

Xestión de camas no Complexo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela (CHUS)

Mario Picáns Rey

Curso 2021-2022

Por motivos de confidencialidade non é posible a publicación da memoria completa do Traballo Fin de Mestrado *Xestión de camas no Complexo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela (CHUS)*, polo que no presente documento incluírase un resumo do mesmo.

Resumo

O Servizo de Admisión e Documentación Clínica do Complexo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela (CHUS), Servizo de Admisión de agora en adiante, é a unidade encargada da xestión de pacientes do hospital e ten como propósito principal ordenar os fluxos dos mesmos, así como tramitar a información clínica que xeran. Coa finalidade de dotar de ferramentas de control de ocupación aos diferentes servizos do hospital, neste traballo aplicaremos diversos modelos de regresión sobre os datos proporcionados pola Fundación Instituto de Investigación Sanitaria (FIDIS), que conteñen información sobre as/os pacientes que ingresan no CHUS dende xaneiro de 2016 ata novembro de 2021. A finalidade de empregar os modelos de regresión que axustamos no presente traballo é, captar a natureza das variables de interese, como poden ser os ingresos diarios nun servizo ou a duración da estada dun/ha paciente e ser quen de explicala coa información dispoñible. Os obxectivos deste traballo son a realización dunha revisión bibliográfica dos métodos que se empregan habitualmente para a modelización deste tipo de variables resposta, e a creación de modelos que nos permitan prever a taxa de ocupación hospitalaria dun servizo, e a duración da estada dos ingresos.

O primeiro paso do traballo foi preprocesar as dúas bases de datos facilitadas pola FIDIS: unha recolle información clínica sobre as/os pacientes dadas/os de alta no CHUS entre xaneiro de 2016 e novembro de 2021, e a outra contén datos das camas funcionantes que ten dispoñibles mensualmente cada servizo. Unha vez adaptadas ás nosas necesidades, levouse a cabo a análise exploratoria das mesmas, expoñendo a situación actual do global do hospital, así como de cada

un dos cinco servizos con máis ingresos no CHUS (Medicina Interna, Cirurxía Xeral e Dixestiva, Traumatoloxía, Obstetricia e Cardioloxía). As principais tarefas realizadas neste apartado para cada servizo foron: a valoración de se o número de camas asignado polo CHUS era apropiado, a análise da duración da estada das/os pacientes ingresadas/os en cada servizo, ou o estudo da evolución e distribución na xeografía galega segundo o concello de residencia, dos ingresos entre 2016 e 2020.

Dado que as variables de interese son variables de recuento, presentamos no Capítulo 2 a formulación e estimación dos modelos de regresión axeitados para este contexto. O número de ingresos, ou o número de días que precisa estar ingresada/o un/ha paciente no hospital son variables discretas e non negativas, polo que o modelo de regresión lineal clásico non sería axeitado, xa que incumprimos as súas hipóteses básicas, e precisamos de modelos máis complexos. Neste capítulo revisamos brevemente os modelos lineais xeneralizados (habitualmente coñecidos polas súas siglas en inglés: *Generalized Linear Models*, GLM), que son unha extensión natural dos modelos lineais, poñendo especial atención no modelo de Poisson e no modelo de distribución Binomial Negativa. Tamén estudamos outra alternativa máis flexible aos GLM como son os modelos aditivos xeneralizados (tamén coñecidos polas súas siglas en inglés: *Generalized Additive Models*, GAM). Son modelos que combinan as propiedades dos GLM coa flexibilidade dos modelos aditivos (coñecidos polas siglas en inglés: *Additive Models*, AM), e que non asumen que a influencia das variables explicativas na variable resposta é paramétrica.

Nos Capítulos 3 e 4 aplicamos os diferentes modelos de regresión introducidos no Capítulo 2 sobre os datos presentados no Capítulo 1, co obxectivo final de ter a capacidade de prever demandas ás que pode verse sometido o sistema hospitalario.

No Capítulo 3 o obxectivo é construír un modelo que nos permita prever a duración da estada dun/ha paciente que ingresa en algún dos cinco servizos con máis ingresos, unha métrica de gran interese para a xestión de pacientes e recursos do hospital. O Servizo de Admisión desexaría poder prever a duración das estadas das/os pacientes no momento do ingreso, para así poder adaptar a capacidade de resposta do hospital en caso necesario. Ao longo do capítulo axustamos os diferentes modelos que describimos no Capítulo 2 (GLM con variable resposta de Poisson, GLM con variable resposta Binomial Negativa, e GAM con variable resposta Binomial Negativa) aos cinco servizos de interese co obxectivo de realizar predicións.

No Capítulo 4, o obxectivo será modelizar a taxa de ocupación hospitalaria a partir dos modelos construídos para os ingresos e altas dos mesmos cinco servizos. Dispoñer dunha fotografía xeral da situación do hospital é vital para poder cumprir co labor fundamental do Servizo de Admisión, polo que un modelo que nos permita predicir o número de camas ocupadas en cada un dos servizos de

interese é de esencial utilidade. O feito de ocupar unha cama ten unhas implicacións relacionadas coas diversas necesidades a cubrir polo hospital, como poden ser a atención clínica da/o doente, o tempo que ten que empregar a/o facultativa/o para realizar o diagnóstico da/o ingresada/o, a comida e recursos do hospital que sexan precisos, ou as tarefas de enfermaría que se requiran. É importante comprender o valor dunha boa previsión da demanda de camas do hospital, xa que todos os elementos citados teñen unha repercusión na xestión dos recursos limitados do CHUS. Unha previsión precisa do estado de ocupación de cada servizo é necesaria para un óptimo funcionamento do hospital, o que tamén garante, de xeito indirecto unha boa administración dos diferentes recursos dos que se dispoñen. Neste Capítulo 4 axustamos modelos GAM con resposta Binomial Negativa ao número de ingresos e ao número de altas, co obxectivo de obter dúas estimacións que nos permitan calcular a predición de camas ocupadas para cada un dos servizos. Para isto, definimos o número de camas ocupadas do seguinte xeito: as camas ocupadas do primeiro día calcúlanse restándolle as altas ás/aos doentes que están ingresados ese día. Logo, de xeito recursivo, calcúlanse sumando os ingresos do día ás camas ocupadas do día antes, e restándolle as altas do día.

No Capítulo 5 preséntanse as conclusións, as posibles melloras, e as liñas futuras que se derivan deste traballo. Valóranse varios enfoques alternativos para os problemas abordados, por exemplo, para o problema da ocupación diaria, unha vía alternativa aos modelos de regresión empregados neste traballo, serían as series de tempo. Por outra banda, para o problema da predición da duración da estadia, outra posibilidade é empregar máquinas de soporte vectorial (*Support Vector Machine*, SVM) e redes neuronais. En calquera caso, tanto o modelado da ocupación diaria dun servizo, como o da duración da estadia, son campos activos de investigación debido á súa complexidade e interese. Neste traballo abórdanse algúns dos seus posibles enfoques, pero quedarían outras moitas posibilidades por analizar.