanicolaou. Estudios realizados en México han demostrado que un aumento en la cobertura de Papanicolaou y una disminución de la tasa de natalidad se correlaciona con la disminución de la mortalidad por cáncer de cuello uterino en nuestro país.⁸⁶

Por otro lado, en América Latina se desarrolló un estudio para describir y comparar las tendencias de la mortalidad por leucemia en los niños (0 a 14 años de edad) adolescentes y adultos jóvenes (15-24 años de edad) en 12 países durante 1980-2004. Encontraron que la leucemia ocupó el primer lugar entre las causas relacionadas con el cáncer de muerte entre los niños, adolescentes y adultos en América Latina. En niños, los cambios las tasas aumentaron para ambos sexos en Colombia, Ecuador y México, con tasas sustancialmente más altas para México.⁸⁷

Las leucemias son el cáncer más frecuente durante la infancia. En un estudio realizado en México se describió la mortalidad por leucemias en menores de 20 años de 1998 a 2002.⁸⁸ La mortalidad por leucemias representó 51.1%, la razón hombre/mujer fue de 1.3, los grupos de edad más afectados fueron los de 5-9 y 10-14 años. En cuanto a la tendencia Tlaxcala presentó un incremento y Baja California Sur un decremento, ambos fueron estadísticamente significativos.

En el presente estudio la tendencia de la mortalidad por leucemias se presenta al alza, tal como se observa en países poco desarrollados como Irán,⁸⁹ sin embargo en estudios realizados en Japón y Brasil la tendencia se presenta a la baja.^{90,91}

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), todos los años fallecen más de 1,2 millones de personas en las vías de tránsito del mundo, y entre 20 y 50 millones sufren traumatismos no mortales. Durante el año 2004, los traumatismos por accidentes de tránsito ocupaban el noveno lugar dentro de las veinte principales causas de mortalidad a nivel mundial. Se estima que para el año 2030, ocupen el quinto lugar, lo cual indica que la epidemia de accidentes de tránsito va en aumento.⁹²

En cuanto a los envenenamientos, los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC), estiman que en promedio 82 personas fallecen diariamente como resultado de envenenamientos involuntarios, mientras que otras 1,941 reciben tratamiento en salas de emergencias.⁹³

Así mismo, las caídas son la segunda causa a nivel mundial de muerte por lesiones accidentales o no intencionadas. Se calcula que anualmente mueren en todo el mundo unas 424,000 personas debido a caídas, y más del 80% de estas defunciones se registran en países de bajos y medianos ingresos. Cada año se producen 37.3 millones de caídas cuya gravedad requiere atención médica.⁹⁴

Por otro lado, se estima que anualmente fallecen más de 300,000 personas por quemaduras relacionadas con el fuego. Varios millones más sufren discapacidades y desfiguraciones persistentes, que a menudo son estigmatizantes. Según la OMS, las quemaduras son el único tipo de lesión que mata a más mujeres que hombres.⁹⁵

Se han realizado diversos estudios en relación a los accidentes viales en México, de los que se han obtenido las siguientes conclusiones:

En el 2008 se publicó “Accidentes de tránsito de vehículos de motor en la población joven: evaluación de una intervención educativa en Cuernavaca, Morelos” donde se concluyó

que intervenciones educativas representan un primer grupo de medidas para lograr cambios de conocimiento de seguridad vial y conducta poblacionales sobre riesgos relacionados con el principal problema que afecta a los jóvenes mexicanos. ⁹⁶

Durante el 2011 se realizó el estudio “Comparación de datos sobre mortalidad por atropellamientos en la Ciudad de México: ¿se han presentado cambios en una década?”, en el cual se concluyó que hubo un descenso significativo en la mortalidad por atropellamiento en el lugar de ocurrencia durante el análisis de dos periodos; el riesgo de mortalidad bajó 17.5%. ⁹⁷

Ávila y colaboradores, realizaron durante el 2012 el estudio: “Atención de lesiones por tipo de causa externa en salas de urgencia en tres ciudades de México: composición, frecuencia y gravedad”, y se detectó que los adolescentes y adultos jóvenes (15 a 44 años) son la población más afectada, las caídas son las principales generadoras de lesiones y que los accidentes de tránsito constituyen las principales causas de lesiones graves. ⁹⁸

En el 2012 se publicó el estudio llamado “Distracted driving: mobile phone use while driving in three Mexican cities”. Es el primer estudio que evalúa como factor de riesgo el uso de teléfono celular como distractor en conductores, encontrando una elevada asociación con la incidencia de los accidentes de tránsito. ⁹⁹

En el estudio “Impacto temprana de un Programa de Intervención Nacional multifacético Seguridad Vial en México: análisis de resultados de series temporales” publicado en el 2014 el cual evaluó los efectos iniciales de cada fase del programa de intervención de la seguridad vial en el número de accidentes, lesiones y muertes en México el cual demostró ser eficaz en la reducción de los accidentes de tráfico en un entorno país de medianos ingresos. ¹⁰⁰

Finalmente, en el 2014 se publicó el estudio “Auditorías viales e intervenciones para prevenir atropellamientos, Cuernavaca, México, 2010”. Se analizó el problema de atropellamientos el cual representaba el 40-60 % de lesiones causadas por el tránsito y se observó la presencia de factores del medio ambiente físico asociados con la ocurrencia de lesiones por atropellamientos; como señalamiento, sobre y al costado de la vía, desgastado, mala visibilidad por presencia de ramas de árboles, presencia de vehículos estacionados en lugares indebidos, paradas no autorizadas de transporte público, no uso de los puentes peatonales. ¹⁰¹

Conclusiones

En la actualidad, México está atravesando la llamada transición epidemiológica en la que predominan las enfermedades crónico-degenerativas y lesiones, sin embargo, las enfermedades infecciosas aún no han sido controladas del todo, puesto que siguen ocasionando muertes en la población.

La mortalidad por tuberculosis, enfermedades diarreicas, enfermedades prevenibles por vacunación, meningitis e infecciones respiratorias agudas, aunque muestran una tendencia a la baja, se observa que las tasas se estabilizan o han disminuido muy poco durante la última década, lo que demanda la evaluación de las intervenciones de salud para estos padecimientos.

Las muertes observadas en mayores de 65 años por enfermedades prevenibles por vacunación (principalmente tétanos) o por tuberculosis en menores de un año, indican que el acceso a los servicios de salud aún no alcanza una cobertura equitativa, y que los programas de salud todavía dejan desprotegidos a grupos de población vulnerables.

Las acciones que se han implementado encaminadas a mejorar la atención médica y disminuir la mortalidad por padecimientos infecciosos tales como el tratamiento estrictamente supervisado para la tuberculosis, la terapia de hidratación oral como parte del tratamiento integral en el paciente con diarrea, el esquema de vacunación, el cual es reconocido internacionalmente como uno de los más completos a nivel mundial, aunque han sido exitosos, no han sido suficientes, ya que otros factores tales como la carencia de una cultura en salud de nuestra población, la inaccesibilidad de los servicios para la atención médica en algunas regiones del país, la inequidad en la prestación de estos servicios, la falta de capacitación continua del personal de salud, recursos escasos, etc. frenan y comprometen los avances obtenidos.

Por otra parte, las estrategias en salud dirigidas a disminuir la mortalidad materna han tenido un impacto en la tendencia a la baja que presenta, sin embargo, no han sido suficientes aun para reducir por completo este problema. Es de suma importancia resaltar que la mortalidad materna en menores de 14 años traduce la falta de desarrollo económico, social y cultural de México, y aunque esta mortalidad materna adolescente podría ser atribuida en parte al alto riesgo de estos embarazos, puede ser controlable.

Siguen existiendo muertes por desnutrición, principalmente en los extremos de la vida, que son los grupos más vulnerables ante tal situación. La pobreza y la marginación que han prevalecido en nuestro país son fenómenos que perpetúan la desnutrición, y requieren un abordaje interdisciplinario en el que la participación del sector salud no es exclusiva.

