

**INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA  
ESCUELA DE SALUD PÚBLICA DE MÉXICO**

Proyecto de Titulación:

**“TENDENCIAS DE LOS EGRESOS HOSPITALARIOS POR DEFUNCIÓN EN UN  
HOSPITAL DE TERCER NIVEL: ESTUDIO DE SERIES DE TIEMPO”**

Presenta:

**Edel Rafael Rodea Montero  
(Generación 2013-2015)**

Para obtener el grado académico:

**Maestría en Salud Pública en Bioestadística y Sistemas de Información**

Directora de PT:

**Dra. Lina Sofía Palacio Mejía**

Asesor de PT:

**Dr. Rodolfo Guardado Mendoza**

**Cuernavaca, Mor., febrero de 2017**

## **Tabla de contenido**

Introducción .....	3
Antecedentes .....	3
Planteamiento del problema .....	4
Marco conceptual .....	5
Justificación .....	6
Objetivo general.....	6
Objetivos específicos.....	6
Material y métodos .....	7
Análisis estadístico .....	9
Consideraciones éticas.....	12
Resultados .....	13
Discusión .....	30
Conclusiones .....	34
Limitaciones del estudio.....	35
Referencias.....	36
Anexos.....	39

## Introducción

Los datos sobre egresos hospitalarios por defunción pueden utilizarse como un valioso instrumento para la planificación y gestión hospitalaria [1]. En México, la Dirección General de Información en Salud (DGIS) es el órgano operativo de la Secretaría de Salud (SSA) que se encarga de generar estadísticas en materia de salud, cuenta con diversos subsistemas de información, entre ellos, el Sistema Automatizado de Egresos Hospitalarios (SAEH) [2]. En el año 2014 en establecimientos de la SSA se contabilizaron 2 millones 959 mil 197 egresos hospitalarios totales y de ellos, sólo 64 mil 923 fueron según motivo por defunción, lo que representa un 2.2% de los egresos hospitalarios totales. Existen reportes descriptivos sobre los egresos hospitalarios nacionales [2] y regionales [3] pero hay pocos estudios inferenciales sobre las tendencias, identificación de variables asociadas y generación de predicciones de dichos egresos hospitalarios.

## Antecedentes

El Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío (HRAEB) con Clave Única de Establecimiento de Salud (CLUES) GTSSA016796 [4], brinda servicios clínicos, de diagnóstico y tratamiento de tercer nivel desde abril del 2007 a la fecha, cuenta con 184 camas censables, no cuenta con servicio de urgencias y genera egresos hospitalarios de pacientes con patologías complejas, sus documentos fuente para el registro de los egresos hospitalarios son: el expediente clínico, el formato de egreso hospitalario DM-04 (**Anexo 1**) y el certificado de defunción (**Anexo 2**), con base en ellos, la información correspondiente es capturada en la plataforma informática del SAEH por personal del área de Estadística Médica del HRAEB según los lineamientos de la DGIS [5]. Adicionalmente la DGIS permite consultar la información sobre el equipamiento, recursos humanos e infraestructura del HRAEB mediante el Subsistema de Información de Equipamiento, Recursos Humanos e Infraestructura para la Atención de la Salud (SINERHIAS) [6].

Desde 1986, la *Health Care Financing Administration* (HCFA) incorporó el análisis del porcentaje de mortalidad hospitalaria como comparación cualitativa de los hospitales americanos, incentivando con ello el uso de indicadores de resultados de asistencia hospitalaria en el mundo [7]. La mortalidad hospitalaria es uno de los indicadores de calidad asistencial más frecuentemente empleado [8], la cuantificación de las defunciones puede considerarse como una medida de la efectividad de la intervención hospitalaria aunque no se debe olvidar que está influenciada por otros factores como: la patología atendida, la estructura poblacional y la accesibilidad a la unidad hospitalaria [9]. Un porcentaje alto de egresos hospitalarios por defunción puede asociarse con deficiencias en la calidad de la atención hospitalaria [10].

## **Planteamiento del problema**

Los porcentajes mensuales de egresos hospitalarios por defunción varían según las condiciones y los procedimientos hospitalarios, en el HRAEB se pueden calcular dichos porcentajes con los datos capturados en el SAEH y constituyen una serie de tiempo que es similar a las series de tiempo sobre tasas de mortalidad poblacionales. Típicamente se estudia el comportamiento de las series de tiempo de una variable buscando identificar: tendencias, variaciones estacionales, fluctuaciones irregulares y variables que se relacionen con la variable que se desea predecir. Lo anterior para poder construir modelos matemáticos que permitan establecer pronósticos. Empíricamente, el estudio de una serie de tiempo mensual requiere contar con información de al menos cinco años y en el caso particular de los egresos hospitalarios por defunción mensuales, se requieren estudiar según diagnóstico y procedimiento médico para poder identificar de manera precisa los factores de la atención médica que inciden en las defunciones y con ello poder implementar mejoras que impacten en la disminución de dichas defunciones.

Ahora, debido a que el HRAEB es una institución hospitalaria relativamente joven (8 años en operación) y durante sus primeros años habilitó y acreditó gradualmente la diversidad de su

cartera de servicios, podemos decir que a la fecha recién se cuenta con una cantidad de datos en el SAEH que permiten implementar un análisis de series de tiempo sobre los porcentajes mensuales de egresos hospitalarios por defunción. Identificar las tendencias, identificar las variaciones estacionales, modelar las series de tiempo y estimar proyecciones de los porcentajes mensuales de egreso hospitalario por defunción en el HRAEB puede utilizarse como un valioso instrumento para la planificación hospitalaria. Este estudio genera información que permite identificar factores que inciden en la mortalidad hospitalaria mensual y mediante la estimación de predicciones, es posible diseñar acciones que mejoran la calidad de la atención médica en el HRAEB, la información es útil para los tomadores de decisiones y proveedores de servicios ya que favorece la gestión y la definición de políticas hospitalarias.

## **Marco conceptual**

Respecto a la serie de tiempo de la tasa mensual de mortalidad, algunos autores sugieren condicionar por sexo y edad [11] y también condicionar la serie considerando defunciones con estancias hospitalarias mayores a 48 horas ya que aquellas defunciones con estancia hospitalaria menor o igual a 48 horas no se asocian directamente a la calidad de la atención hospitalaria y dichas defunciones ocurren a pacientes que ingresan al hospital con pronósticos clínicos muy desfavorables [7]. Para modelar dicha serie de mortalidad, típicamente se construyen modelos lineales [12] inclusive existen algunos estudios que analizan las tendencias de los egresos hospitalarios por causa específica [13] y otros autores estiman predicciones [14]. Además, relativo a las defunciones hospitalarias, existe evidencia científica que describe eventos que pueden incrementar el riesgo de mortalidad hospitalaria y por ende modificar el comportamiento del porcentaje de egresos hospitalarios por defunción, entre ellos están: habilitación de admisiones hospitalarias los fines de semana [15], [16], variación de la cantidad y nivel educativo del personal de enfermería, así como la razón de enfermeras por cama censable [17]–[20], incrementos en la cantidad de pacientes hospitalizados [21], [22] y aumentos en el volumen de pacientes quirúrgicos [23], [24].

## **Justificación**

El análisis que se implementó en este trabajo sobre la serie de tiempo del porcentaje mensual de egresos hospitalarios por defunción del HRAEB, genera información sobre tendencias, identificación de cambios estructurales y predicción del porcentaje mensual de egresos hospitalarios por defunción en un hospital de tercer nivel. Todo ello brinda información valiosa para los tomadores de decisiones del HRAEB y de otras instituciones similares. Finalmente, los resultados obtenidos están disponibles para las autoridades del HREAB y serán plasmados en un artículo científico para que dichos resultados sean consultados, comparados y/o replicados.

## **Objetivo general**

Describir las características de la serie de tiempo generada con el porcentaje mensual de egresos hospitalarios por defunción en un hospital de tercer nivel (HRAEB) en el periodo de abril 2007 a mayo 2014 y generar predicciones del porcentaje mensual de egresos hospitalarios por defunción para los 24 meses posteriores a la última observación registrada (junio 2014 a mayo 2016); sin condicionar y condicionando por estancia hospitalaria mayor a 48 horas y sexo.

## **Objetivos específicos**

- Describir las características de los egresos hospitalarios del HRAEB (edad, sexo, motivo de egreso, días de estancia hospitalaria y estancia hospitalaria mayor a 48 horas).
- Identificar posibles diferencias entre las características de los egresos hospitalarios del HRAEB por sexo y grupos de edad.

- Contabilizar los egresos hospitalarios por defunción y determinar los porcentajes mensuales de egresos hospitalarios por defunción del HRAEB (que constituyen una serie de tiempo) sin condicionar y condicionando por estancia mayor a 48 horas y sexo.
- Graficar y analizar las series de tiempo (sin condicionar y condicionando) para identificar sus tendencias, variaciones estacionales y fluctuaciones irregulares.
- Identificar si existen instantes en los que se identifiquen cambios estructurales (cambios de tendencia) en cada una de las series de tiempo construidas que puedan asociarse a eventos hospitalarios.
- Generar predicciones de los porcentajes de egresos hospitalarios por defunción de las series de tiempo construidas (sin condicionar y condicionando) para los 24 meses posteriores a la última observación registrada (junio 2014 a mayo 2016).

## **Material y métodos**

Diseño. Estudio retrospectivo, observacional, descriptivo e inferencial.

Fuentes de información. Los datos sobre egresos hospitalarios en establecimientos de la SSA son de carácter público y la información anual desde el año 2000 al 2014 se encuentra disponible en el portal de la DGIS [25]. Los datos de los egresos hospitalarios detallan características sociodemográficas de los pacientes, los motivos de egreso (que incluyen defunción) y la duración de la estancia hospitalaria.

Población y tamaño de muestra. Para este estudio se consideraron los registros de pacientes que cursaron con egreso hospitalario en el HRAEB durante el periodo de abril 2007 a mayo de 2014 (34,411 egresos hospitalarios totales y de ellos 1,460 por motivo defunción, 4.2%).

Criterios de inclusión. Se consideraron todos los registros de egresos hospitalarios del HRAEB capturados en el SAEH que contaron con registro en las variables: edad, sexo, días de estancia y motivo de egreso; aquellos con motivo de egreso por defunción podrán contar o no con la causa básica según la Clasificación Internacional de Enfermedades CIE-10 [26].

Criterios de eliminación. Registros duplicados en caso de detectarse.

Variables consideradas.

- a) De intervención o independiente: edad, sexo, mes y año del egreso hospitalario, días de estancia hospitalaria y estancia hospitalaria mayor a 48 horas.
- b) De desenlace o dependiente: motivo de egreso hospitalario (defunción o no defunción); que permite calcular el porcentaje mensual de egresos hospitalarios por defunción.

<b>Variables consideradas</b>	<b>Tipo</b>	<b>Escala de medición</b>
Edad	Continua	Años
Sexo	Dicotómica	Femenino/Masculino
Mes y año del egreso hospitalario	Ordinal	Mes y año
Días de estancia hospitalaria	Discreta	Días
Motivo de egreso hospitalario	Nominal	Defunción o No defunción (curación, mejoría, voluntario, pase a otro hospital, otro motivo y no especificado)
Estancia hospitalaria mayor a 48 horas	Dicotómica	Si/No



## Análisis estadístico

Todos los datos fueron analizados mediante el uso del software estadístico R [27]. Inicialmente se implementó un análisis descriptivo; se calcularon medidas de tendencia central y dispersión en el caso de las variables continuas, se realizaron conteos, calcularon porcentajes y construyeron tablas de contingencia para las variables discretas. Además, se graficaron las series de tiempo asociadas al porcentaje mensual de egresos hospitalarios por defunción sin condicionar y condicionadas por estancia mayor a 48 horas y sexo.

A continuación, se realizó un análisis inferencial; se implementaron pruebas U de Mann-Whitney y pruebas Kruskal Wallis para determinar si las distribuciones de las variables continuas difieren entre grupos y pruebas Ji-Cuadrada en el caso de las variables discretas.

Analizado las series de tiempo desde un punto de vista determinístico o clásico, para cada serie de tiempo, se modeló la tendencia mediante un modelo de regresión lineal simple usando mínimos cuadrados (MRLSMC) sin segmentar [12], y se verificaron los supuestos de normalidad, homocedasticidad e independencia de los residuales, mediante las pruebas de Kolmogórov-Smirnov, White y Durbin-Watson respectivamente. La prueba de Durbin Watson se define bajo la hipótesis nula: “los términos de error no están autocorrelacionados” versus la hipótesis alternativa: “los términos de error están autocorrelacionados positivamente”. Es importante resaltar que empíricamente un posible punto donde ocurre un cambio estructural en una serie puede presentarse alrededor de un punto con un residual asociado grande.

Posteriormente, para identificar los puntos donde ocurren posibles cambios estructurales (cambios súbitos en la tendencia) en cada una de las series de tiempo; cada serie se segmentó y se estimaron dos modelos MRLSMC, uno antes y otro después de cada punto potencial de cambio estructural denotado por  $i$ , se estimaron  $2k = 4$  parámetros para la serie y se calculó la suma de cuadrados de los errores (SCE) para el modelo sin segmentar y la SCE-combinada ( $SCE_1 + SCE_2$ ) para los modelos segmentados. Si  $n$  es el número de observaciones y  $k$  el número de parámetros, el estadístico  $F$  bajo los supuestos verificados se distribuye  $F_{k, n-2k}$  ( $k$  grados en el numerador y  $n-2k$  en el denominador) y su forma es:

$F = \frac{[SCE - (SCE_1 + SCE_2)]/k}{(SCE_1 + SCE_2)/(n - 2k)}$ . Con lo anterior, se calcularon estadísticas  $F$  para cada  $i$  en la

serie y se planteó un esquema de prueba de hipótesis usando el estadístico  $\sup F = \sup_{1 \leq i \leq 76} F_i$

(prueba de Chow) [28], que se define bajo la hipótesis nula que “no existe cambio estructural” y rechaza dicha hipótesis cuando el máximo de las estadísticas  $F$  calculadas, es muy grande. La prueba de Chow se implementó mediante el uso del paquete estadístico “*Strucchange*”; un paquete estadístico para probar cambios estructurales en modelos lineales de regresión [29].

