

Análisis del Servicio de Urgencias del Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela (CHUS)

David Bamio Martínez

Curso 2022-2023

Por motivos de confidencialidad no es posible la publicación de la memoria completa del Trabajo Fin de Máster titulado “Análisis del Servicio de Urgencias del Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela (CHUS)”, por lo que en el presente documento se incluye un resumen del mismo.

Resumen

Una gestión asistencial eficiente es clave para el buen funcionamiento de cualquier centro hospitalario, además de tener un importante impacto económico y sanitario en toda la población. Uno de los ámbitos en los que esta gestión cobra especial importancia son los servicios de urgencias. Un colapso o una administración ineficiente de los recursos de estos servicios puede acarrear consecuencias irreversibles para los pacientes.

Desde el Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela

(CHUS) se busca tener un mejor conocimiento del flujo de pacientes en el Servicio de Urgencias: distribución temporal, picos y valles, elementos influyentes, etc. Este conocimiento permitirá mejorar la gestión de recursos del servicio, lo que derivará también de manera directa en la mejora de la gestión de las plantas de hospitalización. Además, conocer en detalle el flujo de pacientes permitirá asignar los recursos (tanto los existentes como posibles mejoras) de manera eficiente para reducir el tiempo de espera de las/los pacientes y mejorar la atención que estas/os reciben tanto por parte del personal sanitario como del de administración y servicios.

En este trabajo se realiza un análisis exhaustivo de los ingresos en el Servicio de Urgencias del CHUS gracias a una base de datos proporcionada por la Fundación Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago (FIDIS) que contiene un registro de todas las consultas realizadas en el Servicio de Urgencias del CHUS entre los años 2015 y 2020, con un total de 878895 observaciones y 11 variables. La información de la que disponemos es, en su mayoría, de tipo burocrático-administrativo como la hora de ingreso; únicamente disponemos de dos datos demográficos de las/los pacientes (sexo y edad) y de información clínica bastante reducida: sólo tenemos el servicio o unidad que trata al/a la paciente y el motivo de alta, cuya utilidad es relativa, pues en la realidad es un dato del que evidentemente no se dispone cuando el/la paciente entra en el Servicio de Urgencias.

El análisis de esta base de datos se realizará desde diferentes perspectivas dentro del ámbito de la Estadística, como datos funcionales, datos direccionales o series de tiempo, con el fin de identificar posibles patrones, tendencias o características específicas en la evolución de los ingresos. Se resume a continuación la metodología empleada, así como los principales hallazgos, conclusiones y acciones de mejora.

En el Capítulo 1 se incluye, además de la presentación de la base de datos, un análisis descriptivo de la misma. En primer lugar observamos la

evolución del número de visitas mensual durante el período de estudio, lo que nos permitió concluir algo que ya se podía intuir anticipadamente, y es que el comportamiento del año 2020 es completamente diferente al de los anteriores debido a las consecuencias de la crisis sanitaria derivada de la COVID-19. Es por este motivo que se excluyó el año 2020 de los siguientes análisis. Además, se observan diferencias notables en la afluencia al Servicio entre los días de la semana, así como entre hombres y mujeres y según la edad de las/los pacientes, mientras que la tendencia entre 2015 y 2019 parece más o menos constante.

El Capítulo 2 está dedicado al análisis desde la perspectiva de datos funcionales. Para ello se define la variable funcional de interés, que es el número de visitas por hora a lo largo de un día, y cada uno de los días del período de estudio conforma un dato funcional. Se presentan los conceptos esenciales de este campo y se hace especial hincapié en las medidas de profundidad (de Fraiman-Muniz, modal, por proyecciones aleatorias y de Tukey aleatoria), así como en la detección de atípicos, que luego se aplican sobre la base de datos del Servicio de Urgencias del CHUS. Los datos más profundos según las distintas medidas de profundidad consideradas proporcionan una idea del comportamiento típico de una jornada en el Servicio de Urgencias; en particular, se observa una distribución bimodal de las visitas, con un pico alrededor de las 12 h y otro hacia las 16 h, ambos de unas 30 visitas por hora. Asimismo, los datos atípicos detectados, tanto por exceso como por defecto de visitas, permiten intuir la influencia de los días festivos sobre los niveles de afluencia en el propio día así como en los días circundantes. De igual manera, se intuye también el efecto del día de la semana o el mes del año sobre estos niveles, siendo los datos atípicos por mayor carga asistencial habitualmente lunes y los atípicos con baja afluencia típicamente domingos de verano.

