

Análisis de series temporales aplicado a intoxicaciones atendidas en urgencias hospitalarias

MARÍA CONCEPCIÓN GARCÍA ANDRÉS¹, ÁNGELES ARIAS RODRÍGUEZ²,
CRISTOBALINA RODRÍGUEZ ÁLVAREZ², ANA MORCILLO REHBERGER², ARMANDO AGUIRRE-JAIME³

¹Escuela Universitaria de Enfermería. Hospital Universitario Nuestra Señora de la Candelaria. Tenerife, España.

²Medicina Preventiva y Salud Pública. Universidad de La Laguna. Tenerife, España. ³Unidad de Investigación. Hospital Universitario Nuestra Señora de la Candelaria. Tenerife, España.

CORRESPONDENCIA:

Ángeles Arias Rodríguez
Medicina Preventiva y Salud Pública
Facultad de Medicina
Universidad de La Laguna
C/ Campus de Ofra, s/n
38071 La Laguna
Santa Cruz de Tenerife, España
E-mail: angarias@ull.es

FECHA DE RECEPCIÓN:

7-2-2011

FECHA DE ACEPTACIÓN:

15-3-2011

CONFLICTO DE INTERESES:

Ninguno

Objetivo: Establecer un sistema de control de calidad estadística para la tasa de incidencia acumulada semanal de intoxicaciones atendidas en un servicio de urgencias hospitalario.

Métodos: Se empleó las notificaciones diarias de casos atendidos por intoxicaciones en el servicio de urgencias del Hospital Nuestra Señora de la Candelaria, entre enero de 2005 y diciembre de 2009 para conformar la serie temporal de tasas semanales de incidencia acumulada. Mediante metodología ARIMA (modelos autorregresivos integrados de medias móviles) se predijo el valor endémico esperado de esta tasa con un periodo de antelación suficiente como para tomar medidas de intervención oportunas a partir del comportamiento observado en este indicador.

Resultados: Se recopiló una muestra de 3.550 notificaciones de intoxicaciones atendidas. Las tasas de incidencia acumulada anual en el periodo estudiado fluctuaron entre 128 por 100.000 habitantes del área de influencia del hospital en 2005 y 203 x por 100.000 en 2009, con un incremento semanal del 0,6%. El modelo ARIMA ajustado a la subserie 2005-2008 produjo un pronóstico de comportamiento de la tasa de intoxicaciones para 2009 que contrastado con lo observado en ese año nos permitió considerarlo adecuado.

Conclusiones: El contraste del canal de control de calidad estadística de las intoxicaciones atendidas en urgencias con esta técnica para 2009 con el comportamiento observado en ese indicador durante ese mismo año permite considerar a este instrumento como adecuado y fiable para monitorizar el proceso asistencial de atención a las intoxicaciones en el servicio de urgencias hospitalario con vistas a una intervención oportuna sobre su incidencia. [Emergencias 2011;23:193-199]

Palabras clave: Intoxicaciones. Urgencias hospitalarias. Series temporales. Modelo ARIMA. Control de calidad.

Introducción

La atención de urgencias, dentro de las prestaciones sanitarias, se ha convertido en un hábito social sometido a una demanda creciente e incontrolable, que obliga a modificar y adecuar la oferta. Los servicios de urgencias hospitalarios (SUH) tienen la misión fundamental de responder a la demanda sanitaria urgente de la población mediante la oferta de una asistencia eficaz, eficiente y de calidad¹.

La OMS define la calidad asistencial como aquella que es capaz de garantizar que todo paciente recibe el conjunto de servicios diagnósticos,

terapéuticos y de cuidados más adecuados para obtener el mejor resultado de su proceso, con el mínimo riesgo de iatrogenia y la máxima satisfacción².

El SUH es el área asistencial que ha experimentado los cambios más rápidos y profundos en las últimas décadas, siguiendo también, entre otros, al rápido aumento de la demanda. El SUH puede definirse como una organización de profesionales sanitarios, ubicada en el hospital, que ofrece asistencia multidisciplinar, y cumple unos requisitos funcionales, estructurales y organizativos, de forma que garantiza las condiciones de seguridad, calidad y eficiencia adecuadas para atender a las

urgencias y emergencias³. Se configura a la vez como una unidad intermedia que presta servicios (asistencia médica, cuidados de enfermería) hasta la estabilización del cuadro clínico a los pacientes que son finalmente ingresados en el hospital y como un servicio final para aquellos pacientes que, habiendo acudido a la unidad, son finalmente dados de alta. En 2007, fueron atendidas en los hospitales españoles 26.265.096 urgencias (79,4% en hospitales públicos), y se estimó la frecuentación de los SUH en 585,3 urgencias por cada mil habitantes, con un porcentaje de ingresos del 10,5%. El número total de urgencias hospitalarias aumentó un 23,2%, entre 2001 y 2007. La tasa de frecuentación de urgencias en España es notablemente más elevada que la del Reino Unido o la de los Estados Unidos y la estimación del uso inapropiado de las urgencias varía en un rango entre el 24 y el 79%³.