Un problema de salud que cada vez está tomando mayor relevancia es el cáncer. Gracias al desarrollo de la tecnología diagnóstica y terapéutica de este complejo grupo de patología, se ha logrado una mejor atención médica a los pacientes. Sin embargo, como parte de la transición epidemiológica, la tendencia en todos los tumores malignos

estudiados en la presente investigación es al alza, excepto en el cáncer de mama que va a la baja, presumiblemente como efecto del éxito de las campañas dirigidas hacia este problema en particular. No obstante las estrategias dirigidas para otros tumores no han tenido un impacto detectable en la mortalidad.

El fortalecimiento de las políticas de salud pública para la prevención del cáncer, incluidas las políticas de control del tabaco, la reducción de alcohol, la dieta y la actividad física, el mejoramiento de la normativa sobre protección contra agentes cancerígenos en el lugar de trabajo y en el medio ambiente, la mejora de la calidad y el acceso a los programas de cribado, especialmente para la detección temprana de los cánceres de cuello uterino y de mama, la calidad de los servicios de radioterapia, el ampliar el acceso a medicamentos contra el cáncer y los cuidados paliativos y finalmente el fortalecimiento de los sistemas de información sobre el cáncer y los registros son acciones que promueven la disminución la mortalidad por cáncer en nuestra población, y que sin duda repercuten en su desarrollo económico y social.

Como se mencionó anteriormente, las enfermedades crónico-degenerativas se encuentran en pleno auge en nuestro país. Diabetes mellitus, enfermedades cardiovasculares y enfermedad pulmonar obstructiva crónica presentan una fuerte tendencia al alza sin que hasta el momento las campañas dirigidas a la prevención de sus factores de riesgo y cambio de estilo hacia una vida saludable muestren impacto detectable en la mortalidad.

Otros padecimientos que siguen ocasionando muertes, son aquellos relacionados con un diagnóstico y/o tratamiento inoportunos o inadecuados tales como asma, apendicitis, nefritis y nefrosis, malformaciones congénitas en los cuales, se ve reflejado que si bien México es uno de los países que mayor número de médicos egresa al año, es necesario evaluar la calidad de estos recursos humanos, pilares principales de la salud.

Los accidentes se encuentran dentro de las diez primeras causas de muerte en nuestro país. Desde 1990, los accidentes viales, los envenenamientos y las caídas no han presentado cambios importantes sin que desde entonces se haya logrado impactar en este problema.

Los suicidios representan un problema grave en el país, sobre todo porque tienen una fuerte tendencia al alza y ocurren en edades jóvenes. Se requiere una vigilancia epidemiológica para el estudio de este problema de salud y lograr disminuir la mortalidad.

Finalmente, la tendencia al alza de los homicidios refleja que México atraviesa por un periodo de violencia sin precedente en el pasado reciente, relacionado con ambientes políticos y sociales conflictivos, y que generan grandes costos en salud y pérdidas humanas.

Limitaciones

El presente análisis representa un abordaje ecológico y descriptivo en el que la variable independiente tiempo no se asume como un factor causal de la mortalidad tan solo se emplea para describir las variaciones observadas y predecir las futuras.

Dentro de las limitaciones encontradas en la presente investigación están, por un lado, que la clasificación GBD engloba a un grupo de enfermedades de acuerdo con su codificación en la CIE, por lo que en algunos casos no fue posible hacer un pronóstico para una enfermedad específica; tal es el caso de cada una de las enfermedades prevenibles por vacunación. Por otro lado, en el caso de que un padecimiento sea causado por múltiples microorganismos, como en algunas enfermedades infecciosas (meningitis, por ejemplo), la estacionalidad y la afectación a un grupo de edad varían de acuerdo con cada patógeno causante. Por lo que se recomienda realizar investigaciones futuras en las cuales se realicen pronósticos por causa específica de acuerdo con la Clasificación Internacional de Enfermedades o la etiología correspondiente.

Dadas las categorías en las que se definieron los grupos etarios, no es posible, sin desagregar, describir y pronosticar la mortalidad en grupos de edad más específicos, como adolescentes de 10 a 19 años por ejemplo. En algunos padecimientos, con la baja frecuencia y distribución de las defunciones registradas se generan modelos de utilidad predictiva limitada, observándose coeficientes de determinación muy pequeños, por lo que no fueron descritos a detalle.

Un aspecto a considerar en el intervalo de confianza del 95% de las proyecciones obtenidas es el tiempo de proyección, el cual mientras más se aleje en el futuro, mayor amplitud generará en el intervalo, por lo que se recomienda que cuando hay datos actualizados de las muertes observadas, se realicen nuevas proyecciones, y que los resultados de las proyecciones más alejadas en el futuro sean interpretadas con la incertidumbre inherente.

La mortalidad por EPV e IRAA en algunos grupos etarios con una fuerte tendencia a la baja presentan proyecciones con tasas negativas, lo cual, puede entenderse como que la proyección se realizó en la fase de descenso de la mortalidad antes de alcanzar la efectividad máxima de las intervenciones implementadas para estos padecimientos momento en el cual, podría observarse un estabilización de la tasa.

En esta investigación, no se incluyen modelos de intervención con las covariantes que podrían explicar parte de la variación de la mortalidad, sin embargo ello en sí mismo constituye otro proyecto de investigación.

Finalmente, el llenado erróneo o impreciso del certificado de defunción, la incorrecta y variable clasificación de las causas de muerte registradas, errores de registro, subregistro, el retraso de la información, forman parte de los datos efectivamente obtenido, por lo que, aunque son limitantes para cualquier investigación en la que el objeto de estudio sea la mortalidad en México, son inherentes al presente trabajo.

Referencias

1. Kirch W. Encyclopedia of Public Health. 2008. New York. Springer Reference. ISBN:978-1-4020-5614-7
2. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Síntesis metodológica de las estadísticas vitales. México; Julio 2003
3. Secretaría de Salud. SINAVE/DGE/SALUD/Panorama epidemiológico y estadístico de la mortalidad en México 2009.
4. Secretaría de Salud. SINAVE/DGE/SALUD/Panorama epidemiológico y estadístico de la mortalidad en México 2008.
5. Hernández Ávila M. Epidemiología. Diseño y análisis de estudios. 1ra ed. México. Editorial Médica Panamericana; 2007, 396 p.
6. Gordis León. Epidemiología. 3ra ed. España: Elsevier. 335 p.
7. Gómez de León CJ, Rabell RC. La población de México. Tendencias y perspectivas sociodemográficas hacia el siglo XXI. Consejo Nacional de Población. 1ra ed. México: Fondo de Cultura Económica; 2001, 1043 p.
8. López-Moreno S, Garrido-Latorre F, Hernández –Ávila M. Desarrollo histórico de la epidemiología: su formación como disciplina científica. Salud Pública de México. Vol.42, no.2, marzo-abril de 2000. 133-143 p.
9. Jori Gerard. A vueltas con los orígenes de la salud pública. poder político y actividad sanitaria en la Inglaterra de los siglos XVII a XIX. XIII Coloquio Internacional de Geocrítica. El control del espacio y los espacios de control. Barcelona, 5-10 de mayo de 2014.
10. Vargas Ponce J. Estados de Vitalidad y mortalidad de Guipúzcoa en el siglo XVIII. [Internet]. Madrid, 1982. [citado el 09 de Septiembre del 2014]. Disponible en: http://books.google.com.mx/books?id=N29bzc0fmn0C&pg=PA1&lpg=PA1&dq=william+petty+tablas+de+mortalidad&source=bl&ots=-GJUApacX9&sig=olyi85FoR6lqHc_4USt2RU3YCOc&hl=es-419&sa=X&ei=OV0PVOa5M8fzgwTjw4G4CA&ved=0CBsQ6AEwAA#v=onepage&q=william%20petty%20tablas%20de%20mortalidad&f=false
11. Moriyama IM, Loy RM, Robb-Smith AHT. History of the statistical classification of diseases and causes of death. Rosenberg HM, Hoyert DL, eds. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics. 2011.
12. Tapia-Conyer R, Sarti E, Kuri P, Ruiz-Matus C, Velázquez O. El Manual de Salud Pública. 2nd ed. Sistemas de Vigilancia Epidemiológica. En Roberto Tapia Conyer, editor. El Manual de Salud Pública. México, Intersistemas, 2006:pp
13. Organización Panamericana de la Salud. Clasificación estadística internacional de enfermedades y problemas relacionados con la salud. 10ª Revisión. Washington, D.C.: OPS, 1995. 1995 3 v. (Publicación Científica ; 554)
14. Organización Mundial de la Salud. Manual de la Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades, Traumatismos y Causas de Defunción. Basada en las Recomendaciones de la Octava Conferencia de Revisión, 1965 y adoptada por la decimonovena Asamblea Mundial de la Salud. Volumen 1. Ginebra; 1968, 533 p.