Analizando las series de tiempo desde un punto de vista estocástico o moderno, se ajustaron modelos estadísticos para series de tiempo que tienen en cuenta la dependencia existente entre los datos, esto es, cada observación en un momento dado es modelada en función de los valores anteriores. Dichos modelos se conocen con el nombre genérico de ARIMA (*AutoRegresive Integrated Moving Average*), que proviene de sus tres componentes Autorregresivo (AR), Integrado (I) y Medias Móviles (MA). Los modelos ARIMA permiten describir un valor como una función lineal de datos anteriores y errores debidos al azar, además, pueden incluir un componente cíclico o estacional. Se realizó la descomposición aditiva de cada serie en sus componentes: tendencia, variaciones estacionales (estacionalidad) y fluctuaciones irregulares (aleatorias) y se determinó el orden de cada uno de los componentes: AR, I y MA de los modelos ARIMA(p,d,q) a ajustar, donde p, d y q representan el orden cada uno de los componentes respectivamente. Para fines de los modelos, los componentes se denotan como: AR(p), I(d) y MA(q).

Respecto al componente integrado del modelo ARIMA, es sabido que si el proceso estocástico asociado a una serie de tiempo tiene una raíz unitaria, podemos concluir que es una serie de tiempo no estacionaria. Por lo anterior se implementó la prueba de Dickey-Fuller (para contrastar la hipótesis nula: “existe una raíz unitaria” versus la alternativa: “no existe raíz unitaria”) a cada una de las series ( $y_t$ ) para determinar si son estacionarias. En caso de no serlo, se procedió a diferenciar cada serie (generar una nueva serie  $z_t = y_t - y_{t-1}$  con  $t=2,3,\dots,n$ ) el número de veces necesarias (d) hasta obtener una serie estacionaria y con ello concluir que la serie original  $y_t$  es integrada de orden (d).

Se construyeron además, las gráficas de autocorrelación (ACF) y autocorrelación parcial (PACF) para cada serie y para aquellas series que resultan de diferenciar, con el fin de confirmar empíricamente si las series se pueden considerar estacionarias e identificar el posible número de rezagos para cada uno de los componente restantes del modelo ARIMA y con ello poder definir el orden (p) para el componente AR y el orden (q) para el componente MA, así como el periodo estacional (s) de los modelos a ajustar. Para determinar de manera cuantitativa el orden (p y q) de los componentes AR y MA de cada serie se utilizaron: el criterio de Akaike (AIC) y el criterio de Schwarz (BIC) con el fin de seleccionar el número de rezagos que minimiza el correspondiente criterio de información.

Finalmente, para realizar el análisis inferencial de las series (sin condicionar y condicionando por estancia hospitalaria >48 horas y sexo) y poder estimar pronósticos puntuales e intervalos de predicción del 90% (por tratarse de un modelo univariable de pronóstico y resultar en intervalos más informativos que aquellos de 95% y 99% respectivamente), se implementaron modelos ARIMA(p,d,q) sin considerar y considerando el cambio estructural identificado en cada una de las series. Después de seleccionar los modelos para cada serie, se comprobó que los residuales no tuvieran estructura de dependencia y que siguieran un proceso de ruido blanco. En todas las pruebas se fijó un nivel de significancia  $\alpha=0.05$ .

## **Consideraciones éticas**

El estudio se considera sin riesgo, ya que utiliza una base de datos secundaria y de acceso público [1], fue revisado y con dictamen de exento de revisión por el Comité de Ética e Investigación del Instituto Nacional de Salud Pública, número de registro: PT 211, lo anterior debido a que esta investigación no incluye sujetos humanos y/o la base secundaria que está utilizando ya ha sido revisada y aprobada por dicho Comité u otro Comité de Ética.

El estudio se llevó a cabo de conformidad con el protocolo, los principios establecidos en la Declaración de Helsinki, versión Fortaleza-Brasil 2013 [30], de acuerdo con la Guía Tripartita Armonizada de la Conferencia Internacional de Armonización para las Buenas Prácticas Clínicas y del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud título segundo de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos, capítulos I al V [31].

Documentos fuente. Consiste en los datos del SAEH descargados del portal de la DGIS.

Consentimiento informado. Al tratarse de un estudio retrospectivo que no involucró riesgo y ya que los datos que utilizó son de carácter público y se resguardó la confidencialidad de los datos de los pacientes que fueron incluidos, no se requirió el llenado de consentimiento informado.

## Resultados

Un total de 21 millones 502 mil 595 egresos hospitalarios fueron generados en instituciones de la SSA y registrados en el SAEH en el periodo de estudio (**Tabla 1**). De ellos, 34 mil 411 fueron generados en el HRAEB e incluidos en el análisis final de este estudio, las características de los egresos hospitalarios del HRAEB (**Tabla 2**) detallan 17 mil 758 (51.61%) hombres y 16 mil 643 (48.37%) mujeres. La media ( $\pm$ DE) de la edad de los pacientes fue 34.27 ( $\pm$ 25.02) años. El tiempo medio de estancia hospitalaria ( $\pm$ DE) de los pacientes fue 5.84 ( $\pm$ 12.72) días; el 43.87% tuvo una estancia  $\leq$ 48 horas y el 56.13% una estancia  $>$ 48 horas. La distribución por edad fue:  $<$ 1 año (4.98%), entre 1 y 4 años (11.45%), entre 5 y 14 años (13.56%), entre 15 y 44 años (31.47%), entre 45 y 64 años (24.65%) y entre 65 y más años (13.90%). La distribución de egresos hospitalarios por motivo fue: mejoría (87.06%), defunción (4.24%), pase a otro hospital (2.21%), curación (1.26%), voluntario (0.54%) y otro motivo (4.70%).

**Tabla 1.** Egresos hospitalarios  
SAEH-SSA por año (2007-2014).

Año	Egresos SSA	Egresos HRAEB
2007	2,311,826	623 (Abr-Dic)
2008	2,463,847	3,045
2009	2,598,366	5,063
2010	2,634,339	5,443
2011	2,775,101	5,464
2012	2,880,606	5,884
2013	2,879,313	6,361
2014	2,959,197	2,528 (Ene-May)
Total	21,502,595	34,411

**Tabla 2.** Características de los egresos hospitalarios del HRAEB.

	Total (n=34,411)	
Edad, años	34.27 (25.02)	n=34,4010
Sexo		
Masculino, n(%)	17,758 (51.61%)	
Femenino, n(%)	16,643 (48.37%)	
No especificado, n (%)	10 (0.03%)	
Grupos de edad		
<1 año, n (%)	1,713 (4.98%)	
1 a 4 años, n (%)	3,941 (11.45%)	
5 a 14 años, n (%)	4,665 (13.56%)	
15 a 44 años, n (%)	10,828 (31.47%)	
45 a 64 años, n (%)	8,481 (24.65%)	
65 y más, n (%)	4,782 (13.90%)	
No especificado	1 (<0.001%)	
Estancia hospitalaria, días	5.84 (12.72)	
Estancia hospitalaria		
≤48 hrs, n (%)	15,096 (43.87%)	
>48 hrs, n (%)	19,315 (56.13%)	
Motivo de Egreso		
Curación, n (%)	433 (1.26%)	
Mejoría, n (%)	29,957 (87.06%)	
Voluntario, n (%)	185 (0.54%)	
Pase a otro hospital, n (%)	759 (2.21%)	
Defunción, n (%)	1,460 (4.24%)	
Otro motivo, n (%)	1,617 (4.70%)	
No especificado, n (%)	0 (0.00%)	

A menos que se indique lo contrario los datos están dados por media (desviación estándar).

Al comparar los grupos por sexo (**Tabla 3**), la edad resultó significativamente mayor en mujeres ( $p < 0.001$ ). Respecto a la estancia hospitalaria, los días de estancia y la estancia  $>48$  horas resultaron mayores significativamente en hombres ( $p = 0.001$  y  $p = 0.006$  respectivamente). Los egresos por defunción en mujeres 714/16,643 (4.29%) comparados con los egresos por defunción en hombres 746/17,758 (4.20%) resultaron similares y ambos muy cercanos al 4%. Complementariamente, las características de los egresos se describen y comparan por grupo de edad (**Anexo 3 Tabla**), por grupo de edad en hombres (**Anexo 4 Tabla**) y por grupo de edad en mujeres (**Anexo 5 Tabla**).

La **Tabla 4** describe el total de egresos hospitalarios del HRAEB por año, detallando aquellos por defunción y por defunción condicionada por estancia  $>48$  horas; Se observa un porcentaje total de egresos por defunción de 4.24% que al condicionar por estancia  $>48$  horas resulta en 3.16%. En el año 2009 se presentó el mayor porcentaje anual de egresos hospitalarios por defunción 5.77% y el mayor porcentaje anual condicionado por estancia  $>48$  horas 4.23%, en contraparte, en el año 2013 se presentó el menor porcentaje anual de egresos hospitalarios por defunción 3.24% y el menor porcentaje anual condicionado por estancia  $>48$  horas 2.44%. Complementariamente, la descripción del total de egresos por sexo (hombres y mujeres) se detalla en los anexos (**Anexo 6 Tabla** y **Anexo 7 Tabla**, respectivamente.)

**Tabla 3.** Características de los egresos hospitalarios del HRAEB agrupados por sexo.\*

	Hombres (n=17,758)	Mujeres (n=16,643)	n=16,642	p-valor
Edad, años	32.97 (25.49)	35.66 (24.44)		p<0.001 <sup>a,d</sup>
Grupos de edad				p<0.001 <sup>b,d</sup>
<1 año, n (%)	969 (5.46%)	740 (4.45%)		
1 a 4 años, n (%)	2,214 (12.47%)	1,727 (10.38%)		
5 a 14 años, n (%)	2,594 (14.61%)	2,069 (12.43%)		
15 a 44 años, n (%)	5,466 (30.78%)	5,359 (32.20%)		
45 a 64 años, n (%)	4,005 (22.55%)	4,476 (26.89%)		
65 y más, n (%)	2,510 (14.13%)	2,271 (13.65%)		
No especificado	0 (0.00%)	1 (0.01%)		
Estancia hospitalaria, días	5.98 (15.16)	5.70 (9.45)		p=0.001 <sup>a,d</sup>
Estancia hospitalaria				p=0.006 <sup>c,d</sup>
≤48 hrs, n (%)	7,663 (43.15%)	7,429 (44.64%)		
>48 hrs, n (%)	10,095 (56.85%)	9,214 (55.36%)		
Motivo de Egreso				p=0.026 <sup>b,d</sup>
Curación, n (%)	198 (1.11%)	235 (1.41%)		
Mejoría, n (%)	15,465 (87.09%)	14,483 (87.02%)		
Voluntario, n (%)	100 (0.56%)	85 (0.51%)		
Pase a otro hospital, n (%)	425 (2.39%)	334 (2.01%)		
Defunción, n (%)	746 (4.20%)	714 (4.29%)		
Otro motivo, n (%)	824 (4.64%)	792 (4.76%)		
No especificado, n (%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)		

A menos que se indique lo contrario los datos están dados por media (desviación estándar).

\*10 egresos del HRAEB presentan sexo No Especificado y no fueron incluidos en esta tabla.

<sup>a</sup>Prueba U de Mann-Whitney.

<sup>b</sup>Prueba Chi-cuadrada con 5 g.l.

<sup>c</sup>Prueba Chi-cuadrada con 1 g.l.

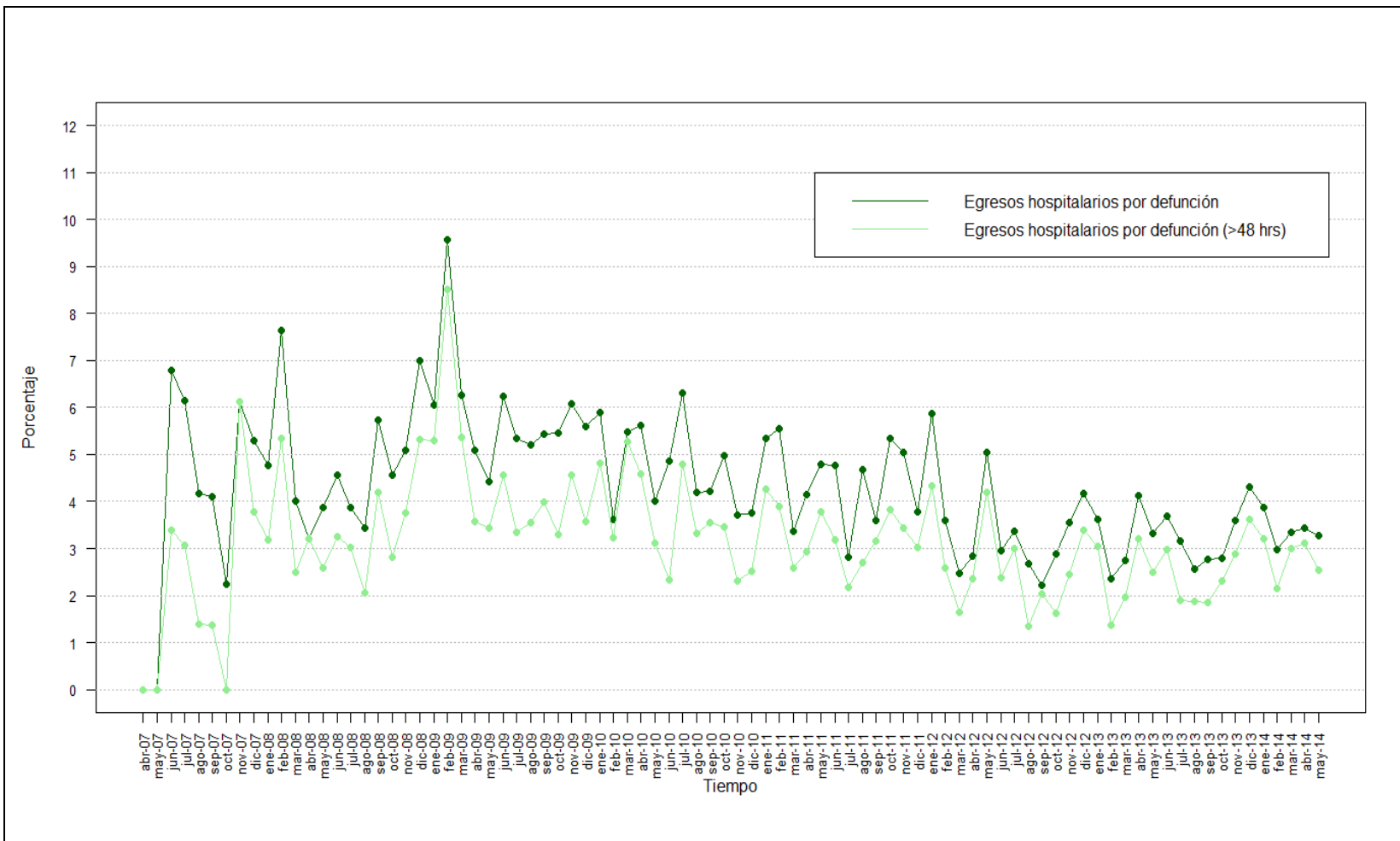
<sup>d</sup>p-valor significativo.