La hiperfrecuentación de los SUH, provoca que incluso las áreas de atención inmediata se encuentren esporádicamente saturadas, atentando contra la calidad asistencial. Si en los sistemas de atención de urgencias no se introducen mecanismos de control de calidad, no se detectan posibles causas asignables a los errores y, en consecuencia, no se buscan soluciones y no se modifican ni actualizan los métodos de trabajo, la calidad tiende a deteriorarse.

El uso inadecuado de los SUH es un problema común en varios países, por lo que se han realizado diversos estudios que han evaluado su prevalencia y examinado los factores asociados con el uso inadecuado⁴⁻¹⁰. Sin embargo, la amplia gama de criterios que se utiliza para definir el uso inadecuado de los SUH ha sido un obstáculo para las revisiones sistemáticas sobre el tema.

Un estudio realizado por Ruger *et al.*¹¹ indica que el abuso de sustancias tóxicas es uno de los factores importantes que incrementan la utilización del SUH. Así, como indica Burillo *et al.*¹², la intoxicación aguda es una de las situaciones clínicas clásicas por excelencia en la medicina de urgencias, a diferencia de Estados Unidos, donde la mayoría de los casos de intoxicación son atendidos vía telefónica y registrados en los centros anti-tóxicos (*Poison Control Centres*)¹³⁻¹⁶.

En los últimos años se han propuesto diversos indicadores para medir la calidad de la asistencia al intoxicado en los SUH. Amigó *et al.*² elaboraron un mapa de 25 indicadores de calidad definiendo unos estándares mínimos para medir la calidad asistencial ofrecida en el SU del Hospital Clínic de Barcelona a los pacientes intoxicados. Nogué *et al.*¹⁷ proponen un mapa de 24 indicadores para

medir la calidad de la asistencia dada a los pacientes con intoxicaciones agudas que son atendidos en los SU.

Para alcanzar una adecuada calidad asistencial debemos conocer el pronóstico del comportamiento de la demanda de servicios el cual condiciona la toma de decisiones a la hora de planificar y organizar el trabajo hospitalario. En el área de las intoxicaciones urgentes, este pronóstico hace referencia al comportamiento futuro más probable de la demanda por este tipo de atención. Para construir estos modelos se emplea la técnica de análisis de series temporales, de uso común en física, demografía, economía y bolsa, pero no tanto en medicina de urgencias. El objetivo del presente estudio es la construcción de un modelo de pronóstico de la tasa endémica acumulada semanal de intoxicaciones atendidas en los SUH, empleando para ello el caso del Hospital Universitario Nuestra Señora de la Candelaria de Tenerife.

Método

Este estudio se realizó en el servicio de urgencias del Hospital Universitario Nuestra Señora de la Candelaria, que cubre a la población de los municipios del área de Tenerife Sur, junto con las islas de La Gomera y El Hierro, y que ofrece asistencia a una población de referencia de 411.394 habitantes y una población de influencia de 327.112 habitantes, además de un promedio de 250.000 turistas mensuales.

En este estudio empleamos el diagnóstico de intoxicación de la clasificación Internacional de Enfermedades, 10ª edición (CIE-10) como 15 (T36-T50, intoxicaciones por fármacos) y 16 (T51-T65, intoxicaciones por sustancias no medicinales). La ingesta de esta serie de sustancias tóxicas y acudir al servicio de urgencias del hospital fueron los criterios de inclusión como "caso" de nuestro estudio.

Se realizó una exploración de la base de datos del SUH del 1 de enero de 2005 a 31 de diciembre de 2009. Para cada caso identificado se registró el tipo de intoxicación, la edad, el sexo, la fecha y el día de la semana de la atención y el servicio en el que ingresó. La investigación se ajustó a las normas éticas y de confidencialidad aplicables. Con los casos identificados se construyó una serie acumulada semanal de tasa de consultas por intoxicación, que emplea como numerador el número de casos según semana natural (desde el lunes a las 0:01 horas hasta el domingo a las 24 horas), y como denominador de la población bajo

Tabla 1. Distribución de las intoxicaciones según sexo, edad y periodo de tiempo estudiado