En el Capítulo 3 se estudia, en lugar del número de visitas, las horas

en las que éstas se producen. Para realizar un análisis adecuado es preciso introducir la metodología de los conocidos como datos circulares, que se caracterizan por su periodicidad: el final del día y el comienzo están “pegados”, esto es, las 0 h y las 24 h corresponden en realidad al mismo punto, el de la medianoche. En definitiva, un dato circular es aquel que puede ser representado como un punto sobre la circunferencia unitaria. Tras describir las principales técnicas estadísticas en el contexto de los datos circulares, éstas se emplean par realizar una exploración descriptiva de la nueva variable de interés, que vuelve a reflejar la bimodalidad que ya se había detectado en el Capítulo 2. Además, al estudiar por separado el flujo de ingresos de las/los pacientes pediátricas/os y no pediátricas/os, se observan claras diferencias en la distribución de sus visitas a lo largo del día. Por último, se comprueba la existencia de diferencias significativas en la distribución de las visitas según el día de la semana, el mes del año o el propio año en el que se realicen.

En el Capítulo 4 se aborda el problema de la modelización del flujo de pacientes en el Servicio de Urgencias del CHUS empleando la metodología de las series de tiempo. En primer lugar, se define la serie de tiempo de estudio que consistirá en el número de visitas diarias en el período que transcurre de 2015 a 2019. El objetivo principal será realizar una predicción para los primeros meses del año 2020 y compararla con los datos reales. Tengamos en cuenta que aunque el año 2020 no lo incluimos en la modelización por su condición especial debido a la pandemia del COVID-19, los meses previos a marzo de ese año sí nos servirían para poder hacer predicciones y evaluar el funcionamiento del ajuste de la serie temporal.

A la hora de analizar una serie temporal medida a lo largo de varios años, es necesario tener en cuenta la posible presencia de ciertos fenómenos que condicionan su forma, como pueden ser entre otros el día de la semana, la presencia de un festivo o de un día posterior a un festivo. Por una parte contamos con las variaciones periódicas y predecibles en los niveles de una

serie de tiempo a lo largo de un año (por ejemplo el efecto día de semana o el efecto del mes) que se conocen como estacionalidad; por la otra está el denominado efecto calendario, que se refiere al impacto que puede suponer sobre los datos la configuración de las distintas festividades a lo largo del año, así como los años bisiestos o cualquier otro evento de carácter puntual asociado a la configuración del calendario.

Los métodos de ajuste estacional más extendidos en la actualidad son TRAMO-SEATS y X-13ARIMA-SEATS. Sin embargo, estos procedimientos están pensados para datos mensuales y no permiten el ajuste de series con mayor frecuencia, como las series semanales o diarias, siendo este último nuestro escenario. Actualmente, el método empleado para la modelización de series de alta frecuencia es el método STL (*Seasonal-Trend decomposition procedure based on Loess*), que desagrega la serie de tiempo en sus componentes de tendencia y estacionalidad mediante un algoritmo de suavizado por regresión local ponderada. Sin embargo, STL no permite tener en cuenta los posibles efectos de calendario. En consecuencia, se combina el algoritmo STL para el ajuste estacional de los datos, con estimaciones RegARIMA de los efectos calendario, dando lugar al procedimiento DSA (*Daily Seasonal Adjustment*).

Tras explicar con detalle esta metodología, se aplica a la base de datos del Servicio de Urgencias del CHUS obteniendo un ajuste razonable y unas predicciones muy realistas con unos niveles de error muy bajos. Esta evaluación de las predicciones se realiza de dos formas: ajustando la serie con los datos de 2015 a 2019 y prediciendo el número de visitas diarias durante los meses de enero y febrero de 2020 (horizonte 59 días); y ajustando la serie con los datos de 2015 a 2018 y prediciendo la anualidad completa de 2019 (horizonte 365 días). En ambos escenarios los errores de predicción obtenidos fueron bajos, si bien es cierto que las predicciones del año 2020 infraestiman los valores observados. Creemos que esto puede deberse a la presencia de un

efecto COVID-19 del que no éramos conscientes en ese momento, puesto que el confinamiento no se decretó en nuestro país hasta marzo de 2020.

El trabajo finaliza con un último capítulo de conclusiones y discusión en el que se recopilan las principales conclusiones alcanzadas a lo largo del estudio. Además, se proponen algunas acciones de mejora para el futuro, como puede ser la inclusión de más información sobre cada una de las visitas registradas en el Servicio de Urgencias en la base de datos así como un mayor refinamiento en la recogida de algunas de las variables ya existentes. Además, disponer de métricas del Servicio de Urgencias también sería de interés para ser capaces de medir su nivel de ocupación.