**Tabla 4.** Egresos hospitalarios totales, por defunción y por defunción condicionada (>48hrs) del HRAEB agrupados por año.

Año	Egresos	Motivo de egreso de defunción	% egresos por defunción	Motivo de egreso de defunción (>48 hrs)	% egresos por defunción (>48 hrs)
2007 (Abr-Dic)	623	29	4.65%	17	2.73%
2008	3,045	146	4.79%	105	3.45%
2009	5,063	292	5.77%	214	4.23%
2010	5,443	257	4.72%	196	3.60%
2011	5,464	244	4.47%	177	3.24%
2012	5,884	201	3.42%	151	2.57%
2013	6,361	206	3.24%	155	2.44%
2014 (Ene-May)	2,528	85	3.36%	71	2.81%
Total	34,411	1,460	4.24%	1,086	3.16%

La **Figura 1** muestra las series de tiempo de los porcentajes mensuales de egreso por defunción totales sin condicionar y condicionando por defunciones con una estancia >48 horas en el HRAEB en el periodo abril 2007 a mayo 2014, cada serie consta de 86 observaciones que oscilan entre 0 y 10%, alcanzando sus niveles máximos en t=23 (febrero 2009); 9.57% para el porcentaje de defunciones sin condicionar y 8.51% para el porcentaje condicionado por defunciones con una estancia >48 horas. Adicionalmente, las series de los porcentajes por defunción sin condicionar y condicionando por estancia >48 horas por sexo (hombres y mujeres) se detallan en los anexos (**Anexo 8 Figura** y **Anexo 9 Figura**, respectivamente).

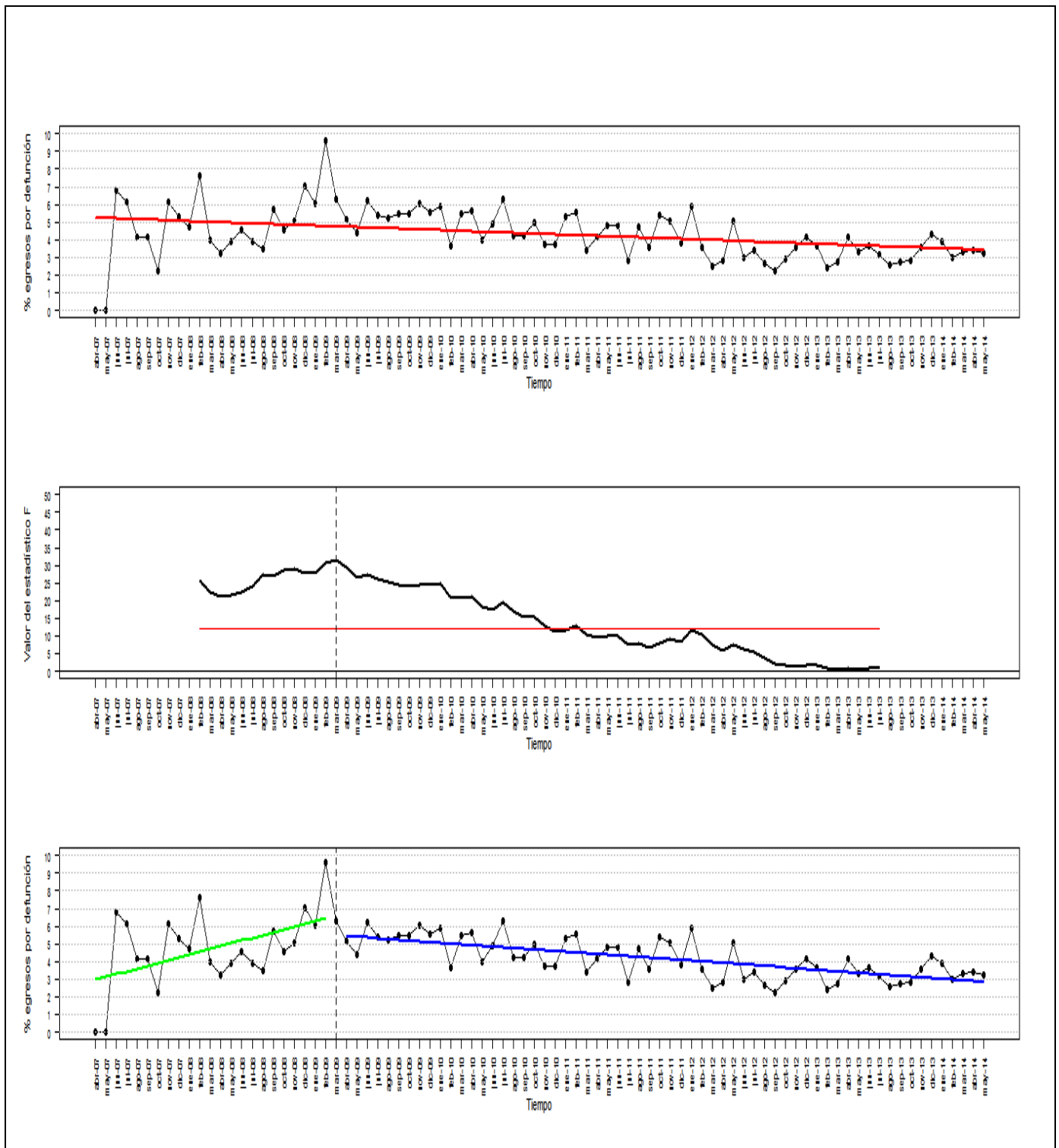


**Figura 1.** Series de tiempo de los porcentajes mensuales de egresos hospitalarios por defunción del HRAEB.

En la **Figura 2 panel superior** se muestra la gráfica del MRLSMC estimado para modelar la tendencia del porcentaje de egresos hospitalarios por defunción respecto al tiempo, cuenta con un  $R^2=12.78\%$ , la pendiente es  $-0.022$  con error estándar (E.E.) igual a  $0.006$  y la ordenada al origen es  $5.247$  con E.E. igual a  $0.307$ , este modelo describe una tendencia con aparente disminución del porcentaje de egresos hospitalarios por defunción a través del tiempo pero al verificar los supuestos del modelo, se observó que los residuales no cumplen el supuesto de independencia ( $p<0.001$ ). Lo anterior, mediante la implementación de la prueba de Durbin Watson que resultó en la detección de la presencia de autocorrelación positiva.

A continuación, en la **Figura 2 panel central** se describen gráficamente las estadísticas  $F$  calculadas asociadas a las pruebas de Chow implementadas para detectar el o los posibles instantes donde ocurre un cambio estructural en la tendencia de la serie de tiempo, donde se identifica un cambio estructural en  $t = 24$  (marzo 2009) a un nivel  $\alpha = 0.05$ .

Finalmente, en la **Figura 2 panel inferior** se muestran las gráficas de los dos modelos (MRLSMC) estimados que resultan de modelar la tendencia del porcentaje de egresos hospitalarios por defunción respecto al tiempo considerando el cambio estructural identificado en  $t=24$ . El primer modelo describe las observaciones anteriores a  $t=24$ , cuenta con  $R^2=24.0\%$ , la pendiente es  $0.159$  con error estándar (E.E.) igual a  $0.062$  y la ordenada al origen es  $2.804$  con E.E. igual a  $0.845$ , este modelo describe una de tendencia creciente antes de  $t=24$ . El segundo modelo describe las observaciones posteriores a  $t=24$ , cuenta con  $R^2=47\%.0\%$ , la pendiente es  $-0.042$  con error estándar (E.E.) igual a  $0.006$  y la ordenada al origen es  $6.492$  con E.E. igual a  $0.338$ , este modelo describe una de tendencia decreciente posterior a  $t=24$ . Ambos modelos en conjunto muestran estadísticamente una menor SCE-combinada ( $SCE_1 + SCE_2$ ) que la SCE que resulta del MRLSMC de tendencia lineal que describe la tendencia decreciente de la **Figura 2 panel superior** ( $p<0.001$ ).



**Figura 2.** Porcentaje mensual de egresos hospitalarios por defunción del HRAEB.

**Panel superior:** Modelación de tendencia mediante un modelo lineal.

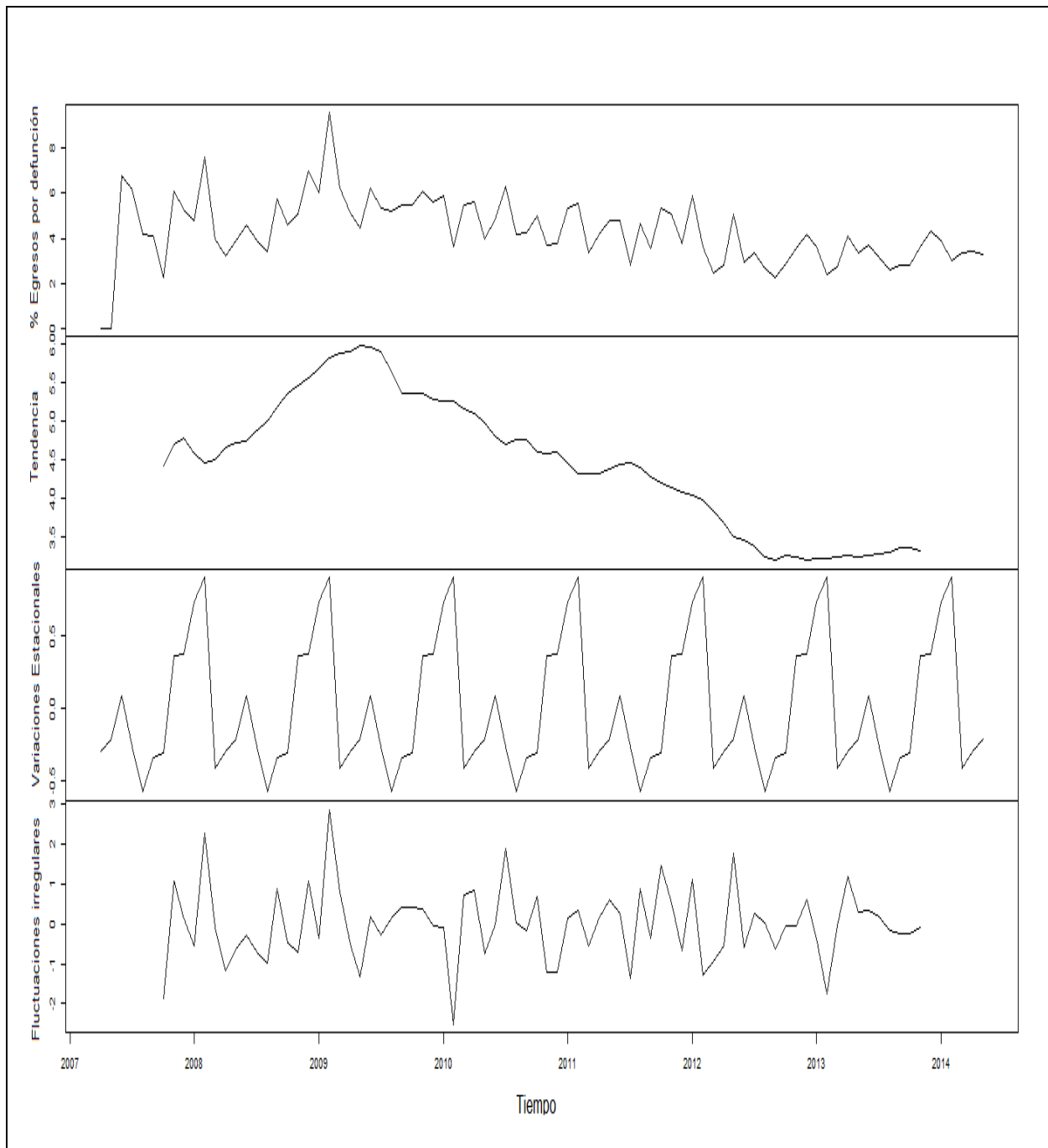
**Panel Central:** Estadísticas F asociadas a la prueba de Chow (alfa=0.05; línea horizontal roja).