Característica	Periodo					
	2005-2009	2005	2006	2007	2008	2009
Sexo (H/M) ^a	1.938/1.502 (56/44)	284/260 (52/48)	298/240 (55/45)	509/323 (61/39)	473/337 (58/42)	383/342 (53/47)
Valor de p ^b	< 0,001	0,07	< 0,05	< 0,001	< 0,001	0,06
Edad (años) ^c	34 (1-101)	20 (5-101)	49 (5-97)	38 (3-96)	29 (2-101)	22 (1-99)

^aFrecuencia absoluta (Frecuencia relativa). ^bSegún la prueba ji cuadrado de Pearson. ^cMediana (rango). H: hombres; M: mujeres.

riesgo (se emplearon los volúmenes según el censo de 2005 publicados por el Instituto de Estadísticas de Canarias, ISTAC). Las estimaciones para los años siguientes se realizaron mediante la extrapolación $P_t = P_o (1 + r)^t$, donde P_o es población según el censo de 2005, r la constante anual de progresión y t la diferencia de años entre 2005 y el año cuyo volumen de población se estima.

El análisis de los datos se realizó mediante una descripción de la muestra según el tipo de intoxicación atendida, sus características demográficas, servicios de ingreso y frecuencia de intoxicaciones según día de la semana, empleando los estadísticos de resumen pertinentes a cada caso. Se comparó la distribución por sexo dentro de cada año de las intoxicaciones atendidas empleando la prueba ji cuadrado de Pearson. La serie temporal de tasas de incidencia acumulada semanal de consultas por intoxicaciones atendidas en el periodo de 2005 a 2009 se fraccionaron en dos secciones, de 2005 a 2008, para deducir el modelo, y 2009, para contrastar los pronósticos. Mediante técnicas de análisis espectral se exploraron las regularidades en la primera serie, se identificaron los modelos y análisis de series ARIMA (modelos autorregresivos integrados de medias móviles) más adecuados¹⁸, se ajustaron, se probó su adecuación y se procedió al pronóstico, seleccionando los de mayor precisión, mejor ajuste, estabilidad y parsimonia. Con ellos se obtuvo el pronóstico 2009 y se contrastó con la tasa observada en ese periodo. Los cálculos y los gráficos se obtuvieron con el paquete estadístico SPSS® versión 17.0 de SPSS Co., Chicago, Ill, EE.UU.

Resultados

Se obtuvo una muestra de 3.550 intoxicaciones atendidas en el periodo del año 2005 al 2009. La distribución según sexo y edad se muestran en la Tabla 1. Se observó mayor frecuencia de intoxicaciones en el sexo masculino ($p < 0,001$) durante el periodo estudiado. La mediana de la edad de los atendidos fue de 34 años con un rango de 1 a 101 años. El periodo de frecuencia de intoxicaciones atendidas, según día de la semana, se representa en la Figura 1, donde se observa que es durante el fin de se-

mana cuando se registró el mayor porcentaje de intoxicaciones (46,9%).

Los principales tipos de intoxicaciones se describen en la Tabla 2. Las más frecuentes fueron las intoxicaciones medicamentosas (40%), seguidas de las ocasionadas por el consumo abusivo del alcohol (31,3%). El 5,3% de los pacientes que requirieron ingresar en el hospital con mayor frecuencia en la unidad de vigilancia intensiva (40%) y el servicio de medicina interna (25,3%), como se muestra en la Tabla 3.

La serie de tasas de incidencia acumulada semanal por intoxicaciones de 2005 a 2009 se representa de forma gráfica en la Figura 2. La exploración de este gráfico nos permitió observar un comportamiento no aleatorio de la variable con una tendencia al aumento y sospechar de una oscilación de breve periodo. Las pruebas de rachas y carreras indicaron que la secuencia no era aleatoria. Se ajustaron a la tendencia los modelos lineal, cuadrático, exponencial, curva S y de media móvil, entre los cuales el primero arroja los menores errores cuadrático medio (1,19) y medio absoluto (0,87), por lo que se seleccionó como el más adecuado para la tendencia. El modelo de tendencia es $t = 2,4 + (0,006 \times \text{semana})$, que indicó un aumento de 0,6% de intoxicaciones a la semana.

