

PROYECTO FIN DE MASTER:

**MODELIZACIÓN ESTADÍSTICA
EN INVESTIGACIÓN
BIOMÉDICA**

Directora: Carmen María Cadarso Suárez

Autora: María Teresa Alves Pérez

Doña Carmen María Cadarso Suárez, Catedrática de Estadística e Investigación Operativa de la Universidad de Santiago de Compostela,

Certifica:

Que el presente trabajo, titulado “Modelización Estadística en la Investigación Biomédica”, realizado bajo su dirección, y que presenta María Teresa Alves como Trabajo fin de Master- Trabajo Tutelado en los Complejos Hospitalarios de Orense y Santiago - correspondiente al tercer cuatrimestre del Master en Técnicas Estadísticas e Investigación Operativa, durante el bienio 2007-2009, reúne todos los requisitos exigidos por la normativa vigente.

Santiago de Compostela 26 de junio de 2009

AGRADECIMIENTOS:

En primer lugar deseo expresar mi más sincero agradecimiento a la profesora Carmen María Cadarso Suárez por la confianza depositada en mí y acceder a ser mi directora de proyecto y al Doctor Francisco Gude Sampedro, por tantas horas de dedicación, por todos los consejos y por tantos momentos buenos que hemos pasado.

Me gustaría agradecer también la ayuda prestada por el Complejo Hospitalario de Ourense y por el Complejo Hospitalario de Santiago, en especial al personal de Epidemiología Clínica: Arturo González Quintela, Francisco Reyes Santías, Ana María Pérez Vázquez, por haberme dado la oportunidad de comenzar en el mundo de la investigación Biomédica y sobre todo por haberme tratado como una compañera más.

También dar las gracias al Doctor José Rubio Álvarez y al equipo de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, por brindarme la oportunidad de colaborar con ellos.

No podía dejar de mencionar a los compañeros que trabajan en bioestadística y que siempre están dispuestos a colaborar de forma desinteresada: María Pazos Pata, Isabel Martínez Silva, Mónica López Ratón, y a María José Rodríguez Álvarez (Coté), quien ha demostrado ser una gran compañera, que me ha enseñado a ver el mundo de la estadística desde una perspectiva distinta.

Para finalizar, agradecer a mis padres y a mi hermano toda su ayuda, cariño, comprensión y como no, por haberme apoyado siempre y a pesar de todo. Gracias también a mis abuelos y al resto de las personas de mi familia que siempre estuvieron dándome ánimos cuando más lo necesitaba.

Algunas páginas han sido eliminadas por motivos de protección de Datos.

INDICE

Capítulo 1: Introducción	7
1.1.-El papel actual de la bioestadística	
1.2.- Objetivos del trabajo	
Capítulo 2: Complejo Hospitalario de Santiago	13
2.1.- Introducción	
2.2.- Adaptación inicial	
2.3.- Tamaño muestral y estudio de mortalidad en pacientes hipertensos	
2.4.- Estudio de factores pronóstico en cáncer de vejiga	
2.5.- Análisis de datos de intoxicaciones etílicas en Galicia: Distribución de Poisson	
2.6.- Supervivencia y factores pronóstico en pacientes con cáncer de garganta	
2.7.-Supervivencia en pacientes con reemplazamiento valvular	
2.8.-Clasificación de enfermos con trasplante hepático	
2.9.-Estabilidad de implantes en relación con la Oseointegración: Un estudio experimental con conejos	
2.10.-Marcadores pronóstico de tuberculosis sin la utilización de ADA. Modelo logístico de regresión	
2.11.-Tamaño del tumor máximo para operación por laparoscopia. Una aplicación en pacientes con tumor Renal	
Capítulo3: Complejo Hospitalario de Ourense	60
3.1.- Introducción	
3.2.-Plan de mejora sobre la higiene de manos en la hospitalización quirúrgica	
3.3.- Colitis Isquémica	

Capítulo 1: INTRODUCCIÓN

1.1.-El papel actual de la bioestadística

La estadística es una herramienta cada vez más presente en nuestra vida y su uso se ha ido extendiendo a nuevos campos. A pesar de no tratarse de una ciencia empírica, aplicada a otros campos como Medicina o Biología, es capaz de resolver problemas hasta el momento impensables.

Concretizando aún más, tanto en Epidemiología, como en los ensayos clínicos la estadística juega un papel crucial y es por ello que se ha convertido en una herramienta fundamental [1].

La epidemiología es la ciencia que estudia cómo y porqué ocurren los desastres, las causas, factores y frecuencias de las pandemias así como la aparición de determinadas enfermedades crónicas.

Al epidemiólogo le interesa, saber cómo se distribuye la enfermedad en función del tiempo, del lugar y además desea determinar si la enfermedad ha aumentado o disminuido, a lo largo del tiempo.

Los ensayos clínicos en seres humanos, se realizan para probar nuevos medicamentos o combinaciones de fármacos, nuevas técnicas de cirugía o radioterapia, o bien nuevos procedimientos para mejorar el diagnóstico de la enfermedad del paciente o su calidad de vida.

La Estadística es esencial en todas las fases de los ensayos clínicos, desde la planificación (asesoramiento sobre el tamaño de la muestra, variables,..) hasta el análisis de los datos o interpretación de los resultados obtenidos.

Ya sea en ensayos clínicos o en Epidemiología, se trabaja tanto con métodos estadísticos usados tradicionalmente en investigación biomédica, así como en el desarrollo de nuevos métodos para dar respuesta a los problemas que surgen.