**Panel inferior:** Modelación de tendencia segmentada mediante dos modelos lineales.

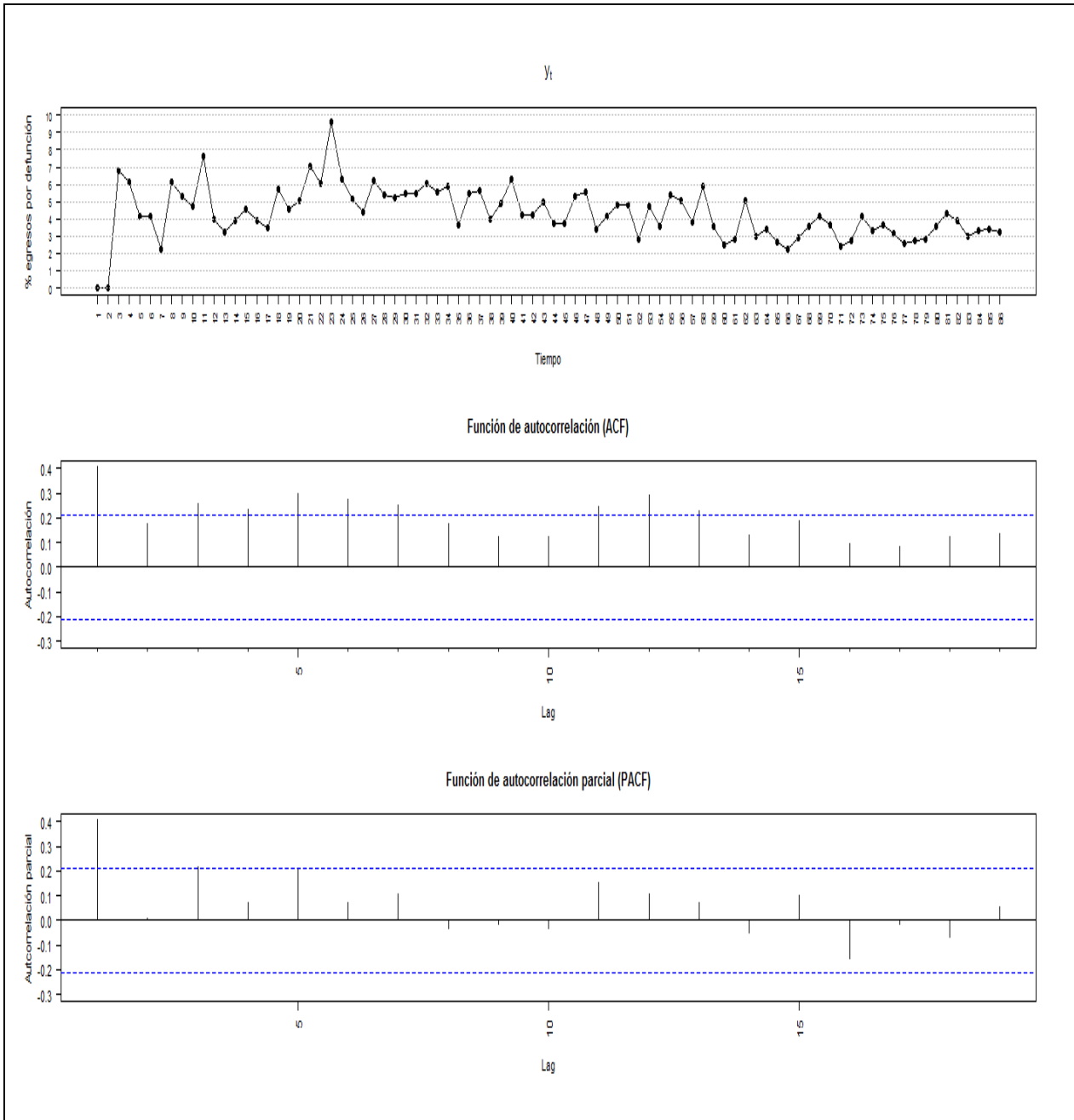
En la **Figura 3** se muestra la gráfica exploratoria de la descomposición aditiva de la serie del porcentaje mensual de egresos hospitalarios por defunción del HRAEB en tendencia, variaciones estacionales (estacionalidad) y fluctuaciones irregulares (aleatorias). Se observa una aparente tendencia creciente desde el inicio hasta mediados de 2009 y posteriormente una aparente tendencia decreciente, también se identifican aparentes variaciones estacionales con periodo  $s=12$ .

Al tratar de verificar que la serie del porcentaje mensual de egresos hospitalarios por defunción sea estacionaria, se identificó la presencia de una raíz unitaria (Dickey-Fuller = -3.0514, orden Lag=4,  $p=0.144$ ) con lo que podemos concluir que se trata de una serie de tiempo no estacionaria. Al diferenciar la serie, se puede concluir que la serie  $y_t$  es integrada de orden  $d=1$  ya que fue necesario diferenciar la serie una vez para obtener la serie  $(y_t - y_{t-1})$  que resultó estacionaria (Dickey-Fuller=-6.5778, orden Lag=4,  $p<0.001$ ).

En la **Figura 4** se muestran las funciones de autocorrelación (ACF) y autocorrelación parcial (PACF) de la serie mensual de egresos hospitalarios por defunción del HRAEB, se observa que la función ACF de los valores de la serie de tiempo se corta con lentitud extrema, por lo que se reafirma que la serie es no estacionaria. Análogamente, en la **Figura 5** se muestran las funciones ACF y PACF de la serie diferenciada, se observa que se corta después del desfase 2, lo que se reafirma que la serie diferenciada es estacionaria. Además, el análisis de ambas figuras sugieren empíricamente que  $p=1,2$  y  $q=1,2$  pueden ser ordenes pertinentes de los componente AR y MA de un modelo ARIMA para la serie estudiada.



**Figura 3.** Descomposición aditiva (tendencia, variaciones estacionales y fluctuaciones irregulares) de la serie de tiempo del porcentaje mensual de egresos hospitalarios por defunción del HRAEB.

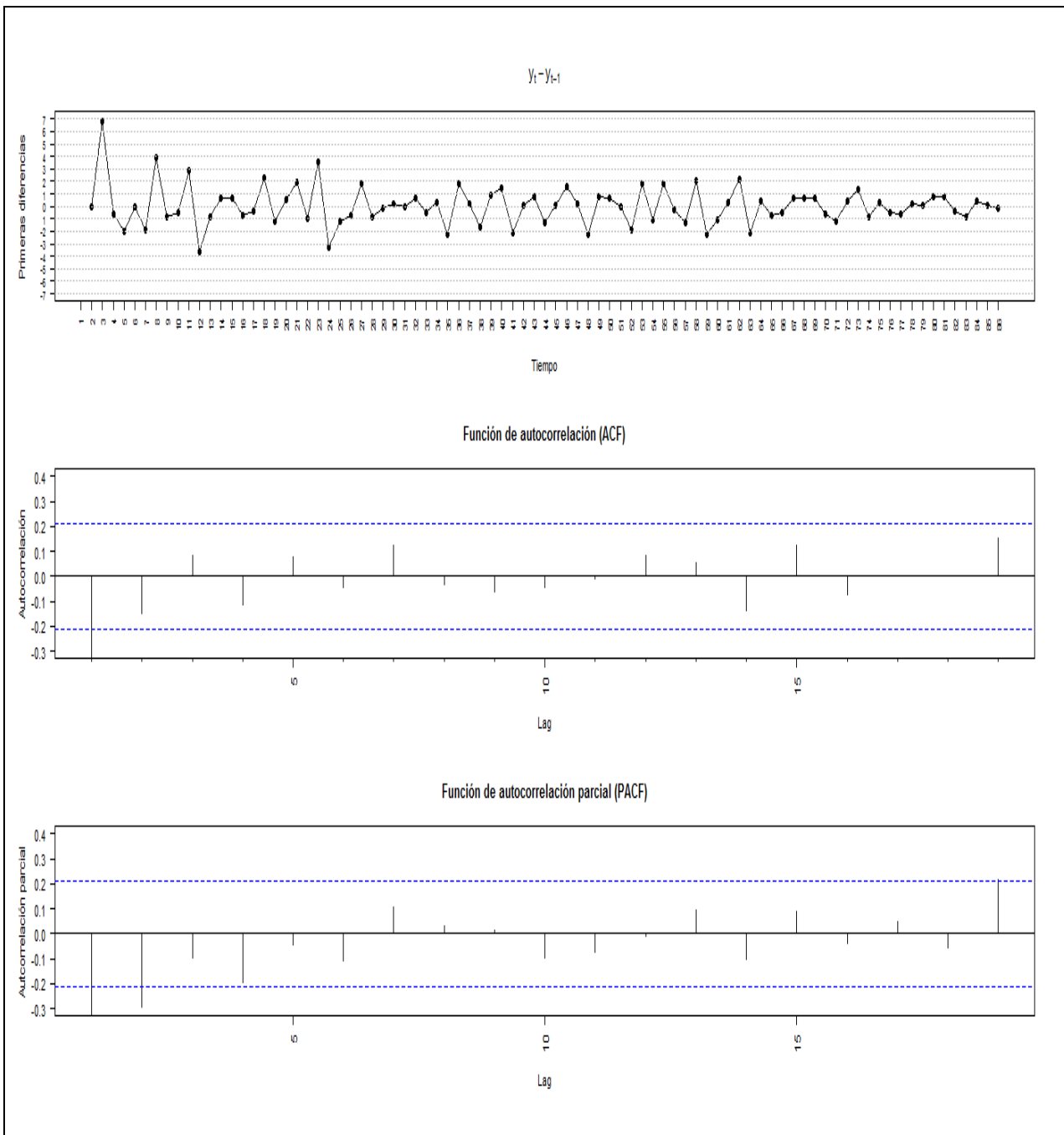


**Figura 4.** Porcentaje mensual de egresos hospitalarios por defunción del HRAEB.

**Panel superior:** Valores originales.

**Panel Central:** Función de autocorrelación (alfa=0.05; bandas azules).

**Panel inferior:** Función de autocorrelación parcial (alfa=0.05; bandas azules).



**Figura 5.** Primeras diferencias del porcentaje mensual de egresos hospitalarios por defunción del HRAEB.

**Panel superior:** Primeras diferencias.

**Panel Central:** Función de autocorrelación (alfa=0.05; bandas azules).

**Panel inferior:** Función de autocorrelación parcial (alfa=0.05; bandas azules).



Posterior a identificar que la serie del porcentaje mensual de egresos por defunción del HRAEB se puede modelar con un modelo ARIMA con integrado de orden 1, se calcularon los criterios de Akaike y Schwarz, en modelos I(1) para la serie que contenían componentes AR(0), AR(1), AR(2), MA(0), MA(1), MA(1) y MA(2) y se detectó que el número de rezagos que los minimizaba ocurrieron en el modelo ARIMA(1,1,2), esto es  $p=1$ ,  $q=2$ .

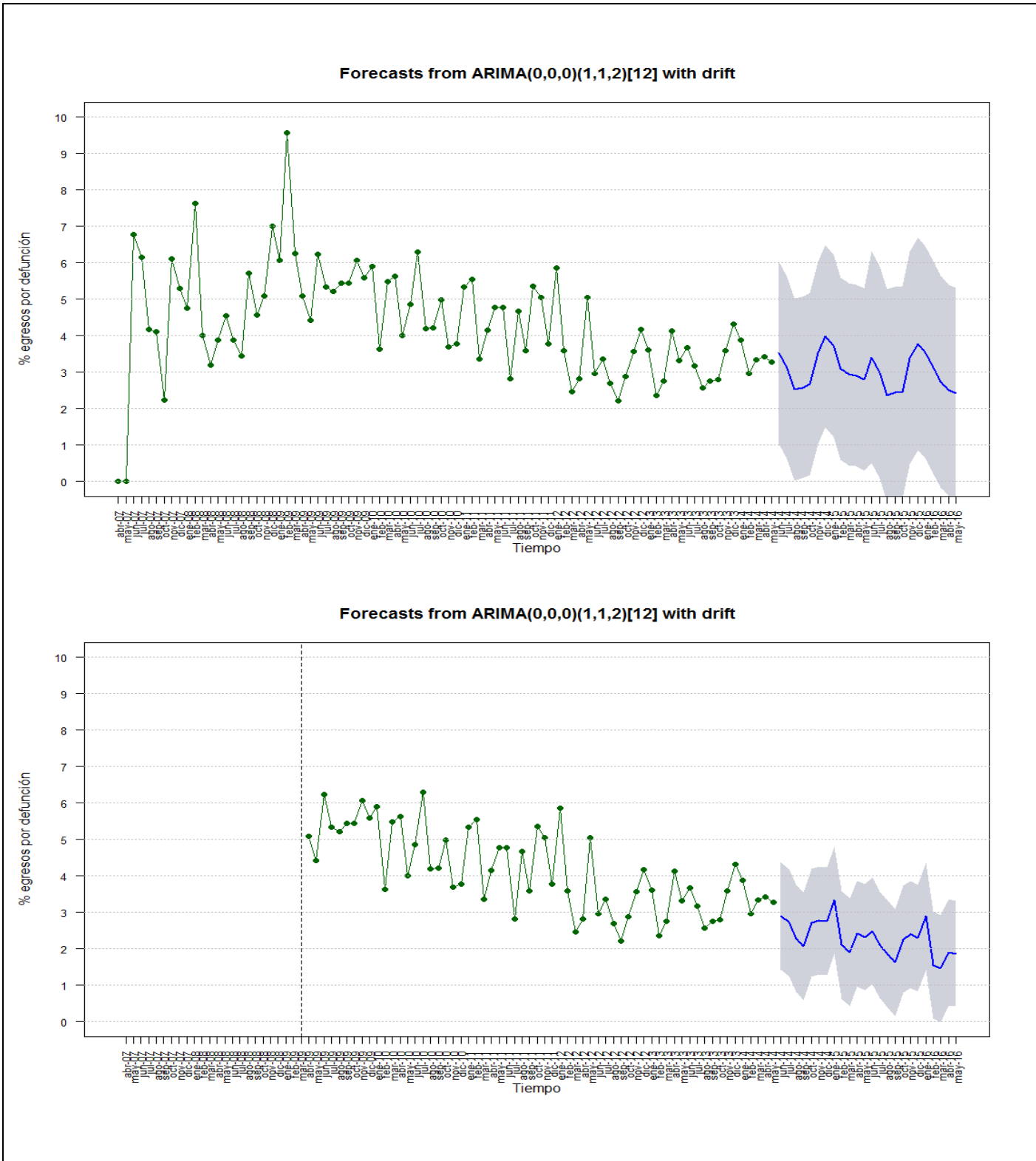
Con base en lo anterior se ajustó un modelo aditivo ARIMA(1,1,2) con periodo  $s=12$  y tendencia para modelar la serie del porcentaje mensual de egresos hospitalarios por defunción del HRAEB sin considerar cambio estructural. El coeficiente asociado al componente AR(1) fue  $\text{sar}_1=0.798$  con E.E. igual a 0.578, los coeficientes asociados al componente MA(2) fueron  $\text{sma}_1=-1.248$  con E.E. igual a 2.110 y  $\text{sma}_2=0.2598$  con E.E. igual a 0.685, el coeficiente de tendencia fue -0.018 con E.E. igual a 0.010. Los criterios AIC y BIC de este modelo fueron 281.89 y 292.52 respectivamente.