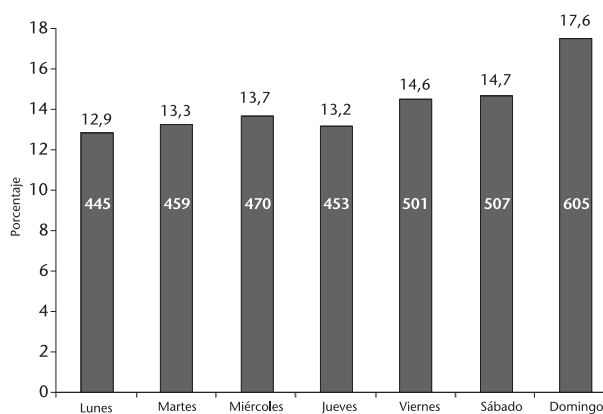


Figura 1. Frecuencia de intoxicaciones según el día de la semana. Dentro de las barras aparece la suma de intoxicaciones atendidas ese día de la semana en el periodo del año 2005 al 2009. Sobre las barras aparece el porcentaje de atenciones de ese día respecto al total del periodo del año 2005 al 2009 y en el interior el número de casos.

Tabla 2. Tipo de intoxicaciones según el periodo de tiempo del estudio*

Tipo intoxicación	Periodo					
	2005-2009 n (%)	2005 n (%)	2006 n (%)	2007 n (%)	2008 n (%)	2009 n (%)
Medicamentosa	1.421 (40,0)	213 (39,2)	237 (43,7)	233 (28,2)	405 (44,6)	333 (45,6)
Alcohol	1.112 (31,5)	184 (33,9)	182 (33,6)	243 (29,4)	258 (28,4)	245 (33,5)
Otras drogas	311 (8,7)	15 (2,7)	26 (4,7)	156 (18,8)	89 (9,8)	25 (3,4)
Alimentarias	157 (4,4)	37 (6,8)	27 (4,9)	45 (5,4)	24 (2,6)	24 (3,3)
Autolisis	86 (2,0)	7 (1,3)	7 (1,3)	30 (3,6)	26 (2,9)	16 (2,2)
Organofosforados	66 (1,8)	15 (2,7)	10 (1,8)	21 (2,5)	12 (1,3)	8 (1,1)
Gases	49 (1,4)	10 (1,8)	3 (0,6)	13 (1,6)	12 (1,3)	11 (1,5)
Causticos	43 (1,2)	7 (1,3)	4 (0,7)	13 (1,6)	11 (1,2)	8 (1,1)
Otros químicos	29 (0,8)	6 (1,1)	1 (0,2)	6 (0,7)	7 (0,8)	9 (1,2)
Inespecífica	276 (7,8)	49 (9,0)	45 (8,3)	66 (7,9)	64 (7,0)	52 (7,1)
Total	3.550 (100,0)	543 (100,0)	542 (100,0)	826 (100,0)	908 (100,0)	731 (100,0)

A la serie del año 2005 al 2008 se le ajustó el modelo lineal de tendencia y se obtuvieron sus residuos. Se construyeron los correlogramas simple y parcial a 70 retardos y el periodograma de estos residuos, cuyas configuraciones apuntaron hacia autocorrelaciones consistentes hasta el retardo 4 y oscilación periódica de 12 semanas. Este patrón es propio de un modelo ARIMA (1,0,1) x SARIMA₁₂ (1,0,0), del que se derivó como más adecuado el modelo ARMA (1,1) con constante ajustado por pasos hacia atrás¹⁸, al que se le reincorpora la tendencia. La exploración del residuo dejado por este último modelo conforma un ruido blanco. El modelo presentó coeficientes estables. Con el modelo se pronosticó la tasa de incidencia acumulada semanal de intoxicaciones para el 2009 con un umbral de fluctuación aleatoria del 95% y se procedió a su contraste con la tasa observada, cuyos resultados se presentan en la Figura 3.

Discusión

La distribución por sexo de las intoxicaciones en nuestra serie muestra un predominio de intoxicaciones entre los hombres, en todos los años estudiados, existiendo diferencias significativas en el periodo global

2005-2009 y para los años 2006, 2007 y 2008. Este predominio concuerda con los datos publicados por diversos autores^{12,19-20} y en el estudio Hispatox²¹ que incluye 34 hospitales españoles de 2º y 3º nivel asistencial pertenecientes a todas las comunidades autónomas españolas. Otros autores refieren mayor porcentaje de mujeres que de hombres atendidos por intoxicación en SUH^{2,17}.

La mediana de la edad de los intoxicados de nuestra muestra fue de 34 años. Burillo *et al.*¹² refieren 33 años como edad promedio de los intoxicados atendidos en su estudio, de forma similar al estudio de Pastó *et al.*²² y Amigó *et al.*² y al estudio Hispatox²¹ que obtiene en una muestra de 2.981 personas atendidas, una edad media de 35,7 años. En los estudios de González-Fernández y Alonso-Fernández²⁰ y Nogués²³, la edad media de los pacientes atendidos por intoxicación en el servicio de emergencias fue de 42 años y de 41,6 ± 15 años respectivamente.