15. Organización Mundial de la Salud. Colección Histórica de la OMS [Internet]. Ginebra; 2014. Citado el 18 de Agosto del 2014. Disponible en: <http://www.who.int/library/collections/historical/es/index1.html>
16. Monjarás JE. History of the adoption by the nations of the american continent of the bertillon nomenclature of diseases and causes of death. *Am J Public Health (N Y)*. 1912 Aug;2(8):641-3.
17. World Health Organization. Review of WHO's Revision Process for the International Classification of Diseases (ICD). [Internet] Ginebra. [citado el 5 de Sept, 2014] 37 p. Disponible en : http://www.who.int/classifications/icd/Terms_of_Reference_TB_1007.pdf?ua=1
18. Secretaría de Salud. Centro Colaborador para la Familia de Clasificaciones Internacionales de la OMS en México. [Internet]. México. [última revisión: Martes, 5 de Agosto de 2008 a las 17:18 por la Dirección General de Información en Salud. Citado el 1° de Diciembre del 2014]. Disponible en: <http://www.cemece.salud.gob.mx/acercade/index.html>
19. Prüss-Üstün A. Introduction and methods: assessing the environmental burden of disease at national and local levels. Geneva, World Health Organization, 2003. (WHO Environmental Burden of Disease Series, No. 1).
20. Murray CJL. Cuantificación de la carga de enfermedad: la base técnica del cálculo de los años de vida ajustados en función de la discapacidad; Quantifying the burden of disease: the technical basis for disability adjusted life years. 1995. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*. 118(3):221-42.
21. Murray CJL, Salomon JA, Mathers C. 2000. A critical examination of summary measures of population health. *Bulletin of the World Health Organization* 78(8): 981-994.
22. Murray CJL, Lopez AD, editors. The global burden of disease: a comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries, and risk factors in 1990 and projected to 2020.1ª ed. Boston: Harvard School of Public Health: World Health Organization; 1996. 27 p.
23. Lopez D Alan, The evolution of the Global Burden of Disease framework for disease, injury and risk factor quantification: developing the evidence base for national, regional and global public health action. *Globalization and Health*. 2005 April 22; 1(5)
24. World Health Organization. The Global Burden of Disease: 2004 update. First edition. Switzerland: World Health Organization; 2008. 160 p.
25. Secretaria de Salud. SINAVE/DGE/SALUD/Información histórica de estadísticas vitales nacimientos y defunciones 1893-2010
26. Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. [Internet]. México: 2010. [Última modificación 25 abril de 2014; citado el 24 de noviembre de 2014]. Disponible en: <http://www.dgis.salud.gob.mx/acercade/index.html>
27. Secretaría de Salud. Reglamento Interior de la Secretaría de Salud. *Diario Oficial de la Federación*. Publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 19 de enero de 2004. Última reforma publicada DOF 10 de enero de 2011

28. Secretaría de Salud. Manual de procedimientos estandarizados para el Sistema Estadístico Epidemiológico de las Defunciones (SEED). México. Septiembre 2012. Disponible en: http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/doctos/infoepid/vig_epid_manuales/26_2012_Manual_SEED_vFinal.pdf
29. Kuri MP, Álvarez LC, Cravioto P, García E, Galván F, Tapia CR. Sistema Epidemiológico y Estadístico de las Defunciones (SEED). México 2002. Disponible en: http://www.conadic.salud.gob.mx/pdfs/publicaciones/obs2002_3seed.pdf
30. Kuri Morales PA. La transición en salud y su impacto en la demanda de servicios. Gaceta Médica de México. 2011; 147:451-4 p.
31. Kuri Morales P, Chávez Cortés C. La transformación del sistema y los espacios de la salud pública. Gaceta Médica de México. 2012; 148:509-17 p.
32. Consejo Nacional de Población. La situación demográfica de México 2013. Primera edición: septiembre 2013. México. CONAPO. 194 p.
33. Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Base de datos defunciones 1979-2012 INEGI/SS. Base de datos 2013 SEED/SS. Proyecciones de la población en México 1990-2030, CONAPO. Nacidos vivos registrados 1990-2012. Base para elaborar principales causas con lista mexicana 1998-2012 INEGI/SS. México [Internet] Disponible en: <http://pda.salud.gob.mx/cubos/>
34. Organización Mundial de la Salud. ODM 4: Reducir la mortalidad infantil [Internet]. OMS 2014. [Citado el 4 de diciembre del 2014] Disponible en: http://www.who.int/topics/millennium_development_goals/child_mortality/es/
35. Presidencia de la República. Los Objetivos de Desarrollo del Milenio en México. Informe de Avances 2013. Primera Edición. México; septiembre 2013. 314 p.
36. Secretaría de Salud. Programa Nacional de Salud 2007-2012. Por un México sano: construyendo alianzas para una mejor salud. Primera edición. México 2007. 188 p.
37. Marta Vera Bolaños. Revisión crítica a la teoría de la transición epidemiológica. Universidad Autónoma del Estado de México. México. Papeles de Población, vol. 6, núm. 25, julio-septiembre, 2000
38. García González Juan Manuel. Observaciones políticas y naturales hechas a partir de los boletines de mortalidad. Revista de Metodología de Ciencias Sociales. No. 21, enero-junio, 2011, pp. 173-183.
39. Martínez Navarro F. Vigilancia epidemiológica. Primera edición. España: Mc Graw-Hill Interamericana; 2004. 275 p
40. Villareal GF. Estudios estadísticos y prospectivos. Elementos teóricos del ajuste estacional de series económicas utilizando X-12 ARIMA y TRAMO-SEATS. Primera edición. Santiago de Chile. Naciones Unidas: Diciembre del 2005. 77 p.
41. Cryer Jonathan D., Chan Kung-Sik. Time Series Analysis with applications in R. Second Edition. USA: Springer; 2008. 501 p.
42. Cowpertwait Paul S.P., Metcalfe Andrew V. Introductory Time Series with R. First Edition. USA: Springer; 2009. 262 p.