Para la serie del porcentaje mensual de egresos hospitalarios por defunción del HRAEB considerando cambio estructural, se ajustó un modelo aditivo ARIMA(1,1,2) con periodo  $s=12$  y tendencia. El coeficiente asociado al componente AR(1) fue  $\text{sar}_1=-0.955$  con E.E. igual a 0.804, los coeficientes asociados al componente MA(2) fueron  $\text{sma}_1=-0.054$  con E.E. igual a 0.934 y  $\text{sma}_2=-0.9217$  con E.E. igual a 0.8901, el coeficiente de tendencia fue -0.043 con E.E. igual a 0.06. Los criterios AIC y BIC de este modelo fueron 147.57 y 157.13 respectivamente.

En la **Figura 6 panel superior** se muestran las predicciones puntuales con intervalos de predicción del 90% del porcentaje de egresos hospitalarios por defunción del HRAEB para los 24 meses posteriores a la última observación registrada (junio 2014 a mayo 2016) que resultan de ajustar el modelo ARIMA(1,1,2) con periodo  $s=12$  y tendencia, sin considerar un cambio estructural. En la **Figura 6 panel inferior** se muestran las predicciones para el mismo periodo con intervalos de predicción del 90% que resultan con un modelo

ARIMA(1,1,2) con periodo  $s=12$  y tendencia pero considerando el cambio estructural identificado en  $t=24$ . Al comparar ambas predicciones se observa que los intervalos de predicción del 90% que consideran el cambio estructural en la tendencia son más angostos.

En la **Tabla 5** se detallan las predicciones para el porcentaje de egresos hospitalarios por defunción mensual de los 24 meses siguientes a la última observación registrada (junio 2014 a mayo 2016) considerando los dos modelos (sin cambio y considerando cambio estructural en la tendencia), resaltando que el porcentaje estimado para los 24 meses siguientes es en promedio  $3.02 \pm 0.49\%$  (rango 2.36-3.99%) con el modelo I y en promedio  $2.29 \pm 0.48\%$  (rango 1.46-3.33%) con el modelo II. Complementariamente en la **Tabla 6** se describen las predicciones para el porcentaje de egresos hospitalarios por defunción mensual condicionado por estancia  $>48$  horas que para los 24 meses siguientes es en promedio  $2.63 \pm 0.53\%$  (rango 1.79-3.47%) con el modelo I y en promedio  $1.83 \pm 0.37\%$  (rango 1.24-2.81%) con el modelo II. En los anexos (**Anexo 10 Tabla** y **Anexo 11 Tabla**) se describen las predicciones estimadas al condicionar por estancia  $>48$  horas y sexo (hombres y mujeres respectivamente).



**Figura 6.** Predicciones puntuales con intervalos de predicción del 90%.

**Panel superior:** Predicciones estimadas considerando que no existe cambio estructural.

**Panel inferior:** Predicciones estimadas considerando cambio estructural identificado en t=24.

**Tabla 5.** Predicciones del porcentaje de egresos hospitalarios por defunción del HRAEB.

t	Mes	Modelo sin considerar cambio estructural			Modelo considerando cambio estructural identificado (t=24)		
		ARIMA(1,1,2)			ARIMA(1,1,2)		
		Predicción	Intervalos de predicción 90%		Predicción	Intervalos de predicción 90%	
87	jun-14	3.52	1.02	6.02	2.90	1.43	4.38
88	jul-14	3.12	0.62	5.62	2.73	1.25	4.21
89	ago-14	2.53	0.03	5.03	2.29	0.81	3.76
90	sep-14	2.58	0.08	5.08	2.07	0.59	3.54
91	oct-14	2.68	0.18	5.18	2.72	1.24	4.19
92	nov-14	3.52	1.02	6.02	2.78	1.31	4.26
93	dic-14	3.99	1.49	6.49	2.75	1.28	4.23
94	ene-15	3.74	1.24	6.24	3.33	1.86	4.81
95	feb-15	3.10	0.60	5.60	2.11	0.64	3.59
96	mar-15	2.94	0.44	5.44	1.90	0.43	3.38
97	abr-15	2.91	0.42	5.41	2.42	0.97	3.87
98	may-15	2.80	0.30	5.29	2.32	0.87	3.77
99	jun-15	3.41	0.50	6.32	2.49	1.03	3.96
100	jul-15	3.00	0.08	5.91	2.11	0.65	3.58
101	ago-15	2.36	-0.55	5.27	1.85	0.38	3.31
102	sep-15	2.44	-0.47	5.35	1.63	0.16	3.09
103	oct-15	2.45	-0.46	5.36	2.27	0.80	3.73
104	nov-15	3.38	0.47	6.29	2.40	0.93	3.86
105	dic-15	3.78	0.87	6.69	2.30	0.84	3.77
106	ene-16	3.56	0.65	6.47	2.90	1.43	4.36
107	feb-16	3.13	0.22	6.04	1.56	0.09	3.02
108	mar-16	2.74	-0.17	5.65	1.46	0.00	2.93
109	abr-16	2.51	-0.39	5.41	1.90	0.46	3.35
110	may-16	2.42	-0.48	5.32	1.86	0.41	3.31
	Media	<b>3.02</b>			<b>2.29</b>		
	D.E.	<b>0.49</b>			<b>0.48</b>		
	Mínimo	<b>2.36</b>			<b>1.46</b>		
	Máximo	<b>3.99</b>			<b>3.33</b>		

**Tabla 6.** Predicciones del porcentaje de egresos hospitalarios por defunción (>48hrs)  
HRAEB.

		Modelo sin considerar cambio estructural			Modelo considerando cambio estructural identificado (t=24)		
		ARIMA(1,1,2)			ARIMA(1,1,2)		
t	Mes	Predicción	Intervalos de predicción 90%		Predicción	Intervalos de predicción 90%	
87	jun-14	2.88	0.60	5.16	1.80	0.45	3.15
88	jul-14	2.28	0.00	4.56	2.31	0.96	3.66
89	ago-14	1.82	-0.46	4.11	1.45	0.10	2.80
90	sep-14	2.05	-0.23	4.33	1.85	0.50	3.20
91	oct-14	2.06	-0.22	4.34	1.75	0.40	3.10
92	nov-14	3.14	0.86	5.42	1.84	0.49	3.19
93	dic-14	3.47	1.19	5.76	2.10	0.75	3.45
94	ene-15	3.33	1.05	5.61	2.81	1.46	4.16
95	feb-15	2.72	0.44	5.01	1.62	0.27	2.97
96	mar-15	2.83	0.54	5.11	1.65	0.30	3.00
97	abr-15	2.72	0.44	4.99	2.00	0.69	3.32
98	may-15	2.35	0.08	4.62	1.98	0.67	3.30
99	jun-15	2.83	0.21	5.46	1.89	0.57	3.21
100	jul-15	2.37	-0.26	4.99	1.47	0.15	2.79
101	ago-15	1.79	-0.83	4.41	1.24	-0.08	2.56
102	sep-15	2.10	-0.52	4.72	1.58	0.26	2.90
103	oct-15	1.94	-0.68	4.56	1.62	0.30	2.94
104	nov-15	3.26	0.64	5.88	1.93	0.61	3.25
105	dic-15	3.39	0.77	6.02	1.92	0.60	3.24
106	ene-16	3.37	0.75	5.99	2.63	1.31	3.95
107	feb-16	3.01	0.39	5.64	1.28	-0.04	2.60
108	mar-16	2.78	0.16	5.40	1.67	0.35	2.99
109	abr-16	2.50	-0.10	5.11	1.84	0.53	3.16
110	may-16	2.22	-0.39	4.82	1.80	0.49	3.11
	Media	<b>2.63</b>			<b>1.83</b>		
	D.E.	<b>0.53</b>			<b>0.37</b>		
	Mínimo	<b>1.79</b>			<b>1.24</b>		
	Máximo	<b>3.47</b>			<b>2.81</b>		

## Discusión

En el periodo de estudio (abril 2007-mayo 2014), se identificó en el HRAEB un porcentaje de egresos hospitalarios por defunción de 4.24% (1,460/34,411) que anualmente va desde 3.24% hasta 5.77%, similar al 4.10% identificado por García *et al.* [8] en un Hospital Español de especialidades basado en 24 mil 194 episodios de hospitalización. Estos porcentajes anuales son mayores al 2.20% (64,923/2,959,197) de egresos hospitalarios por defunción en establecimientos de la SSA para el año 2014 [25], y también resultan mayores al compararlos con datos de uno de los pocos documentos científicos sobre egresos hospitalarios en México publicado en la revista Salud Pública de México en el año 1999 [2] que detalla un 2.62% (35,891/1,469,161) de egresos hospitalarios por defunción a nivel nacional anual y un 1.93% a nivel estatal anual en Guanajuato para el año 1999.

Destaca que existe poca variabilidad en los porcentajes anuales de egresos hospitalarios por defunción tanto a nivel nacional como a nivel estatal, se identifica que el porcentaje de egresos hospitalarios por defunción del HRAEB incrementado respecto al nivel nacional y estatal (Guanajuato) puede atribuirse a que los egresos hospitalarios del HRAEB corresponden a pacientes que cursan con patologías complejas, que requieren atención de tercer nivel, como sugiere Jiménez [9] en su estudio sobre la cuantificación de la calidad de los servicios hospitalarios.

La edad promedio de los pacientes que cursaron egreso hospitalario en el HRAEB y su distribución por grupo de edad fueron diferentes a la edad promedio y a la distribución por grupo de edad a nivel nacional donde el porcentaje de egresos por defunción se concentra en los extremos de la vida [2]. La distribución por sexo fue muy similar. Al comparar los grupos, la edad resultó significativamente mayor en mujeres ( $p < 0.001$ ) que se puede asociar a la diferencia entre la prevalencia de las patologías que se presentan por sexo. Además, relativo a la estancia hospitalaria, los días de estancia y la estancia  $> 48$  horas resultaron mayores significativamente en hombres que en mujeres ( $p = 0.001$  y  $p = 0.006$  respectivamente). Sin embargo, los egresos por defunción en mujeres (4.29%) comparados

con los egresos hospitalarios por defunción en hombres (4.20%) fueron similares, este resultado difiere al descrito por García *et al.* [8] que observó una mayor tasa de mortalidad en el sexo masculino (5.3%) frente al femenino (3.2%), ( $p < 0.01$ ) en un Hospital Español de especialidades.

El 56.13% de los pacientes, tuvo una estancia  $>48$  horas y al condicionar la serie de tiempo del porcentaje de egresos hospitalarios por defunción del HRAEB considerando solamente estancias hospitalarias mayores a 48 horas, resulta un porcentaje global condicionado de egresos hospitalarios por defunción de 3.16% que anualmente va desde 2.44% hasta 4.23% en los distintos años estudiados, se podría considerar que los egresos hospitalarios por defunción con estancia  $>48$  horas se asocian a la calidad de la atención hospitalaria, como sugiere la Agencia para la Investigación y Calidad de la Atención en Salud [7].

Respecto a la serie de tiempo mensual del porcentaje de egresos hospitalarios por defunción en el HRAEB, se identificó un cambio súbito (cambio estructural) en la tendencia de la serie de tiempo, dicho cambio estadísticamente significativo ( $p < 0.001$ ) se detectó en  $t=24$  (marzo de 2009) lo que sugiere que la tendencia de la serie puede ser modelada por dos segmentos lineales; uno creciente desde abril 2007 hasta marzo de 2009 y otro decreciente desde abril 2009 hasta mayo 2014. Los factores que pudieron influir en la tendencia creciente y posterior decreciente en el porcentaje de egresos hospitalarios por defunción del HRAEB son: Primero, la contratación paulatina del personal de enfermería especializado en el HRAEB, donde cada año se ha ido incrementando la cantidad de enfermeras (tituladas y especializadas) como se detalla en el SINERHIAS, ya que como describe Aiken *et al.* [17] la cantidad de personal de enfermería, así como su nivel de profesionalización impactan en la mortalidad hospitalaria. Complementariamente, Leibson *et al.* [20] reafirman el hecho anterior y detallan que una mayor razón de enfermeras por cama censable impacta en la disminución de la tasa de mortalidad. Segundo, el incremento constante del volumen de pacientes hospitalizados en los primeros dos años de operación del HRAEB asociada a la habilitación y certificación paulatina de los servicios del HRAEB, consistente con el estudio de Taylor *et al.* [21] en el que describen la asociación que existe entre el incremento en el volumen de

pacientes y el incremento en la mortalidad hospitalaria. Tercero, el incremento en el volumen de pacientes quirúrgicos, dado que aproximadamente el 80% de los pacientes egresados en el HRAEB son sujetos a procedimientos quirúrgicos y ello incrementa la posibilidad de defunción en procedimientos complejos, un ejemplo de esto lo detallan Mcphee *et al.* [23] que identificaron el incremento en el volumen de cirugías como el principal factor que incide en la mortalidad hospitalaria de un servicio estudiado.

Relativo a las predicciones mensuales del porcentaje de egresos hospitalarios por defunción para los 24 meses siguientes a la última observación registrada (junio 2014 a mayo 2016), fueron estimadas mediante el ajuste de modelos ARIMA, de manera similar al estudio de Fang *et al.* [14] con y sin considerar el cambio estructural identificado mediante la prueba estadística descrita por Chow [28] en cada serie, con una periodo  $s=12$  y tendencia. El modelo que no considera cambio estructural estima una predicción puntual promedio del porcentaje global de egresos hospitalarios por defunción de  $3.02 \pm 0.49\%$  (rango 2.36-3.99%) para el periodo de junio 2014 a mayo 2016, porcentajes mayores a los generados con la predicción puntual promedio generada con el modelo que incorpora el cambio estructural identificado que estima  $2.29 \pm 0.48\%$  (rango 1.46-3.33%) para el mismo periodo. Se observan además estimaciones más precisas (intervalos de predicción más angostos) al utilizar el modelo que incorpora el cambio estructural identificado.