Durante el fin de semana se ha atendido la mayoría de las intoxicaciones, representando las urgencias atendidas de viernes a domingo el 46,9% del total. Estos resultados concuerdan con la mayoría de los estudios^{12,19-21}.

Con relación al tipo de intoxicación atendida, según nuestro estudio, predomina en todos los años la medicamentosa, con un porcentaje medio

Tabla 3. Lugar de destinos de las intoxicaciones que requirieron ingreso hospitalario en función del periodo de tiempo estudio

Servicio de ingreso	Periodo					
	2005-2009 n (%)	2005 n (%)	2006 n (%)	2007 n (%)	2008 n (%)	2009 n (%)
Unidad de cuidados intensivos	76 (40,0)	15 (35,7)	9 (40,9)	28 (49,1)	13 (32,5)	11 (37,9)
Medicina Interna	49 (25,3)	6 (14,3)	4 (18,2)	16 (28,1)	12 (30,0)	11 (37,9)
Pediatría	28 (14,7)	7 (16,7)	5 (22,7)	7 (12,3)	6 (15,1)	3 (10,3)
Unidad de coronarias	22 (11,5)	10 (23,8)	3 (13,6)	3 (5,3)	3 (7,5)	3 (10,3)
Cardiología	4 (2,1)	1 (2,4)	1 (4,5)	1 (1,8)	0 (0,0)	1 (3,4)
Digestivo	4 (2,1)	1 (2,4)	0 (0,0)	1 (1,8)	2 (5,0)	0 (0,0)
Ginecología	4 (2,1)	2 (4,8)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (2,5)	0 (0,0)
Neurología	2 (1,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (1,8)	2 (5,0)	0 (0,0)
Neonatología	1 (0,5)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (2,5)	0 (0,0)
Total	190 (100)	42 (100)	22 (100)	57 (100)	40 (100)	29 (100)

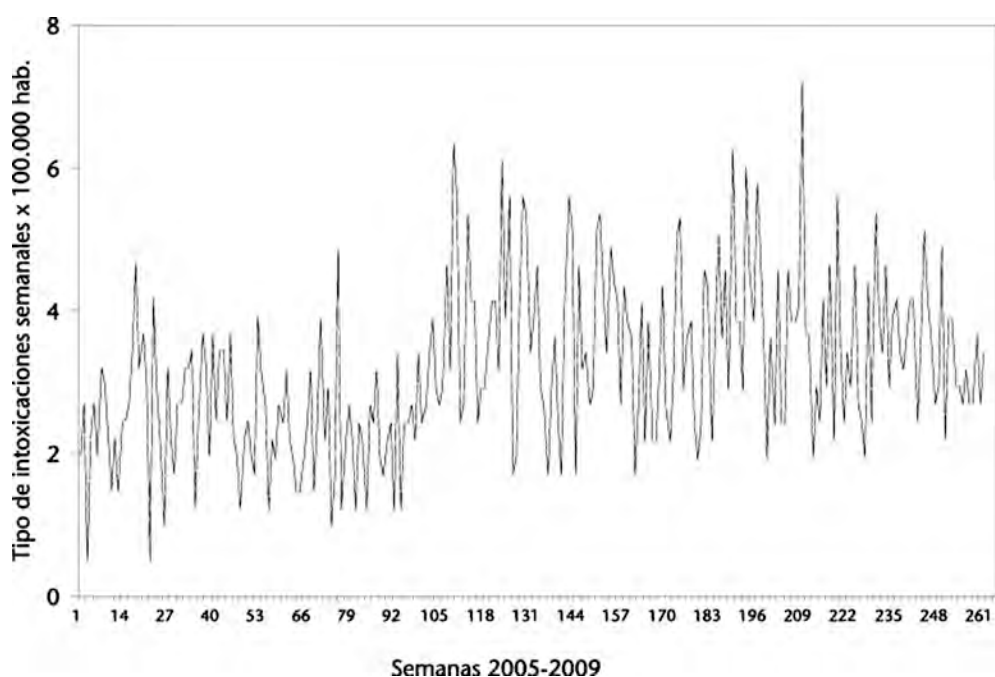


Figura 2. Tasa de incidencia acumulada semanal de consultas por intoxicaciones atendidas en el periodo de 2005 a 2009.

en el periodo del 40%. Pastó *et al.*²³ estudiaron las intoxicaciones atendidas en urgencias hospitalarias en dos periodos de tiempo, 1994 y 2004, y encontraron una prevalencia de las intoxicaciones medicamentosas del 51,3 y 62,7%, respectivamente. Otros estudios también indican los medicamentos como una de las principales causas de intoxicaciones atendidas en los SUH^{2,21}.