43. Ordorica Medallo M. Pronóstico de las defunciones por medio de los modelos autorregresivos integrados de promedios móviles. *Papeles de Población*, vol. 10, núm. 42, octubre-diciembre, 2004, p. 17.
44. García Guerrero, VM; Ordorica Mellado, M. Proyección estocástica de la mortalidad mexicana por medio del método de Lee-Carter. *Estudios Demográficos y Urbanos*, vol. 27, núm. 2, mayo-agosto, 2012, pp. 409-448
45. Villa RA, Moreno AL, García TGS. *Epidemiología y Estadística en Salud Pública*. Primera Edición. México: McGraw Hill. 2012. 334 p.
46. World Health Organization. *Global tuberculosis report 2014*. Geneva 27, Switzerland. 171 p.
47. Ferreira Antunes JL, Alves Waldman E. Tuberculosis in the twentieth century: time-series mortality in São Paulo, Brazil, 1900-97. *Cad. Saúde Pública* vol.15 n.3 Rio de Janeiro Jul./Sep. 1999
48. Sánchez Barriga, Juan Jesús. *Arch Bronconeumol*; 51(1): 16-23, ene. 2015.
49. World Health Organization Global Health Observatory (GHO) data. Number of deaths due to HIV/AIDS [Internet]. Geneva, Switzerland [citado el 21 de agosto del 2015]. Disponible en: http://www.who.int/gho/hiv/epidemic_status/deaths_text/en/
50. C. Gayet et al. Mortalidad por VIH/SIDA en México. Un aporte demográfico. *Pap. Población*. Vol.20 No.79 Toluca ene./mar.2014.
51. Hernández-Ávila JE1,Palacio-Mejía LS,Hernández-Romieu A,Bautista-Arredondo S,Sepúlveda Amor J,Hernández-Ávila M. Implementation and Operational Research: Effect of Universal Access to Antiretroviral Therapy on HIV/AIDS Mortality in Mexico 1990-2011. *J Acquir Immune Defic Syndr*. 2015 Jul 1;69(3):e100-8.
52. Consejo Nacional para el Control de las Enfermedades Diarreicas (CONACED). Programa Nacional de Control de las Enfermedades Diarreicas 1993-1994. México, D.F.: Sistema Nacional de Salud, 1993.
53. Gastañaduy PA1, Sánchez-Urbe E, Esparza-Aguilar M, Desai R, Parashar UD, Patel M, Richardson V. Effect of rotavirus vaccine on diarrhea mortality in different socioeconomic regions of Mexico. *Pediatrics*. 2013 Apr;131(4):e1115-20. doi: 10.1542/peds.2012-2797. Epub 2013 Mar 4.
54. S. Villa, H. Guiscafren, H. Martínez, O. Muñoz, & G. Gutiérrez. Seasonal diarrhoeal mortality among Mexican children. *Bulletin of the World Health Organization*, 1999, 77 (5)
55. Valdespino-Gomez JL1, García-García ML, Del Rio-Zolezzi A, Giono-Cerezo S, Salcedo-Alvarez RA, Sepúlveda-Amor J. Epidemiology and etiology of infectious diarrheas. The case of Mexico. *Rev Latinoam Microbiol*. 1994 Oct-Dec;36(4):307-24.
56. Hortensia Reyes, M.C. La mortalidad por enfermedad diarreica en México: ¿problema de acceso o de calidad de atención? *Salud pública Méx* vol.40 n.4 Cuernavaca Jul. 1998
57. Santos JI, Nakamura MA, Godoy MV, Kuri MP, Alvarez LC, Tapia CR. Measles in Mexico, 1941–2001: Interruption of Endemic Transmission and Lessons Learned. *JID* 2004:189 (Suppl 1) • S243

58. Pablo Kuri-Morales, Fernando Galván,; Patricia Cravioto, Luis Alberto Zárraga Rosas; Roberto Tapia-Conyer. Mortalidad en México por influenza y neumonía (1990-2005). *Salud pública Méx* vol.48 n.5 Cuernavaca Sep./Oct. 2006.
59. World Health Organization Global Health Observatory (GHO) data. Immunization. Geneva, Switzerland [citado el 21 de agosto del 2015]. Disponible en: <http://www.who.int/gho/immunization/en/>
60. Franco-Paredes C1, Lammoglia L, Hernández I, Santos-Preciado JI. Epidemiology and outcomes of bacterial meningitis in Mexican children: 10-year experience (1993-2003). *Int J Infect Dis.* 2008 Jul;12(4):380-6. Epub 2008 Feb 20.
61. Mobarak EI. Trend, features and outcome of meningitis in the Communicable Diseases hospital, Alexandria, Egypt, 1997-2006. *J Egypt Public Health Assoc.* 2012 Apr;87(1-2):16-23
62. MacNeil JR1, Bennett N2, Farley MM3, Harrison LH4, Lynfield R5, Nichols M6, Petit S7, Reingold A8, Schaffner W9, Thomas A10, Pondo T11, Mayer LW11, Clark TA11, Cohn AC11. Epidemiology of infant meningococcal disease in the United States, 2006-2012. *Pediatrics.* 2015 Feb;135(2):e305-11. doi: 10.1542/peds.2014-2035. Epub 2015 Jan 12.
63. Miranzi Sde S1, de Moraes SA, de Freitas IC Impact of the Haemophilus influenzae type b vaccination program on Hib meningitis in Brazil. *Cad Saude Pública.* 2007 Jul;23(7):1689-95.
64. Sáfadi MA1, Cintra OA. Epidemiology of meningococcal disease in Latin America: current situation and opportunities for prevention. *Neurol Res.* 2010 Apr;32(3):263-71.
65. Arturo Panduro MD, PhD, Griselda Escobedo Meléndez, MD, Nora A Fierro, PhD, Bertha Ruiz Madrigal, PhD, Eloy Alfonso Zepeda-Carrillo, M Sc, Sonia Román, PhD. Epidemiología de las hepatitis virales en México. *Salud Pública Méx* 2011; Vol. 53(1):37-45
66. Tara M. Vogt, Matthew E. Wise, Beth P. Bell, Lyn Finelli. Declining Hepatitis A Mortality in the United States during the Era of Hepatitis A Vaccination. *JID* 2008:197 (1 May) Vogt et al.
67. Kathleen N. Ly, MPH; Jian Xing, PhD; R. Monina Klevens, DDS, MPH; Ruth B. Jiles, PhD, MPH; John W. Ward, MD; and Scott D. Holmberg. The Increasing Burden of Mortality From Viral Hepatitis in the United States Between 1999 and 2007: HCV had superseded HIV as a cause of death in the United States, Hepatitis Receives Little Attention/Funding. *Annals of Internal Medicine* Feb 212 2012.
68. García-García J, Ramos C. Influenza, an existing public health problem. *Salud Publica Mex.* 2006 May-Jun;48(3):244-67.
69. Kuri-Morales P, Galván F, Cravioto P, Zárraga Rosas LA, Tapia-Conyer R. Mortality due to influenza and pneumonia in Mexico between 1990 and 2005. *Salud Publica Mex.* 2006 Sep-Oct;48(5):379-84.
70. Trejo-Valdivia B, Mendoza-Alvarado LR, Palma-Coca O, Hernández-Ávila M, Téllez-Rojo Solís MM. Encuesta Nacional de Cobertura de Vacunación (influenza, neumococo y tétanos) en adultos mayores de 60 años en México. *Salud Pública Mex* 2012;54(1):39-46.