Ahora, en México existen estudios descriptivos de la mortalidad hospitalaria a nivel nacional [2] y estatal [3] pero es necesario la realización de estudios que generen predicciones confiables (con alta probabilidad de certidumbre), por lo anterior, se requiere evaluar la precisión de las estimaciones generadas (mediante los modelos ARIMA) en este estudio al compararlas con los datos oficiales que sean publicados por la DGIS en la base de datos del SAEH en los años siguientes. Claramente, se continuará con el registro mensual del porcentaje de egresos por defunción y el contar con una mayor cantidad de observaciones asociadas a un mayor tiempo de operaciones del HRAEB, permitirá realizar nuevas predicciones similares a las generadas mediante diversos modelos (Cúbicos, ARIMA o Joint Point) por Fang *et al.* [14], con el fin de evaluar la eficiencia de los distintos tipos de modelos.



Adicionalmente, es necesario identificar los servicios que tienen mayor influencia en la mortalidad hospitalaria, para ello, se requiere estudiar el porcentaje de los egresos hospitalarios por defunción condicionando por servicio médico del HRAEB y en un segundo tiempo realizar un análisis similar al de Andrews *et al.* [10] que condicionan la mortalidad por diagnósticos y procedimientos específicos. Finalmente, precisar las tendencias de la mortalidad en los padecimientos específicos atendidos en el HRAEB, similar a lo que describen Gonzaga *et al.* [11] en pacientes con cáncer de mamá, Segura *et al.* [13] en pacientes con tuberculosis y Fang *et al.* [14] en pacientes con cáncer de hígado, por mencionar algunos.

## Conclusiones

Este estudio expande el conocimiento sobre la mortalidad hospitalaria, muestra que el porcentaje global de egresos hospitalarios por defunción en un hospital mexicano de tercer nivel de atención es aproximadamente 4%. Mediante la detección de un cambio estructural (marzo 2009) en la serie del porcentaje mensual de egresos hospitalarios por defunción, se identificó que la mortalidad hospitalaria del HRAEB puede ser descrita por una tendencia creciente desde su apertura (abril 2007) hasta marzo de 2009 y por una tendencia decreciente desde abril 2009 hasta mayo 2014, sumado a un comportamiento estacional mensual. Las predicciones estimadas para los 24 meses posteriores a la última observación registrada (junio 2014 a mayo 2016) con sus respectivos intervalos de predicción constituyen una herramienta de monitoreo futuro del porcentaje mensual de egresos hospitalarios por defunción, permiten detectar observaciones con desviaciones que salgan de la tendencia descrita e identificar la presencia de cambios estructurales futuros. Toda esta información generada y su metodología, pueden ser utilizadas para mejorar la toma de decisiones y la administración de recursos con el fin de disminuir la presencia de defunciones tanto en el HRAEB como en otras instituciones de salud.

## **Limitaciones del estudio**

El estudio realizado cuenta con varias limitaciones. Primero al tratarse de un estudio retrospectivo, la causalidad no pudo ser inferida. Segundo como se utilizó una base de datos secundaria no es posible garantizar la exactitud de los datos debido a los posibles errores de captura inherentes a la propia fuente. Tercero al tratarse de un estudio uni-céntrico en un hospital de tercer nivel de atención, los resultados no pueden ser extrapolados directamente a hospitales de otros niveles de atención u al ámbito estatal o nacional.

## Referencias

- [1] S. B. A, "El análisis de la mortalidad hospitalaria como una medida de efectividad," *Med Clin*, vol. 91, pp. 139–41, 1988.
- [2] "Estadística de egresos hospitalarios de la secretaría de salud, 1999.," *Salud Publica Mex.*, vol. 42, no. 5, pp. 456–470, 2000.
- [3] Secretaría de Salud de Aguascalientes, "Egresos Hospitalarios 2010 - 2014." [Online]. Available: <http://www.issea.gob.mx/egresos.asp>.
- [4] DGIS, "Catálogo de Claves Únicas de Establecimientos de Salud," 2015.
- [5] DGIS, "Guía de intercambio de información sobre Reporte de información de egresos hospitalarios a la Secretaría De Salud.," 2015.
- [6] DGIS, "Subsistema de Información de Equipamiento, Recursos Humanos e Infraestructura para la Atención de la Salud (SINERHIAS)," 2015. [Online]. Available: [www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/sinai/subsistema\\_sinerhias.html](http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/sinai/subsistema_sinerhias.html).
- [7] Agency for Healthcare Research and Quality, "AHRQ Quality Indicators —Guide to inpatient quality indicators: Quality of Care in Hospitals— Volume, Mortality, and Utilization.," vol. Revision 4, no. AHRQ Pub. No. 02–RO204, 2002.
- [8] G. O. J. García Ortega C, Almenara Barrios J, "Tasas específicas de mortalidad en el Hospital de Algeciras durante el periodo 1995-1996," *Rev Esp Salud Pública*, vol. 71, pp. 305–15, 1997.
- [9] R. E. Jiménez Paneque, "Indicadores de calidad y eficiencia de los servicios hospitalarios: una mirada actual," *Rev. Cuba. salud pública*, vol. 30, no. 1, pp. 0–0, 2004.
- [10] R. M. Andrews, C. a Russo, and M. Pancholi, "Trends in Hospital Risk-Adjusted Mortality for Select Diagnoses and Procedures, 1994-2004: Statistical Brief #38," *Healthc. Cost Util. Proj. Stat. Briefs*, pp. 1–7, 2006.
- [11] C. M. R. Gonzaga, R. Freitas-Junior, M.-P. Curado, A.-L. L. Sousa, J.-A. Souza-Neto, and M. R. Souza, "Temporal trends in female breast cancer mortality in Brazil and correlations with social inequalities: ecological time-series study," *BMC Public Health*, vol. 15, no. 1, pp. 1–9, 2015.
- [12] S. L. Zeger, R. Irizarry, and R. D. Peng, "On time series analysis of public health and biomedical data.," *Annu. Rev. Public Health*, vol. 27, pp. 57–79, 2006.
- [13] A. M. Segura, J. J. Rey, and M. P. Arbelaéz, "Tendencia de la mortalidad y los egresos hospitalarios por tuberculosis , antes y durante la implementación de la reforma del sector salud , Colombia , 1985-1999," vol. 24, pp. 115–123, 2004.

- [14] J. Fang, K. Wu, Y. Zeng, W. Tang, P. Du, X. Xu, X. Xu, J. Luo, and K. Lin, "Liver Cancer Mortality Characteristics and Trends in China from 1991 to 2012," vol. 16, pp. 1959–1964, 2015.
- [15] "Thirty day in-hospital mortality and the ' weekend effect ,'" vol. 345, no. April, p. 5994, 2010.
- [16] M. A. Mohammed, K. S. Sidhu, G. Rudge, and A. J. Stevens, "Weekend admission to hospital has a higher risk of death in the elective setting than in the emergency setting : a retrospective database study of national health service hospitals in England," *BMC Health Serv. Res.*, vol. 12, no. 1, p. 87, 2012.
- [17] L. H. Aiken, S. P. Clarke, D. M. Sloane, and J. Sochalski, "Hospital Nurse Staffing and Patient Mortality , Nurse Burnout , and Job Dissatisfaction," vol. 288, no. 16, pp. 1987–1993, 2015.
- [18] A. Manuscript and S. Patient, "NIH Public Access," vol. 290, no. 12, pp. 1617–1623, 2011.
- [19] L. Aiken and E. Free, "Nurse staffi ng and education in Europe : if not now , when ?," vol. 6736, no. 14, pp. 1789–1790, 2014.
- [20] C. L. Leibson, D. Ph, S. R. Stevens, M. Harris, and D. Ph, "Nurse Staffing and Inpatient Hospital Mortality," pp. 1037–1045, 2011.
- [21] H. D. Taylor, D. A. Dennis, and H. S. Crane, "Relationship Between Mortality Rates and Hospital Patient Volume for Medicare Patients Undergoing Major Orthopaedic Surgery of the Hip , Knee , Spine , and Femur," vol. 12, no. 3, 1997.
- [22] T. Uk, N. Staffing, and S. Group, "Patient volume , staffing , and workload in relation to risk- adjusted outcomes in a random stratified sample of UK neonatal intensive care units : a prospective evaluation," vol. 359, pp. 99–107, 2002.
- [23] J. T. Mcphee, P. R. Iii, M. H. Eslami, E. J. Arous, L. M. Messina, and A. Schanzer, "Surgeon case volume , not institution case volume , is the primary determinant of in-hospital mortality after elective open abdominal aortic aneurysm repair," *YMVA*, vol. 53, no. 3, pp. 591–599.e2, 2007.
- [24] J. B. Dimick, "Variation in Hospital Mortality Associated with Inpatient Surgery," 2009.
- [25] DGIS, "Bases de datos sobre egresos hospitalarios," 2015. [Online]. Available: [http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/basesdedatos/std\\_egresoshospitalarios.html](http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/basesdedatos/std_egresoshospitalarios.html).
- [26] Atlanta (GA): National Center for Health Statistics, "International Classification of Diseases, Tenth Revision (ICD-10)," *ICD – Classification of Diseases, Functioning, and Disability*, 2009. [Online]. Available: <http://www.cdc.gov/nchs/icd/icd10.htm>.

- [27] R Development Core Team, "R: A language and environment, for statistical computing." R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2006.
- [28] G. C. Chow, "Tests of Equality Between Sets of Coefficients in Two Linear Regressions," *Econometrica*, vol. 28, no. 3, pp. 591–605, 1960.
- [29] A. Zeileis, F. Leisch, K. Hornik, and C. Kleiber, "strucchange : An R Package for Testing for Structural Change in Linear Regression Models," *J Stat Softw.*, pp. 1–38, 2002.
- [30] World Medical Association, "World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects.," *JAMA*, vol. 310, no. 20, pp. 2191–4, 2013.
- [31] Congreso-de-la-Unión-LIX-Legislatura, "Ley General de Salud," *D. Of. la Fed.*, 1984.









## Anexo 2. Certificado de defunción, reverso.

**INSTRUCTIVO PARA EL LLENADO DEL CERTIFICADO DE DEFUNCIÓN**

**INSTRUCCIONES GENERALES:**

- Debe ser expedido por un médico; de preferencia por el tratante, el que haya otorgado la última atención o el que haya asistido al fallecimiento. En lugares donde no haya médicos, podrá ser expedido por otra persona autorizada por la Secretaría de Salud.
- Para el llenado de este Certificado auxilíase con la información proporcionada por un familiar o persona legalmente responsable del fallecido(a). Si la defunción ocurrió en una unidad médica recorra al expediente clínico para obtener (o coleccionar) la información.
- Lleve en original y tres copias, entregue a los familiares el original y las dos primeras copias con la instrucción de llevarlas al Registro Civil para obtener el Acta de Defunción. **La tercera copia debe conservarse en la unidad médica que certificó la defunción para integrar la información de mortalidad del Sector Salud y posteriormente registrarse en el expediente clínico del fallecido. Si el Certificado se expidió fuera de una unidad médica, el certificante está obligado a remitir la tercera copia a la Secretaría de Salud en un periodo no mayor a 10 días hábiles posteriores a la expedición.**
- Escriba con tinta negra o azul (no utilice pluma de ball), usando letra de molde, clara y legible, o con máquina de escribir. No use abreviaturas. Escriba sobre una superficie plana y firme, presionando al escribir para legibilidad de las copias, **verifique que la información se pueda leer claramente hasta la última copia.** En el caso de números utilice arábigos (0, 1, 2, ..., 9).
- En los campos de Fecha, el orden de registro es: día, mes y año. Complete con ceros a la izquierda para los días y meses de un dígito, ejemplo: para 5 de Mayo de 2012 anote: 0 5 / 0 5 / 2 0 1 2. Registre incluso información parcial, llenando con "nuevos" los espacios de la información desconocida, ejemplo: si sólo se conoce el año del nacimiento (2010), registre: 9 9 / 9 9 / 2 0 1 9.
- Marque el ítem de "Se ignora" o llene los espacios con "nuevos" en el caso de datos numéricos, sólo cuando se desconozca la información y después de agotar todos los recursos para obtenerla.
- Para los domicilios. Registre la dirección según se requiera, anotando el nombre de la calle y número, así como de la colonia, localidad, municipio o delegación, y entidad federativa. Evite anotar "domicilio conocido", en su caso use referencias.
- Este documento no debe llevar tachaduras o enmendaduras.