En nuestro estudio el alcohol fue la segunda causa de intoxicación, y representó el 31,3% del

total. En el estudio de Carpintero *et al.*¹⁹, en urgencias de un hospital de La Rioja, obtuvieron que la primera causa de intoxicaciones fue el consumo abusivo de alcohol (34,8%). El consumo de alcohol en España se asocia principalmente al consumo durante los fines de semana. En cuanto a las afecciones asociadas al alcohol, éstas han cambiado: han descendido las afectaciones crónicas como la cirrosis y aumentado las agudas como los accidentes de tráfico y las intoxicaciones

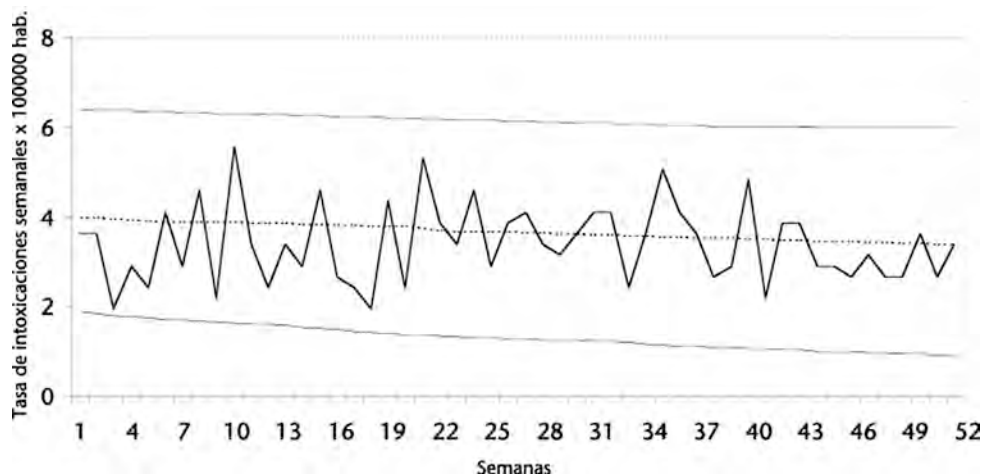


Figura 3. Contraste entre el pronóstico de la tasa de incidencia acumulada semanal de consultas por intoxicaciones a ser atendidas en el año 2009 en el servicio de urgencias del Hospital Universitario Nuestra Señora de la Candelaria y su umbral de fluctuación al 95% de confiabilidad y la observada en el mismo periodo.

alcohólicas²⁴. La mayoría de los estudios señalan el consumo abusivo de alcohol como una de las causas principales de intoxicación, sobre todo de jóvenes y durante los fines de semana^{2,12,19,20,23}.

En las intoxicaciones por otras drogas incluimos cocaína, drogas de diseño, heroína, etc., que representaron el 8,8% de las intoxicaciones atendidas en urgencias. El consumo de este tipo de drogas es una de las principales causas de intoxicación atendida en los SUH de los estudios consultados^{2,21,23}. Los intentos de suicidio son otra causa de importante de intoxicación atendida en los SUH, y representaron el 2,4%. Sin embargo, muchos estudios indican porcentajes superiores a los nuestros^{2,20,23}.

En nuestro estudio el 5,4% de los pacientes ingresan en el hospital y son trasladados con mayor frecuencia a la unidad de cuidados intensivos (UCI) (2,1%) y a otros servicios el 3,2% restante. El estudio de González-Fernández y Alonso-Fernández²⁰ refiere un porcentaje de ingreso en UCI del 2% y en otros servicios del 2%.

El modelo de pronóstico sobre la tasa acumulada semanal de intoxicaciones a atender en urgencias parece adecuado, si consideramos los indicadores de su bondad de ajuste, los resultados del análisis de sus residuos, y el contraste de su predicción con lo observado. En este contraste se aprecia como el indicador se mantiene dentro de su canal de fluctuación aleatoria, que oscila alrededor de su valor esperado, sin presentar anomalías en su comportamiento, y como se capta adecuadamente su descenso durante el año 2009 a pesar de la tendencia al alza durante el año 2005 al 2008.

Tendencia, ciclos, movimientos estacionales, oscilaciones semanales y otros comportamientos regulares de la afluencia de las intoxicaciones atendidas en los SUH son los cambios que modelos como el obtenido permiten identificar en forma de variaciones previsibles. Disponer de tal pronóstico de comportamiento esperado como usual permite prever y planificar los recursos necesarios para abordar su atención. Otra de las finalidades prácticas de esta predicción es monitorizar movimientos llamativos en la afluencia observada que permitan detectar patrones que pudieran considerarse anómalos. Entre ellos, el más relevante es el aumento sostenido del indicador por encima de su umbral superior de fluctuación esperada como debida al azar, que dispararía una alarma para intentar identificar tanto posibles causas como aspectos susceptibles de mejora en la propia organización del servicio para su atención óptima. En este análisis debemos considerar que el aumento de casos puede estar influenciado por un incremento en accesibilidad y oportunidad de la atención.