71. Castillo-Palencia JP, Laflamme L, Monárrez-Espino J. Occurrence of AH1N1 viral infection and clinical features in symptomatic patients who received medical care during the 2009 influenza pandemic in Central Mexico. *BMC Infect Dis.* 2012 Dec 20;12:363. doi: 10.1186/1471-2334-12-363.
72. Restrepo MI, Mazo M, Anzueto A. Influenza A (H1N1). Experience in the United States. *Arch Bronconeumol.* 2010 Mar;46 Suppl 2:13-8.
73. Simonsen L, Spreeuwenberg P, Lustig R, Taylor RJ, Fleming DM, Kroneman M, Van Kerkhove MD, Mounts AW, Paget WJ; GLaMOR Collaborating Teams. Global mortality estimates for the 2009 Influenza Pandemic from the GLaMOR project: a modeling study. *PLoS Med.* 2013 Nov;10(11):e1001558. doi: 10.1371/journal.pmed.1001558. Epub 2013 Nov 26.
74. Araceli Escobar-Rojas, Jonathan Castillo-Pedroza, Pablo Cruz-Hervet,, Renata Báez-Saldaña. Tendencias de morbilidad y mortalidad por neumonía en adultos mexicanos (1984-2010). *Neumol Cir Torax*, Vol. 74, No. 1, Enero-marzo 2015.
75. Organización Mundial de la Salud. Mortalidad materna. Nota descriptiva N°348 [Internet]. Geneva, Switzerland Mayo de 2014 [citado el 22 de agosto del 2015]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs348/es/>
76. Organización Panamericana de la Salud. Iniciativa de la OPS/OMS busca reducir las muertes maternas por hemorragias en países de las Américas. Oficina Regional para las Américas de la Organización Mundial de la Salud Washington, D.C. United States of America.[Internet] Última actualización: Viernes 22 de Mayo de 2015 14:29. Disponible en: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10592%3A2015-pahowho-initiative-seeks-to-reduce-maternal-deaths-fromhemorrhage&catid=740%3Anews-press-releases&Itemid=1926&lang=es
77. Agan TU, Archibong EI, Ekabua JE, Ekanem EI, Abeshi SE, Edentekhe T, Bassey EE. Trends in maternal mortality at the University of Calabar Teaching Hospital, Nigeria, 1999-2009. *Int J Womens Health.* 2010 Aug 10;2:249-54.
78. Julian Alberto Herrera, Rodolfo Herrera-Miranda, Juan Pablo Herrera-Escobar, Aníbal Nieto-Díaz. Reduction of maternal mortality due to preeclampsia in Colombia-an interrupted time-series analysis. *Colomb Med (Cali).* 2014 Jan-Mar; 45(1): 25–31. Published online 2014 Mar 30.
79. Pisake Lumbiganon, A Metin Gülmezoglu, Gilda Piaggio, Ana Langer, Jeremy Grimshaw. Magnesium sulfate is not used for pre-eclampsia and eclampsia in Mexico and Thailand as much as it should be. *Bulletin of the World Health Organization Past issues Volume 85: 2007 Volume 85, Number 10, October 2007, 733-820.*
80. World Health Organization. Cancer mortality is declining in some countries of the Americas. Washington, D.C, United States of America. Last Updated on Thursday, 07 November 2013 [Internet] Disponible en: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=9135%3A2013-cancer-mortality-declining-some-countries-americas-new-paho-who-report&catid=740%3Anews-press-releases&Itemid=1926&lang=en

81. M. Malvezzi, C. Bosetti, L. Chatenoud, T. Rodríguez, F. Levi, E. Negri and C. La Vecchia. Trends in cancer mortality in Mexico, 1970–1999. *Annals of Oncology* 15: 1712–1718, 2004
82. Fikrat I. Abdullaev, Roberto Rivera-Luna, Viktoria Roitenburd-Belacortu and Javier Espinosa-Aguirre. Pattern of Childhood Cancer Mortality in Mexico. *Archives of Medical Research* 31 (2000) 526–531
83. Lazcano Ponce E, Tovar Guzman V, Meneses Gonzalez F, Rascon Pacheco RA, Hernandez Avila M. Trends of lung cancer mortality in Mexico. *Arch Med Res.* 1997 Winter;28(4):565-70.
84. Franco-Marina F., Lazcano-Ponce E., López-Carrillo L. Breast cancer mortality in Mexico. An age-period-cohort analysis. *Salud Pública Méx* 2009; Vol. 51(sup 2):157-164
85. Philippe Autier, Mathieu Boniol, Carlo LaVecchia, Lars Vatten, Anna Gavin, Clarisse Hery, Mary Heanue. Disparities in breast cancer mortality trends between 30 European countries: retrospective trend analysis of WHO mortality database. *BMJ* 2010;341:c3620
86. Lazcano-Ponce E., Palacio-Mejia L., Allen-Leigh B., Yunes-Diaz, E., Alonso P., Schiavon R., Hernandez-Avila M. Decreasing Cervical Cancer Mortality in Mexico: Effect of Papanicolaou Coverage, Birthrate, and the Importance of Diagnostic Validity of Cytology. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2008;17(10). October 2008
87. Curado MP., Pontes T., Marta E. Guerra-Yi, Camargo Cancela M. Leukemia mortality trends among children, adolescents, and young adults in Latin America. *Rev Panam Salud Publica* 29(2), 2011
88. Rizo RP, Sánchez CF, González RA, Betancourt CM, Meneses GA, Mohar A, Kuri MP. Mortalidad por leucemias en menores de 20 años. México 1998–2002. *Bol Med Hosp Infant Mex.* Vol. 62, enero-febrero 2005.
89. Zeinab Fazeli, Mohamad Amin Pourhoseingholi , Mohsen Vahedi, Alireza Abadi, Fatemeh Sadat Fazeli Bavand-Pour, Ahmad Reza Baghestan. Leukemia Cancer Mortality Trend in Iran, From 1995 to 2004. *Iranian Journal of Cancer Prevention* 03/2013; 6(3):170-3.
90. Chihara D1, Ito H, Matsuda T, Katanoda K, Shibata A, Saika K, Sobue T, Matsuo K. Decreasing trend in mortality of chronic myelogenous leukemia patients after introduction of imatinib in Japan and the U.S. *Oncologist.* 2012;17(12):1547-50. doi: 10.1634/theoncologist.2012-0197. Epub 2012 Sep 12.
91. Franciane F. Silva, Eliana Zandonade, Glaucia P. Zouain-Figueiredo. Analysis of childhood leukemia mortality trends in Brazil, from 1980 to 2010. *Jornal de Pediatria* Volume 90, Issue 6, November–December 2014, Pages 587–592
92. Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial: es hora de pasar a la acción. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2009. Disponible en: www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2009.
93. Centros para el Control y Prevención de Enfermedades. [Citado el 11 de marzo del 2015. Disponible en: www.cdc.gov/spanish/especialesCDC/Envenenamientos/

94. Organización Mundial de la Salud. Caídas. Nota descriptiva No. 344. Octubre del 2012. [citado el 11 de marzo del 2015]. Disponible en: www.who.int/mediacentre/factsheets/fs344/es/
95. Organización Mundial de la Salud. [citado el 11 de marzo del 2015] Disponible en: www.who.int/features/factfiles/injuries/facts/es/index4.html
96. Hidalgo-Solórzano E, Híjar M, Mora-Flores G, Treviño-Siller S, Inclán-Valadez C. Accidentes de tránsito de vehículos de motor en la población joven: evaluación de una intervención educativa en Cuernavaca, Morelos. *Salud Publica Mex* 2008;50 supl 1:S60-S68.
97. Rodríguez-Hernández JM, Campuzano-Rincón JC, Híjar M. Comparación de datos sobre mortalidad por atropellamientos en la Ciudad de México: ¿se han presentado cambios en una década? *Salud Publica Mex* 2011;53:320-328.
98. Ávila-Burgos Leticia, Ventura-Alfaro Carmelita Elizabeth, Hidalgo-Solórzano Elisa del Carmen, Híjar-Medina Martha, Belkis Aracena-Genao, Celis-De la Rosa Alfredo de Jesús. Atención de lesiones por tipo de causa externa en salas de urgencia en tres ciudades de México: composición, frecuencia y gravedad. *Revista de Investigación Clínica*. Vol. 64, Núm. 4 Julio-Agosto 2012, pp 336-343
99. Vera-López Juan Daniel, Pérez-Núñez Ricardo, Híjar Martha. Distracted driving: mobile phone use while driving in three Mexican cities. *Injury Prevention* 2012;0:1–4. doi:10.1136/injuryprev-2012-040496
100. Chandran A, Perez-Nuñez R, Bachani AM, Híjar M, Salinas-Rodríguez A, et al. (2014) Early Impact of a National Multi-Faceted Road Safety Intervention Program in Mexico: Results of a Time-Series Analysis. *PLoS ONE* 9(1): e87482. doi:10.1371/journal.pone.0087482
101. Rodríguez JM, Híjar M, Villaveces A. Auditorías viales e intervenciones para prevenir atropellamientos, Cuernavaca, México, 2010. *Rev. Fac. Nac. Salud Pública* 2014; 32(3): 275-281.