**INSTRUCCIONES ESPECÍFICAS:**

- NOMBRE DE EL(LA) FALLECIDO(A).** Anote el nombre completo, tal cual aparece en el Acta de Nacimiento. En el caso de que el(la) fallecido(a) sea un(a) recién nacido(a) en Acta de Nacimiento, escribir "RN" en el lugar del nombre y anotar los apellidos paterno y materno.
- ¿HABLABA LENGUA INDÍGENA?** Marque con una "X" la opción "Sí" en caso de que el fallecido hablara alguna lengua indígena, ya sea como única lengua o además del español.
- EDAD CUMPLIDA.** Registre la edad cumplida y llene con ceros a la izquierda en caso de tener espacios vacíos. Cuando la edad cumplida sea desconocida, pero al menos se conoce que el(la) fallecido(a) vivió AÑOS, MESES, DÍAS, etc., llene con "nuevos" los espacios correspondientes, ejemplo: para desconocido en años anote en el lugar para años cumplidos: (9)9 / 9 / . Marque la opción "Se ignora", después de agotar todos los recursos para determinar la edad.
- ESTADO CONYUGAL.** Situación de el(la) fallecido(a) mayor de 12 años en relación con los derechos y obligaciones legales y de costumbre del país, respecto de la unión o matrimonio, advirtiéndose al familiar que en el Registro Civil será verificado su estado conyugal.
- RESIDENCIA HABITUAL.** Anote la dirección completa de la vivienda donde residía habitualmente el(la) fallecido(a). Si ésta corresponde a un país diferente a México, anote en el espacio de "Entidad federativa" el nombre.
- ESCOLARIDAD.** Marque con una "X" la opción que indique el nivel máximo de estudios aprobados de el(la) fallecido(a), si tuvo estudios de primaria, secundaria, bachillerato o preparatoria sin terminar, marque en la opción incompleta de las mismas. Si no tenía escolaridad marque la opción "Ninguna". Para menores de 3 años omita la respuesta a esta variable.
- OCCUPACIÓN HABITUAL.** Anote la ocupación principal, ejemplo: obrero(a), maestro(a), etc. En 13.1 marque la opción "S" cuando el(la) fallecido(a) contaba con un trabajo o laboraba en un negocio familiar o por su cuenta, independientemente de que percibiera o no ingresos. Marque "N" cuando el(la) fallecido(a) se dedicaba a actividades del hogar o cuidados de los hijos, a estudiar, era jubilado(a), rentista, etc.
- AFLIACIÓN A LOS SERVICIOS DE SALUD.** Marque con una "X" la(s) institución(es) a la(s) que estaba afiliado(a) el(la) fallecido(a). La opción "Ninguna" debe marcarse cuando el informante manifieste que el fallecido(a) no tenía afiliación a servicios de salud. Una persona puede estar afiliada en más de una institución, por lo que es importante leer todas las opciones y marcar las señaladas por el informante. Admite hasta dos respuestas. En 14.1 anote el número de afiliación de la opción donde recibió la última atención, asegúrese que éste guarde correspondencia con la(s) opción(es) respaldada(s) en la pregunta 14.
- SITIO DE OCURRENCIA DE LA DEFUNCIÓN.** Especifique el lugar donde ocurrió la defunción. Si ésta ocurrió en una unidad médica pública o privada anote el nombre de la misma en 15.1 y en 15.2 la Clave Única de Establecimiento de Salud (CLUES).
- FECHA Y HORA DE LA DEFUNCIÓN.** Registre la hora de la ocurrencia del hecho, en formato de 24 horas, de 00 a 23, y para los minutos de 00 a 59, ejemplo: si la defunción ocurrió a las 5 de la tarde con 8 minutos, anote: 1 5 / : 5 / 9.
- SE PRACTICÓ NECROPSIA.** Esta pregunta aplica para toda defunción, ya sea por causas naturales o por causas externas (accidentales o violentas).
- CAUSA(S) DE LA DEFUNCIÓN.** Anote una sola causa en cada renglón, sin omitir el intervalo de tiempo aproximado entre el comienzo de cada causa y la fecha de la defunción. Deje en blanco el recuadro para "Uso exclusivo del personal codificador".

**PARTE I:** En la línea a) escriba la enfermedad, lesión o estado patológico que produjo directamente la muerte, en las líneas b), c) y d) debe registrarse las enfermedades o sucesos antecedentes en orden cronológico que dieron origen a la causa anotada en la línea a). Como ayuda debajo de las líneas a), b) y c) se indica la leyenda: "debido a, (o como consecuencia de)", la cual indica que la causa que anote en la línea superior, se debe o es consecuencia de la que vaya a registrar debajo de ella.

**PARTE II:** Cuando aplique, registre alguna enfermedad significativa que pudo haber contribuido a la muerte, pero que no estuvo relacionada con las causas anotadas en la PARTE I, ejemplo:

ENFERMEDAD	PERÍODO DE OCURRENCIA	TIPO DE OCURRENCIA
Peritonitis aguda	7 días	
Perforación del duodeno	4 días	
Diarrea duodenal	3 años	
Hipertensión arterial	3 años	

- SI LA DEFUNCIÓN CORRESPONDE A UNA MUJER DE 10 A 54 AÑOS.** Por ningún motivo debe dejarse sin respuesta. Marque en 22.1 una de las opciones de la 1 a la 5, y no omita responder las preguntas 22.2 y 22.3.
- SI LA MUERTE FUE ACCIDENTAL O VIOLENTA.** Avise inmediatamente a la autoridad civil. El médico legista es el responsable de expedir el Certificado, respondiendo a cada una de las preguntas de este apartado con base a la información disponible.
- Fue un presunto.** No omita la respuesta. La opción seleccionada denota una presunción no una afirmación.
- Sitio donde ocurrió la lesión.** Especifique la opción correspondiente, oñada o no con el sitio donde ocurrió la defunción.
- ¿Qué parentesco tenía el presunto agresor con el(la) fallecido(a)?** Si la muerte es un presunto homicidio, escriba el parentesco con el(la) fallecido(a) del presunto responsable, ejemplo: esposo(a), padre, madre, concubino(a). En caso de no existir un parentesco anote "ninguno".
- Anote de manera precisa las circunstancias que originaron la lesión que causó la muerte,** ejemplo: caída de la escalera de su casa, atropellado(a) por un autobús al cruzar la avenida.
- Sólo en caso de accidente,** anote el domicilio donde ocurrió la lesión. En caso de haber ocurrido en la carretera, especifique además del nombre de la carretera, el número del kilómetro. Evite anotar "domicilio conocido", en su caso use referencias.
- CERTIFICADA POR.** En el caso de ser un médico pasante el que certifique, éste debe registrarse en la opción 4 "Personas autorizadas por la Secretaría de Salud".
- DATOS DEL CERTIFICANTE.** No omitir ningún dato que lo identifique. La firma es de carácter obligatorio, debe ser autógrafa y se recomienda se plasme en original en los cuatro tantos del Certificado. Para el caso de certificantes médicos, es obligatorio anotar el número de su cédula profesional.
- FECHA DE CERTIFICACIÓN.** Anote el día, mes y año de expedición del Certificado.

**ABREVIATURAS**  
 INF: Informante. REG: Registro. NÚM: Número. CIE: Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud.

**Anexo 3 Tabla.** Características de los egresos hospitalarios por grupo de edad.\*

	<1 año n=1,713	1 a 4 años n=3,941	5 a 14 años n=4,665	15 a 44 años n=10,828	45 a 64 años n=8,481	65 y más n=4,782	p-valor
Edad, años	0.39 (0.30)	2.27 (1.13)	9.19 (3.03)	28.92 (9.17)	54.37 (5.61)	73.71 (6.63)	
Sexo							p<0.001 <sup>b,d</sup>
Masculino, n(%)	969 (56.57%)	2,214 (56.18%)	2,594 (55.61%)	5,466 (50.48%)	4,005 (47.22%)	2,510 (52.49%)	
Femenino, n(%)	740 (43.20%)	1,727 (43.82%)	2,069 (44.35%)	5,359 (49.49%)	4,476 (52.78%)	2,271 (47.49%)	
No especificado, n(%)	4 (0.23%)	0 (0.00%)	2 (0.04%)	3 (0.03%)	0 (0.00%)	1 (0.02%)	
Estancia hospitalaria, días	9.95 (14.15)	5.41 (20.49)	5.24 (8.11)	5.97 (14.57)	5.74 (8.81)	5.22 (7.59)	p<0.001 <sup>a,d</sup>
Estancia hospitalaria							p<0.001 <sup>b,d</sup>
≤48 hrs, n (%)	515 (30.06%)	2,028 (51.46%)	2,135 (45.77%)	4,353 (40.20%)	3,849 (45.38%)	2,216 (46.34%)	
>48 hrs, n (%)	1,198 (69.94%)	1,913 (48.54%)	2,530 (54.23%)	6,475 (59.80%)	4,632 (54.62%)	2,566 (53.66%)	
Motivo de Egreso							p<0.001 <sup>c,d</sup>
Curación, n (%)	32(1.87%)	45(1.14%)	48(1.03%)	139(1.28%)	98(1.16%)	71(1.48%)	
Mejoría, n (%)	1,307 (76.30%)	3,423 (86.86%)	4,218 (90.42%)	9,559 (88.28%)	7,370 (86.90%)	4,079 (85.30%)	
Voluntario, n (%)	9 (0.53%)	6 (0.15%)	7 (0.15%)	43 (0.40%)	72 (0.85%)	48 (1.00%)	
Pase a otro hospital, n (%)	108 (6.30%)	112 (2.84%)	93 (1.99%)	204 (1.88%)	152 (1.79%)	90 (1.88%)	
Defunción, n (%)	147 (8.58%)	87 (2.21%)	73 (1.56%)	390 (3.60%)	454 (5.35%)	309 (6.46%)	
Otro motivo, n (%)	110 (6.42%)	268 (6.80%)	226 (4.84%)	493 (4.55%)	335 (3.95%)	185 (3.87%)	
No especificado, n (%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	

A menos que se indique lo contrario los datos están dados por media (desviación estándar).

\*1 egresos del HRAEB presentó edad No Especificada y no fue incluido en esta tabla.

<sup>a</sup>Prueba Kruskal-Wallis con 5 g.l.

<sup>b</sup>Prueba Chi-cuadrada con 5 g.l.

<sup>c</sup>Prueba Chi-cuadrada con 25 g.l.

<sup>d</sup>p-valor significativo.

**Anexo 4 Tabla .Características de los egresos hospitalarios hombres por grupo de edad.**

	<1 año n=969	1 a 4 años n=2,214	5 a 14 años n=2,594	15 a 44 años n=5,466	45 a 64 años n=4,005	65 y más n=2,510	p-valor
Edad, años	0.39 (0.30)	2.25 (1.12)	9.15 (3.06)	27.77 (9.03)	54.68 (5.54)	73.91 (6.68)	
Estancia hospitalaria, días	9.16 (12.24)	5.53 (26.14)	5.11 (8.42)	6.16 (17.69)	6.18 (9.44)	5.34 (7.97)	p<0.001 <sup>a,d</sup>
Estancia hospitalaria							p<0.001 <sup>b,d</sup>
≤48 hrs, n (%)	310 (31.99%)	1,137 (51.36%)	1,199 (46.22%)	2,106 (38.53%)	1,758 (43.90%)	1,153 (45.94%)	
>48 hrs, n (%)	659 (68.01%)	1,077 (48.64%)	1,395 (53.78%)	3,360 (61.47%)	2,247 (56.10%)	1,357 (54.06%)	
Motivo de Egreso							p<0.001 <sup>c,d</sup>
Curación, n (%)	16 (1.65%)	26 (1.17%)	24 (0.93%)	70 (1.28%)	38 (0.95%)	24 (0.96%)	
Mejoría, n (%)	733 (75.64%)	1,920 (86.72%)	2,340 (90.21%)	4,834 (88.44%)	3,491 (87.17%)	2,147 (85.54%)	
Voluntario, n (%)	5 (0.52%)	2 (0.09%)	5 (0.19%)	22 (0.40%)	37 (0.92%)	29 (1.16%)	
Pase a otro hospital, n (%)	64 (6.60%)	65 (2.94%)	54 (2.08%)	113 (2.07%)	83 (2.07%)	46 (1.83%)	
Defunción, n (%)	85 (8.77%)	58 (2.62%)	39 (1.50%)	190 (3.48%)	206 (5.14%)	168 (6.69%)	
Otro motivo, n (%)	66 (6.81%)	143 (6.46%)	132 (5.09%)	237 (4.34%)	150 (3.75%)	96 (3.82%)	
No especificado, n (%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	

A menos que se indique lo contrario los datos están dados por media (desviación estándar).

<sup>a</sup>Prueba Kruskal-Wallis con 5 g.l.

<sup>b</sup>Prueba Chi-cuadrada con 5 g.l.

<sup>c</sup>Prueba Chi-cuadrada con 25 g.l.

<sup>d</sup>p-valor significativo.

**Anexo 5 Tabla.** Características de los egresos hospitalarios mujeres por grupo de edad.\*

	<1 año n=740	1 a 4 años n=1,727	5 a 14 años n=2,069	15 a 44 años n=5,359	45 a 64 años n=4,476	65 y más n=2,271	p-valor
Edad, años	0.39 (0.3)	2.28 (1.13)	9.23 (3.00)	30.08 (9.14)	54.08 (5.65)	73.50 (6.57)	
Estancia hospitalaria, días	10.98 (16.28)	5.25 (9.06)	5.40 (7.71)	5.77 (10.46)	5.35 (8.18)	5.09 (7.13)	p<0.001 <sup>a,d</sup>
Estancia hospitalaria							p<0.001 <sup>b,d</sup>
≤48 hrs, n (%)	204 (27.57%)	891 (51.59%)	934 (45.14%)	2,247 (41.93%)	2,091 (46.72%)	1,062 (46.76%)	
>48 hrs, n (%)	536 (72.43%)	836 (48.41%)	1,135 (54.86%)	3,112 (58.07%)	2,385 (53.28%)	1,209 (53.24%)	
Motivo de Egreso							p<0.001 <sup>c,d</sup>
Curación, n (%)	16 (2.16%)	19 (1.10%)	24 (1.16%)	69 (1.29%)	60 (1.34%)	47 (2.07%)	
Mejoría, n (%)	570 (77.03%)	1,503 (87.03%)	1,877 (90.72%)	4,722 (88.11%)	3,879 (86.66%)	1,931 (85.03%)	
Voluntario, n (%)	4 (0.54%)	4 (0.23%)	2 (0.10%)	21 (0.39%)	35 (0.78%)	19 (0.84%)	
Pase a otro hospital, n (%)	44 (5.95%)	47 (2.72%)	39 (1.88%)	91 (1.70%)	69 (1.54%)	44 (1.94%)	
Defunción, n (%)	62 (8.38%)	29 (1.68%)	34 (1.64%)	200 (3.73%)	248 (5.54%)	141 (6.21%)	
Otro motivo, n (%)	44 (5.95%)	125 (7.24%)	93 (4.49%)	256 (4.78%)	185 (4.13%)	89 (3.92%)	
No especificado, n (%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	

A menos que se indique lo contrario los datos están dados por media (desviación estándar).

\*1 egresos del HRAEB presentó edad No Especificada y no fue incluido en esta tabla.

<sup>a</sup>Kruskal-Wallis con 5 g.l.

<sup>b</sup>Prueba Chi-cuadrada con 5 g.l.

<sup>c</sup>Prueba Chi-cuadrada con 25 g.l.