En los estudios específicos para identificar aquellos factores que pudieran reducir la incidencia de algunas intoxicaciones evitables, estos modelos de pronóstico representan también una herramienta útil. Y el impacto de intervenciones sobre el problema puede ser valorado como exitoso a través de una reducción sustancial de la incidencia respecto a la esperada sin dicha intervención según el pronóstico.

Como sesgo de este estudio podemos decir que utiliza como material empírico pacientes de una zona geográfica, con las características propias de una población y un SUH específico, por lo cual estos resultados puede que no sean extrapolables a otras situaciones. Sin embargo, el estudio lo que propone es la aplicación de una metodología para el pronóstico de las urgencias para intoxicaciones y en este sentido es aplicable a cualquier servicio y población. Como una limitación en el empleo de estos modelos debe considerarse que los pronósticos serán válidos mientras no cambien las características de organización y funcionamiento del SUH, se conserve en su forma actual el mecanismo de definición y registro de casos y se mantenga la regularidad observada en el comportamiento de la demanda.

Como conclusión proponemos el empleo de modelos de predicción del comportamiento de la tasa de atención urgente por intoxicaciones, herramienta útil para la gestión de la calidad del SUH, ya que permite, por un lado, la planificación oportuna de los recursos necesarios para su adecuada atención, y por otro, la evaluación del impacto de las intervenciones preventivas sobre este problema de salud.

Bibliografía

- 1 Miró O, Sánchez M, Mestre G, Coll-Vinent B, Bragulat E, Espinosa G, et al. Evaluación del impacto en la calidad asistencial y análisis coste-efectividad de la reforma de un servicio de urgencias de medicina. *Med Clin (Barc)*. 2001;117:7-11.
- 2 Amigó A, Nogué S, Gómez E, Sanjurjo E, Sánchez M, Puiguiriguer J. Medida de la calidad asistencial que se ofrece a los pacientes con intoxicaciones agudas en el Servicio de Urgencias. *Emergencias*. 2006;18:7-16.
- 3 Ministerio de Sanidad y Política Social. Unidad de urgencias hospitalarias. Estándares y recomendaciones. Informes, Estudios e Investigación, 2010. 148 pp. (Consultado 15 Enero 2011). Disponible en: <http://www.msc.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/UUH.pdf>
- 4 Aminzadeh F, Dalziel WB. Older adults in the emergency department: a systematic review of patterns of use, adverse outcomes, and effectiveness of interventions. *Ann Emerg Med*. 2002;39:238-47.
- 5 Sánchez M, Miró O, Coll-Vinent B, Bragulat E, Espinosa G, Gómez-Angelats E, et al. Saturación del Servicios de Urgencias: factores asociados y cuantificación. *Med Clin (Barc)*. 2003;121:161-72.
- 6 Pasarán MI, Fernández-Sanmamed MJ, Calafella J, Borrella C, Rodríguez D. Razones para acudir a los servicios de urgencias hospitalarias. La población opina. *Gac Sanit*. 2006;20:91-100.
- 7 Bezzina AJ, Smith PB, Cromwell D, Eagar K. Primary care patients in the emergency department: who are they? A review of the definition of the "primary care patient" in the emergency department. *Emerg Med Australas*. 2005;17:472-9.