ANEXO 1. Origen y desarrollo cronológico de la Clasificación Internacional de Enfermedades.

Año	ACONTECIMIENTO
1603	John Graunt identificó 83 causas de muerte. Su trabajo es considerado el comienzo de las estadísticas vitales y médicas.
1706-1767	<i>Francois Bossier de la Croix</i> (conocido como <i>Sauvages</i>). Primer ensayo de clasificación sistemática de enfermedades (<i>Nosologia Methodica</i>).
1785	William Cullen. Publica la obra <i>Synopsis Nosologiae Methodiae</i> utilizada como clasificación de enfermedades en Inglaterra y Gales.
1807-1883	William Farr. Primer estadístico médico.
1853	Primer Congreso Internacional de Estadística en Bruselas. Se encomienda a William Farr y a Marc d'Espine, la realización de una clasificación de enfermedades de uso internacional.
1855	Farr y d'Espine presentan sus trabajos por separado ante el Segundo Congreso Internacional de Estadística realizado en París; el cual adoptó como una solución conciliatoria, una lista de 139 rúbricas.
1891	El Instituto Internacional de Estadística celebrado en Viena, encarga la tarea a un comité dirigido por Jacques Bertillon, la preparación de una clasificación de causas de defunción.
1892	La clasificación de Bertillon es utilizada por primera vez en Norteamérica por Jesús E. Monjarás en la organización de la información estadística del estado de San Luis Potosí, México.
1893	Se adopta internacionalmente la Clasificación de Causas de Defunción realizada por Bertillon.
1898	La American Health Association, recomienda que la clasificación diseñada por Bertillon fuera adoptada por las oficinas de registro estadístico de México, Canadá y E.U.A.; asimismo, que la clasificación fuera revisada cada 10 años a fin de actualizarla.
1900	El Gobierno de Francia convoca en París, la Primera Conferencia Internacional para la Revisión de la Lista de Bertillon o Lista Internacional de Causas de Defunción y se acuerda su revisión decenal. Así mismo se adopta paralelamente una clasificación de morbilidad.
1909, 1920 y 1929	Conferencias convocadas por el Gobierno Francés para la revisión de la Lista Internacional de Causas de Enfermedad y Defunción.
1922	Muere Jacques Bertillon.
1936	El Consejo de Salud del Dominio de Canadá, prepara un código estándar de causas de morbilidad.
1938	Es celebrada la Quinta Conferencia Internacional para la Revisión de la Lista Internacional de Causas de Defunción. Se añade lista de causas de nacimientos muertos.
1944	Se publican clasificaciones provisionales de enfermedades y traumatismos para la tabulación de las estadísticas de morbilidad tanto en los Estados Unidos como en el Reino Unido.
1945	El Secretario de Estado procedió al nombramiento del Comité de los Estados Unidos para las Causas Conjuntas de Defunción y Enfermedad.

Año	ACONTECIMIENTO
1946	La Conferencia Internacional de la Salud reunida en Nueva York, encargó a una Comisión Interina de la Organización Mundial de la Salud la preparación de la sexta revisión decenal de las Listas Internacionales de Enfermedades y Causa de Defunción. La clasificación resultante fue titulada: Clasificación Internacional de Enfermedades, Traumatismos y Causa de Defunción.
1948	<p>Conferencia Internacional para la Sexta Revisión en París. Publicación del <i>Manual de la Clasificación Internacional de Enfermedades, Traumatismos y Causas de Defunción</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aprobación de una lista para la codificación paralela de la mortalidad y morbilidad - Aprobación de un modelo Internacional del Certificado Médico de Causa de Defunción. - Recomendación de que los gobiernos establecieran comités nacionales de estadísticas vitales y de salud.
1955	Conferencia Internacional para la Séptima Revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades celebrada en París. Creación del primer centro de la OMS para la clasificación de enfermedades en Londres.
1965	Conferencia Internacional para la Octava Revisión convocada por la Organización Mundial de la Salud celebrada en Ginebra.
1975	Conferencia Internacional para la Novena Revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades celebrada en Ginebra.
1983	Inicia la revisión de la Décima Revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades en Ginebra.
1989	Aprobación de la Décima Revisión por la Asamblea Mundial de la Salud.
1990	Adopción de la Décima revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades por la Asamblea Mundial de la Salud y todos los Estados Miembros.
2007	Inicia la revisión de la Onceava Revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades en Japón a través de una plataforma por internet.
2017	Fecha probable de la presentación final de la Onceava Revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades a la Organización Mundial de la Salud.

ANEXO 2. Causas según Global Burden of Disease y códigos de la CIE-10

Causa GBD	CIE-10
I. Enfermedades transmisibles, maternas, perinatales y nutricionales ^a	A00-B99, G00-G04, N70-N73, J00-J06, J10-J18, J20-J22, H65-H66, O00-O99, P00-P96, E00-E02, E40-E46, E50, D50-D53, D64.9, E51-64
A. Enfermedades infecciosas y parasitarias	A00-B99, G00, G03-G04, N70-N73
1. Tuberculosis	A15-A19, B90
2. Enfermedades de Transmisión Sexual excluyendo VIH	A50-A64, N70-N73
a. Sífilis	A50-A53
b. Clamidia	A55-A56
c. Gonorrea	A54
d. Otras	A57-A64, N70-N73
3. VIH/SIDA	B20-B24
4. Enfermedades Infecciosas Intestinales	A00, A01, A03, A04, A06-A09
5. Enfermedades Prevenibles por Vacunación	A33-A37, A80, B05, B91
a. Tosferina	A37
b. Poliomielitis	A80, B91
c. Difteria	A36
d. Sarampión	B05
e. Tétanos	A33-A35
6. Meningitis	A39, G00, G03
7. Hepatitis B Hepatitis C	B16-B19 (excepto B17.1, B18.2) B17.1, B18.2
8. Malaria	B50-B54
9. Enfermedades tropicales	B55-B57, B65, B73, B74.0-B74.2
a. Tripanosomiasis	B56
b. Enfermedad de Chagas	B57
c. Esquistosomiasis	B65
d. Leishmaniasis	B55
e. Filariasis y dracontiasis	B74.0-B74.2
f. Oncocercosis	B73
10. Lepra	A30
11. Dengue	A90-A91
12. Encefalitis japonesa	A83.0
13. Tracoma	A71
14. Infestaciones intestinales por nemátodos	B76-B81
a. Ascariasis	B77
b. Trichuriasis	B79
c. Anquilostomiasis y necatoriasis	B76
d. Otras infestaciones intestinales	B78, B80, B81
Otras enfermedades infecciosas	A02, A05, A20-A28, A31, A32, A38, A40-A49, A65-A70, A74-A79, A81, A82, A83.1-A83.9, A84-A89, A92-A99, B00-B04, B06-B15, B25-B49, B58-B60, B64, B66-B72, B74.3-B74.9, B75, B82-B89, B92-B99, G04
B. Infecciones respiratorias	J00-J06, J10-J18, J20-J22, H65-H66
1. Infecciones respiratorias bajas	J10-J18, J20-J22
2. Infecciones respiratorias altas	J00-J06
3. Otitis Media	H65-H66
C. Causas maternas	O00-O99
1. Hemorragia obstétrica	O44-O46, O67, O72
2. Infección puerperal	O85-O86
3. Trastornos hipertensivos del embarazo	O10-O16
4. Parto obstruido	O64-O66
5. Aborto	O00-O07
Otras causas maternas	O20-O43, O47-O63, O68-O71, O73-O75, O87-O99
D. Afecciones originadas en el periodo perinatal	P00-P96
1. Bajo peso al nacimiento y prematuridad	P05, P07, P22, P27-P28
2. Asfixia y trauma al nacimiento	P03, P10-P15, P20-P21, P24-P26, P29
Otras causas perinatales	P00-P02, P04, P08, P23, P35-P96
E. Deficiencias de la nutrición	E00-E02, E40-E46, E50, D50-D53, D64.9, E51-E64