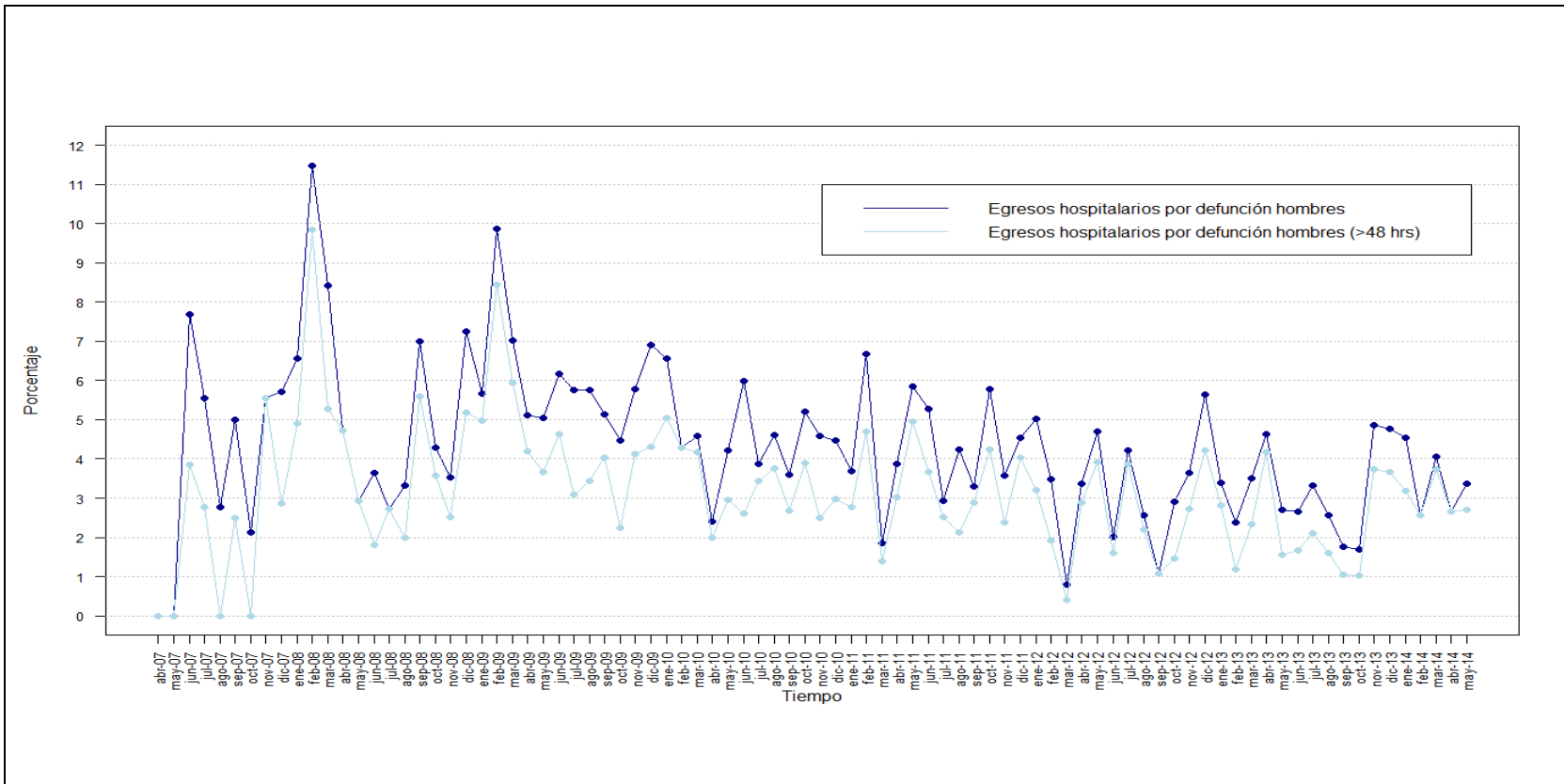
<sup>d</sup>p-valor significativo.

**Anexo 6 Tabla.** Egresos hospitalarios totales, por defunción y por defunción condicionada (>48hrs) hombres del HRAEB agrupados por año.

Año	Egresos	Motivo de egreso defunción	% egresos por defunción	Motivo de egreso defunción (>48 hrs)	% egresos por defunción (>48 hrs)
2007 (Abr-Dic)	323	15	4.64%	8	2.48%
2008	1,525	78	5.11%	59	3.87%
2009	2,661	157	5.90%	112	4.21%
2010	2,814	127	4.51%	94	3.34%
2011	2,861	124	4.33%	92	3.22%
2012	3,051	100	3.28%	75	2.46%
2013	3,222	101	3.13%	70	2.17%
2014 (Ene-May)	1,301	44	3.38%	39	3.00%
Total	17,758	746	4.20%	549	3.09%

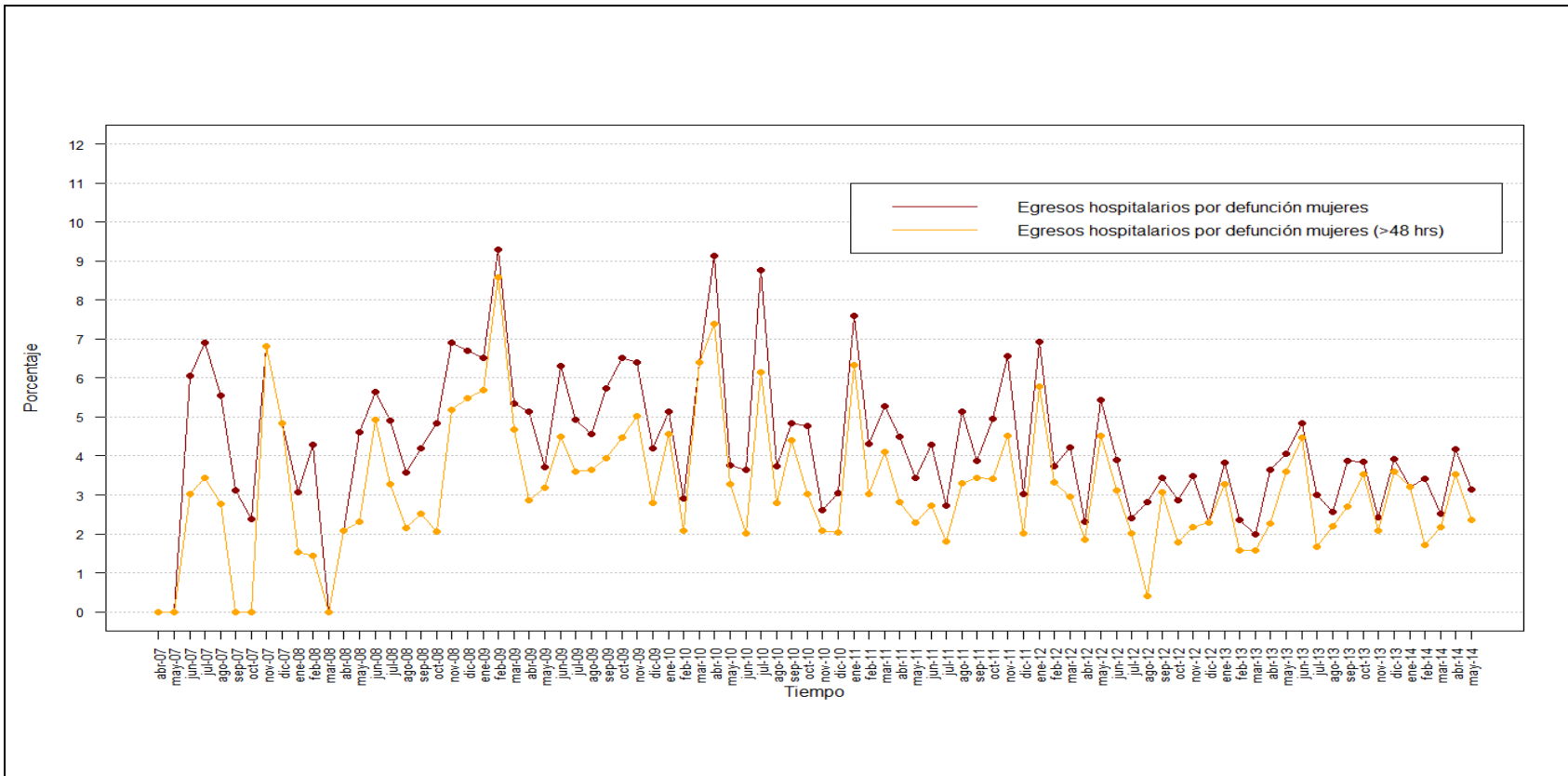
**Anexo 7 Tabla.** Egresos hospitalarios totales, por defunción y por defunción condicionada (>48hrs) mujeres del HRAEB agrupados por año.

Año	Egresos	Motivo de egreso defunción	% egresos por defunción	Motivo de egreso defunción (>48 hrs)	% egresos por defunción (>48 hrs)
2007 (Abr-Dic)	299	14	4.68%	9	3.01%
2008	1,520	68	4.47%	46	3.03%
2009	2,399	135	5.63%	102	4.25%
2010	2,628	130	4.95%	102	3.88%
2011	2,602	120	4.61%	85	3.27%
2012	2,830	101	3.57%	76	2.69%
2013	3,138	105	3.35%	85	2.71%
2014 (Ene-May)	1,227	41	3.34%	32	2.61%
Total	16,643	714	4.29%	537	3.23%



Anexo 8 Figura. Series de tiempo de los porcentajes mensuales de egresos hospitalarios por defunción hombres.





Anexo 9 Figura. Series de tiempo de los porcentajes mensuales de egresos hospitalarios por defunción mujeres.

**Anexo 10 Tabla.** Predicciones del porcentaje de egresos hospitalarios por defunción condicionando por estancia >48 horas hombres.

t	Mes	Modelo sin considerar cambio estructural			Modelo considerando cambio estructural identificado (t=11)		
		ARIMA(1,1,2)			ARIMA(1,1,2)		
		Predicción	Intervalos de predicción 90%		Predicción	Intervalos de predicción 90%	
87	jun-14	2.03	-0.71	4.77	1.29	-0.90	3.48
88	jul-14	2.09	-0.65	4.84	1.73	-0.46	3.93
89	ago-14	1.42	-1.32	4.16	1.22	-0.97	3.41
90	sep-14	0.99	-1.75	3.73	1.29	-0.90	3.48
91	oct-14	1.03	-1.71	3.77	1.09	-1.10	3.28
92	nov-14	3.45	0.71	6.19	2.54	0.35	4.73
93	dic-14	3.48	0.74	6.22	3.13	0.94	5.32
94	ene-15	3.03	0.29	5.77	2.68	0.49	4.87
95	feb-15	1.95	-0.79	4.69	2.62	0.43	4.81
96	mar-15	2.86	0.12	5.61	2.72	0.55	4.90
97	abr-15	2.69	-0.05	5.43	2.22	0.04	4.39
98	may-15	2.49	-0.25	5.23	2.03	-0.14	4.21
99	jun-15	1.34	-2.07	4.74	0.94	-1.56	3.44
100	jul-15	2.21	-1.19	5.61	1.35	-1.15	3.85
101	ago-15	1.47	-1.94	4.87	0.86	-1.64	3.36
102	sep-15	0.87	-2.53	4.27	1.21	-1.29	3.71
103	oct-15	1.07	-2.33	4.47	0.93	-1.57	3.43
104	nov-15	2.88	-0.52	6.29	1.84	-0.66	4.34
105	dic-15	3.40	0.00	6.80	2.70	0.20	5.20
106	ene-16	2.65	-0.75	6.06	2.28	-0.22	4.78
107	feb-16	1.90	-1.50	5.30	2.49	-0.01	4.99
108	mar-16	2.69	-0.71	6.10	2.11	-0.36	4.59
109	abr-16	2.62	-0.78	6.02	1.81	-0.67	4.28
110	may-16	2.14	-1.26	5.54	1.57	-0.90	4.04
	Media	<b>2.20</b>			<b>1.86</b>		
	D.E.	<b>0.81</b>			<b>0.68</b>		
	Mínimo	<b>0.87</b>			<b>0.86</b>		
	Máximo	<b>3.48</b>			<b>3.13</b>		

**Anexo 11 Tabla.** Predicciones del porcentaje de egresos hospitalarios por defunción condicionando por estancia >48 horas mujeres.

T	Mes	Modelo sin considerar cambio estructural			Modelo considerando cambio estructural identificado (t=11)		
		ARIMA(1,1,2)			ARIMA(1,1,2)		
		Predicción	Intervalos de predicción 90%		Predicción	Intervalos de predicción 90%	
87	jun-14	3.80	0.70	6.90	1.78	-0.71	4.27
88	jul-14	2.63	-0.47	5.73	1.94	-0.54	4.43
89	ago-14	2.35	-0.75	5.45	0.87	-1.62	3.35
90	sep-14	2.69	-0.41	5.79	2.20	-0.28	4.69
91	oct-14	2.79	-0.31	5.88	1.15	-1.28	3.58
92	nov-14	3.42	0.33	6.52	1.73	-0.70	4.15
93	dic-14	3.42	0.32	6.52	1.43	-1.00	3.86
94	ene-15	3.83	0.73	6.93	3.23	0.80	5.66
95	feb-15	2.55	-0.55	5.64	2.01	-0.42	4.43
96	mar-15	2.66	-0.44	5.75	1.92	-0.51	4.35
97	abr-15	2.94	-0.14	6.02	1.54	-0.89	3.97
98	may-15	2.48	-0.60	5.56	1.49	-0.94	3.92
99	jun-15	3.61	0.29	6.93	1.68	-0.76	4.12
100	jul-15	2.90	-0.42	6.23	1.04	-1.41	3.48
101	ago-15	2.40	-0.92	5.73	0.80	-1.64	3.24
102	sep-15	2.67	-0.65	6.00	1.65	-0.79	4.10
103	oct-15	2.58	-0.75	5.90	1.30	-1.13	3.72
104	nov-15	3.81	0.49	7.13	1.63	-0.80	4.06
105	dic-15	3.37	0.05	6.70	0.99	-1.44	3.41
106	ene-16	4.01	0.68	7.33	2.74	0.31	5.17
107	feb-16	2.79	-0.54	6.11	1.09	-1.33	3.52
108	mar-16	2.80	-0.53	6.12	1.72	-0.71	4.14
109	abr-16	2.78	-0.52	6.07	1.71	-0.72	4.13
110	may-16	2.50	-0.80	5.79	1.28	-1.15	3.70
	Media	<b>2.99</b>			<b>1.62</b>		
	D.E.	<b>0.52</b>			<b>0.56</b>		
	Mínimo	<b>2.35</b>			<b>0.80</b>		
	Máximo	<b>4.01</b>			<b>3.23</b>		