- 8 Carret ML, Fassa C, Kawachi I. Demand for emergency health service: factors associated with inappropriate use. *BMC Health Services Research*. 2007;7:131-40.
- 9 Peiró S, Librero J, Ridaio M, Bernal-Delgado E. Variabilidad en la utilización de los servicios de urgencias hospitalarios del Sistema Nacional de Salud. *Gac Sanit*. 2010;24:6-12.
- 10 Philips H, Remmen R, De Paepe P, Buylaert W, Van Royen P. Out of hours care: a profile analysis of patients attending the emergency department and the general practitioner on call. *BMC Fam Pract*. 2010;15:88. <http://www.biomedcentral.com/1471-2296/11/88>.
- 11 Ruger J, Richter CJ, MD, Spitznagel EL, Lewis LM. Analysis of Costs, Length of Stay, and Utilization of Emergency Department Services by Frequent Users: Implications for Health Policy. *Acad Emerg Med*. 2004;11:1311-7.
- 12 Burillo G, Munné P, Dueñas A, Pinillos MA, Naveiro JM, Cobo J, et al. National multicentre study of acute intoxication in emergency departments of Spain. *Eur J Emerg Med*. 2003;10:101-4.
- 13 Watson WA, Litovitz TL, Rodgers GC Jr, Klein-Schwartz W, Reid N, Youniss J, et al. 2004 Annual report of the American Association of Poison Control Centers Toxic Exposure Surveillance System. *Am J Emerg Med*. 2005;23:589-666.
- 14 Martín-Gill C, Baer AB, Holstege CP, Eldridge DL, Pines JM, Kirk MA. Poison center as information resource for volunteer EMS in a suspected chemical exposure. *J Emerg Med*. 2007;32:397-403.
- 15 LoVecchio F, Curry SC, Waszolek K, Burillo G, Munné P, Dueñas A, Trujillo MM, Jiménez A, Adrián MJ, et al. Poison control centers decrease emergency healthcare utilization costs. *J Med Toxicol*. 2008;4:221-4.
- 16 Scott A, Bier MD, Douglas J. DABAT. Emergency medical services' use of poison control centers for unintentional drug ingestions. *A J Emerg Med*. 2010;28:911-4.
- 17 Nogué S, Puigurriquer J, Amigó M. Indicadores de calidad para la asistencia urgente de pacientes con intoxicaciones agudas (Calitox-2006). *Rev Calidad Asistencial*. 2008;23:173-91.
- 18 Aguirre-Jaime A. Introducción al tratamiento de series temporales. Aplicación a las Ciencias de la Salud. Madrid: Díaz de Santos; 1994. pp. 585.
- 19 Carpintero JM, Ochoa F, Ruiz J, Bragado L, Palacios G, Ramalle-Gómara E, et al. Prevalencia de las intoxicaciones agudas en Urgencias de La Rioja. *Emergencias*. 2000;12:92-7.
- 20 González-Fernández D, Alonso-Fernández M. Intoxicaciones agudas en un Servicio de Urgencias. Estudio descriptivo en el Área Sanitaria III de Asturias. *Rev Toxicol*. 2009;26:122-6.
- 21 Burillo G, Munné P, Dueñas A, Trujillo MM, Jiménez A, Adrián MJ, et al. Intoxicaciones agudas: perfil epidemiológico y clínico y análisis de las técnicas de descontaminación digestiva utilizadas en los servicios de urgencias españoles en el año 2006 –Estudio HISPATOX–. *Emergencias*. 2008;20:15-26.
- 22 Pastó L, Martorell C, Mercadal G. Intoxicaciones agudas en el servicio de urgencias de un hospital universitario de nivel III: cambios producidos en los últimos años. *Rev Toxicol*. 2006;23:95-100.
- 23 Nogué S, Ramos A, Portillo M, Bohls M. Adecuación de un sistema de triaje y del circuito asistencial en urgencias al paciente intoxicado. *Emergencias*. 2010;22:338-44.
- 24 Brugal MT, Rodríguez-Martos A, Villalbí JR. Nuevas y viejas adicciones: implicaciones para la salud pública. *Gac Sanit*. 2006;20:55-62.

Time series analysis of poisonings treated in a hospital emergency department

García Andrés MC, Arias Rodríguez A, Rodríguez Álvarez C, Morcillo Rehberger A, Aguirre-Jaime J

Objective: To establish a system of quality control for calculating the weekly cumulative incidence rates of poisonings treated in a hospital emergency department.

Material and methods: Daily reports of poisoning cases treated in the emergency department of Hospital NS Candelaria from January 2005 to December 2009 were used to provide the time series for analysis of weekly cumulative incidence rates. An autoregressive integrated moving average (ARIMA) model was used to predict the expected endemic rate, to provide sufficient warning to allow for preparation of appropriate interventions based on that indicator's behavior.

Results: A total of 3550 reports of poisoning were collected. The annual cumulative incidences for the period studied ranged from 128×10^5 residents of the hospital's catchment area in 2005 to 203×10^5 in 2009 (weekly increase of 0.6%). The ARIMA model fitted to the 2005-2008 subseries predicted the behavior of 2009 incidence rates, which adequately reflected observations for that year.

Conclusions: A comparison between the actual flow of poisoning cases in 2009 and the behavior of incidence rates predicted by the statistical model for that period suggests that this technique is a reliable and appropriate tool for monitoring the process of care in poisoning cases attended by a hospital emergency department wishing to bring intervention planning into line with expected incidence. [*Emergencias* 2011;23:193-199]

Key words: Poisoning. Emergency health services. Time series analysis. ARIMA model. Quality control.