Causa GBD	CIE-10
1. Desnutrición calórico-protéica	E40-E46
2. Deficiencia de yodo	E00-E02
3. Deficiencia de vitamina A	E50
4. Anemia por deficiencia de hierro	D50, D64.9
Otros trastornos nutricionales	D51-D53, E51-E64
II. Enfermedades no transmisibles^a	C00-C97, D00-D48, D55-D64 (excepto D 64.9), D65-D89, E03-E07, E10-E16, E20-E34, E65-E88, F01-F99, G06-G98, H00-H61, H68-H93, I00-I99, J30-J98, K00-K92, N00-N64, N75-N98, L00-L98, M00-M99, Q00-Q99
A. Tumores malignos	C00-C97
1. Tumor maligno de la boca y orofaringe	C00-C14
2. Tumor maligno del esófago	C15
3. Tumor maligno del estómago	C16
4. Tumor maligno de colon y recto	C18-C21
5. Tumor maligno del hígado	C22
6. Tumor maligno del páncreas	C25
7. Tumor maligno de tráquea, bronquios y pulmón	C33-C34
8. Melanoma y otros tumores malignos de la piel	C43-C44
9. Tumor maligno de la mama	C50
10. Tumor maligno del cuello del útero	C53
11. Tumor maligno del cuerpo del útero	C54-C55
12. Tumor maligno del ovario	C56
13. Tumor maligno de la próstata	C61
14. Tumor maligno de la vejiga	C67
15. Linfomas y mieloma múltiple	C81-C90, C96
16. Leucemia	C91-C95
Otros tumores malignos	C17, C23, C24, C26-C32, C37-C41, C45-C49, C51, C52, C57-C60, C62-C66, C68-C80, C97
B. Otros tumores	D00-D48
C. Diabetes Mellitus	E10-E14
D. Enfermedades endocrinas	D55-D64 (excepto D64.9), D65-D89, E03-E07, E15-E16, E20-E34, E65-E88
E. Trastornos mentales y enfermedades del sistema nervioso	F01-F99, G06-G98
1. Depresión unipolar mayor	F32-F33
2. Trastorno bipolar	F30-F31
3. Esquizofrenia	F20-F29
4. Epilepsia	G40-G41
5. Uso de alcohol	F10
6. Alzheimer y otras demencias	F01, F03, G30-G31
7. Enfermedad de Parkinson	G20-G21
8. Esclerosis múltiple	G35
9. Uso de drogas	F11-F16, F18-F19
10. Estrés post-traumático	F43.1
11. Trastornos obsesivo-compulsivos	F42
12. Trastorno de pánico	F40.0, F41.0
13. Insomnio (primario)	F51
14. Migraña	G43
15. Retraso mental	F70-F79
Otros trastornos neuropsiquiátricos	F04-F09, F17, F34-F39, F401-F409, F411-F419, F43 (excepto F43.1), F44-F50, F52-F69, F80-F99, G06-G12, G23-G25, G36, G37, G44-G98
F. Enfermedades de los órganos de los sentidos	H00-H61, H68-H93
1. Glaucoma	H40
2. Cataratas	H25-H26
3. Presbiopia	H524
4. Sordera	H90-H91
Degeneración macular y otros trastornos de los órganos de los sentidos	H00-H21, H27-H35, H43-H61 (excepto H524), H68-H83, H92-H93
G. Enfermedades cardiovasculares	I00-I99
1. Enfermedad cardíaca reumática	I01-I09
2. Enfermedades hipertensivas	I10-I13
3. Enfermedades isquémicas del corazón	I20-I25

Causa GBD	CIE-10
4. Enfermedad cerebrovascular	I60-I69
5. Enfermedades inflamatorias del corazón	I30-I33, I38, I40, I42
Otras enfermedades cardiovasculares	I00, I26-I28, I34-I37, I44-I51, I70-I99
H. Enfermedad respiratoria	J30-J98
1. Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica	J40-J44
2. Asma	J45-J46
Otras enfermedades respiratorias	J30-J39, J47-J98
I. Enfermedades digestivas	K20-K92
1. Úlcera péptica	K25-K27
2. Cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado	K70, K74
3. Apendicitis	K35-K37
Otras enfermedades digestivas	K20-K22, K28-K31, K38, K40-K66, K71-K73, K75-K92
J. Enfermedades del sistema genito-urinario	N00-N64, N75-N98
1. Nefritis y nefrosis	N00-N19
2. Hipertrofia prostática benigna	N40
Otras enfermedades del sistema genito-urinario	N20-N39, N41-N64, N75-N98
K. Enfermedades de la piel	L00-L98
L. Enfermedades del sistema musculo esquelético	M00-M99
1. Artritis reumatoide	M05-M06
2. Osteoartritis	M15-M19
3. Gota	M10
4. Espondilopatías y otras dorsopatías	M45-M48, M54 (excepto M54.2)
Otras enfermedades musculoesqueléticas	M00-M02, M08, M11-M13, M20-M43, M50-M53, M54.2, M55-M99
M. Anomalías congénitas	Q00-Q99
1. Defectos de la pared abdominal	Q79.2-Q79.5
2. Anencefalia	Q00
3. Atresia anorrectal	Q42
4. Labio leporino	Q36
5. Paladar hendido	Q35, Q37
6. Fístula traqueoesofágica	Q39.0-Q39.1
7. Agenesia renal	Q60
8. Síndrome de Down	Q90
9. Malformaciones congénitas del corazón	Q20-Q28
10. Espina bífida	Q05
Otras malformaciones congénitas	Q01-Q04, Q06-Q18, Q30-Q34, Q38, Q392-Q399, Q40-Q41, Q43-Q56, Q61-Q78, Q790, Q791, Q796, Q798, Q799, Q80-Q89, Q91-Q99
N. Enfermedades de la boca	K00-K14
1. Caries dental	K02
2. Enfermedad periodontal	K05
3. Anodoncia y pérdida de dientes	-----
Otras enfermedades de la boca	K00, K01, K03, K04, K06-K14
III. Causas externas de morbilidad y mortalidad	V01-Y89
A. Lesiones no intencionales (Accidentes)	V01-X59, Y40-Y86, Y88, Y89
1. Accidentes de tráfico de vehículo de motor	
2. Envenenamiento	X40-X49
3. Caídas accidentales	W00-W19
4. Exposición al fuego, humo y llamas	X00-X09
5. Ahogamiento	W65-W74
Otros accidentes	Resto de V, W20-W64, W75-W99, X10-X39, X50-X59, Y40-Y86, Y88, Y89
B. Lesiones intencionales	X60-Y09, Y35-Y36, Y870, Y871
1. Lesiones autoinflingidas intencionalmente (suicidios)	X60-X84, Y870
2. Agresiones (homicidios)	X85-Y09, Y871
3. Guerras	Y36
Otras lesiones intencionales	Y35

----- No disponible

^a Las defunciones codificadas en el capítulo de "síntomas, signos y afecciones mal definidas" (780-799 en la CIE-9 y R00-R99 en la CIE-10) se distribuyen proporcionalmente en todas las causas dentro de los Grupos I y II.

Fuente: World Health Organization. The Global Burden of Disease: 2004 update. First edition. Switzerland: World Health Organization; 2008. 160 p.

ANEXO 3. Origen y desarrollo cronológico de la estadística de la mortalidad en México.

Año	ACONTECIMIENTO
1580	Por órdenes del rey Felipe II, se realiza en todas las colonias de la Nueva España el trabajo estadístico "Relaciones Geográficas" el cual integra datos geográficos, históricos, demográficos y económicos de la época.
1790 – 1793	Surge el " <i>Censo de Revillagigedo</i> ", el cual recopila información sobre diversos aspectos: población por sexo, edad, estado civil, casta y ocupación, entre otros, presentados en cuadros numéricos.
1804	Alejandro de Humboldt publica la obra " <i>Ensayo Político sobre el Reino de la Nueva España</i> ", sustento de investigaciones geográficas y estadísticas.
1822	Se decreta la formación de la Estadística General del Imperio. Juan José Martínez de Lejarza, elabora " <i>El Análisis Estadístico de Michoacán</i> " considerado el primer gran trabajo estadístico del México independiente.
1830	Bajo los esfuerzos de don Idelfonso Maniau, se producen las " <i>Memorias de la Secretaría de Hacienda</i> ", consideradas como el origen de la estadística fiscal de México.
1831	Se ordena el levantamiento del <i>Censo General de la República</i> , encomendado a don Antonio José Valdés.
1833	Surge el Instituto Nacional de Geografía y Estadística.
1851	Es presentada la "Carta General de la República" que contiene la primera recopilación integral sobre información del territorio.
1853 -1857	Don Miguel Lerdo de Tejada produce <i>El Comercio Exterior de México</i> , documento que consigna datos desde 1519 hasta 1853.
1859	Promulgación de las Leyes de Reforma donde se incluye la Ley Orgánica del Registro Civil.
1861	Es levantada la primera acta de defunción.
1862	Se publica la " <i>Estadística General de la República Mexicana</i> ", obra editada por don José María Pérez Hernández.
1877 -1878	Don Emiliano Busto publica en dos tomos, " <i>La Estadística de la República Mexicana</i> ", antecedente del anuario estadístico que se elabora en la actualidad.
1882	Fundación de la Dirección General de Estadística.
1883	Se establece por primera vez el uso de la clasificación de Bertillon para codificar las causas de la defunción.
1893	Inicia la captación de la estadística de las defunciones generales. Es publicado el primer Anuario Estadístico de la República Mexicana integrado por datos oficiales.
1895	Primer Censo General de Población.
1931	Origen de la Unidad de Informática como parte del Departamento de Salubridad Pública.
1932	Inicia la captación de la estadística de las defunciones fetales.
1943	Fundación de la Secretaría de Salubridad y Asistencia.
1952	Surgimiento de la Dirección de Bioestadística.
1974	Se incorporan como fuentes informantes las Agencias del Ministerio Público con el propósito de mejorar la cobertura sobre las defunciones y muertes fetales

Año	ACONTECIMIENTO
1977	Reestructuración de la Secretaría de Salud. Desaparece la Subsecretaría de Planeación y se crea la Subsecretaría de Prevención y Control de Enfermedades, en donde, como parte de su estructura orgánica, está la Dirección General de Estadística e Informática.
1980	Promulgación de la Ley de Información Estadística y Geográfica (LIEG).
1983	Surgimiento del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).
1985	La Secretaría de Salubridad y Asistencia se transformó en la Secretaría de Salud (Diario Oficial de la Federación del 21 de enero de 1985).
1986	Se establece como norma que el certificado de defunción constituye la fuente primaria para la elaboración de las estadísticas de mortalidad.
	La Secretaría de Salud crea el Centro Mexicano para la Clasificación de Enfermedades (CEMECE).
1987	La Secretaría de Salud introduce el certificado de muerte fetal.
1989	La Secretaría de Salud, puso en operación el certificado de defunción el cual desde entonces, es el principal formato de captación de la mortalidad ocurrida en el país.
1990	Se crea la Subsecretaría de Organización y Desarrollo en donde, como parte de su estructura orgánica, está la Dirección General de Estadística y Proyectos Estratégicos.
2000-2006	La nueva administración llevó a cabo una reorganización y reestructuración de sus dependencias federales, acorde a su Plan Nacional de Desarrollo, en el caso de la Secretaría de Salud se da una reforma a la Ley General de Salud.
2003	La Dirección General de Información y Evaluación del Desempeño sufre una modificación en su estructura, cambiando de adscripción de la extinta Coordinación General de Planeación Estratégica a la Subsecretaría de Innovación y Calidad, bajo el nombre de Dirección General de Información en Salud. En este proceso, su Dirección General Adjunta se transforma en la nueva Dirección General de Evaluación del Desempeño.

DGE/DGAE/DIOE/ 0001 /2015

Para: Dra. Diana Fernanda Arzate Arenchavala
Médico Residente 3er. Año

Fecha: 14 de Abril del 2015

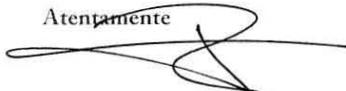
Asunto: Dictamen: Aprobado

El Comité de Investigación de la Dirección General de Epidemiología, en el cumplimiento de sus funciones ha evaluado su protocolo de investigación con No. 0001/15 y Título: "Proyección de la mortalidad en México por edad, sexo y causa básica de defunción para los años 2014-2018, utilizando un análisis de serie de tiempo del periodo 1990 a 2013" y tomando en consideración el cumplimiento de la normatividad establecida para realizar investigación en el área de salud en nuestro país, así como los lineamientos establecidos en este Comité para ejercer buenas prácticas en materia de investigación, emite un DICTMEN APROBATORIO de dicho proyecto de investigación en los términos establecidos en el protocolo evaluado.

Asimismo es menester recordarle su compromiso contraído con este Comité de Investigación de comunicar los avances de su estudio cada 3 meses, notificar de manera inmediata los eventos adversos o cualquier contratiempo serio o modificaciones en la metodología que hayan ocurrido durante su ejecución e informar cuando se concluya la investigación, presentando un resumen de los resultados y conclusiones.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

Atentamente



Dr. Javier Montiel Perdomo
Director de Investigación Operativa
Epidemiológica

C.c.p.- Dr. Cuitláhuac Ruiz Matus.- Director General de Epidemiología.- Piso 4.- Edificio.
Dra. Maria Eugenia Jiménez Corona.- Directora General Adjunta de Epidemiología.- Iso 4.- Edificio.

JMP



CEIDGE

COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE EPIDEMIOLOGÍA

CE- 0001-2015

México, D.F. a 07 de mayo 2015

ASUNTO: Dictamen

Dr. Javier Montiel Perdomo
Director de Investigación Operativa Epidemiológica
Francisco de P. Miranda 177 3er piso
Col. Merced Gómez
Deleg Alvaro Obregón CP 01480

Realizada la revisión del Prot 0001/15 "*Proyección de la mortalidad en México por edad, sexo y causa básica de defunción para los años 2014-2018, utilizando un análisis de serie de tiempo del periodo 1990 a 2013*", presentado por la Dra. Diana Fernanda Arzate Arenchavala, el Comité de Ética en Investigación de la Dirección General de Epidemiología ha DICTAMINADO lo siguiente:

- No se identificó la necesidad de realizar modificaciones desde el punto de vista Ético.

Por lo que se autoriza su realización.

Deberá enviar informe parcial de los avances y el informe final al término del mismo. Si el presente estudio da origen a la publicación de artículo deberá enviar copia del mismo a este Comité

Atentamente

Dr. Octaviano Humberto Domínguez Márquez
Presidente del Comité de Ética en la Investigación

Ccp.-Expediente
OHDM/RIR/

FRANCISCO DE P. MIRANDA No.177
COL. MERCED GÓMEZ C.P. 01480
DELEGACIÓN ÁLVARO OBREGÓN MÉXICO D.F.
TEL. 53371769