Un resumen de los métodos estadísticos más importantes en el ámbito de las investigaciones Biomédicas de los últimos años, ha sido dada por Armitage en 1995[1]; este consideraba que los modelos lineales generalizados (incluyendo la regresión lineal múltiple), el análisis de supervivencia, el análisis de datos categóricos, la estadística espacial, los métodos Bayesianos y el Meta-análisis deberían acaparaban toda la atención.

[1] Carmen Cadarso-Suárez and Wenceslao González-Manteiga (2007)
“*Statistics in Biomedical Research*”- ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura- CLXXXIII 725

Houwelingen [2] en 1997 sugirió que el futuro estaría marcado por las nuevas aplicaciones biomédicas, por ejemplo el almacenamiento de datos históricos de pacientes oncológicos y sus familias, o bien datos espaciales, modelos causales, todo ello marcado por el uso de las nuevas técnicas computacionales e internet.

Actualmente, podemos ampliar el listado dado por Armitage[1] e incluir los modelos aditivos generalizados, los árboles de regresión y las redes neuronales, los datos longitudinales (estimación de ecuaciones generalizadas) y los modelos de datos jerárquicos, aunque el análisis de supervivencia, la estadística espacial, los datos funcionales o la bioinformática acaparan gran parte de la atención.

Hoy en día, a pesar de haber transcurrido sólo 12 años de la predicción hecha por Houwelingen [2], podemos considerar que estamos encaminados en la creación de bancos de datos y se puede acceder de un modo sencillo al historial clínico de los pacientes desde internet.

Además debemos ser conscientes del nexo de unión entre estadística, biomedicina y computación, tres disciplinas aparentemente diferentes, pero que unidas son capaces de resolver grandes enigmas.

Los investigadores biomédicos precisan de la estadística, como ya hemos comentado, tanto en los ensayos clínicos como en la epidemiología; A su vez para el almacenamiento y tratamiento de los datos, los estadísticos buscan en la computación la ayuda necesaria. Para el desarrollo de los nuevos métodos, es muy importante la elección de un software que además de ser capaz de resolver cualquier problema de un modo fiable y rápido, permita la creación de nuevos métodos. Hoy en día programas estadísticos como R (<http://www.r-project.org/>) permiten a investigadores conocer nuevas técnicas de modo gratuito y a su vez poder aportar a la comunidad científica sus descubrimientos.

Por otra parte es la computación la que ofrece a los investigadores biomédicos tecnología punta, capaz de ayudar en el diagnóstico de las enfermedades e incluso en su prevención.

En la figura 1 podemos observar la relación entre tres ciencias en su origen muy disjuntas, como son la estadística, la biomedicina y la computación pero actualmente fuertemente relacionadas.

[2] Houwelingen (van), H. C. (1997): “*The future of Biostatistics: expecting the unexpected*”, *Statistics in Medicine*, 16, 2773-2784.

Figura 1

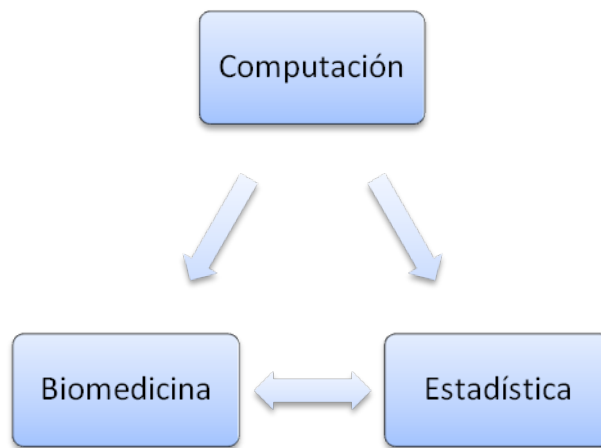


Figura1: Relación entre Estadística, Biomedicina y computación

Hemos comentado hasta el momento, las aportaciones de la estadística en la medicina, pero, para llevar a cabo una aplicación exitosa de la estadística en las ciencias biomédicas se requiere, además del uso de técnicas punteras, profesionales con un alto nivel de formación matemática, y al mismo tiempo una buena comprensión de los temas centrales de las ciencias biomédicas (incluyendo conocimientos médicos y éticos).

Por lo tanto, un buen profesional bioestadístico necesita una formación, no sólo en la teoría estadística tradicional y los métodos (incluidos temas de epidemiología, ensayos clínicos, genética, biología molecular y el análisis de supervivencia), sino también en la bioinformática y la biología básica, con el fin de ser capaces de entender los problemas de la investigación biomédica y hacer contribuciones significativas en este campo.

Es muy habitual la búsqueda de nuevas técnicas adaptadas a las necesidades que van surgiendo, es por ello que un bioestadístico debe ser capaz de encontrar bibliografía adaptada y de desarrollar nuevos métodos apropiados para los problemas que encuentran. Es poco probable que una persona sin una buena formación sea capaz de desarrollar nuevos métodos o comprender la consistencia y/ o limitaciones de los métodos ya desarrollados.

1.2.- Objetivos del trabajo

Desde el mes de febrero de 2009, se han llevado a cabo la realización de trabajos estadísticos para las Unidades de Investigación del Complejo Hospitalario de Ourense (C.H.O.U.) y el Complejo Hospitalario Universitario de Santiago (C.H.U.S).

Dichas tareas pueden resumirse en:

- 1.- Depuración de los datos y selección de variables; Aplicación de técnicas de Data Mining.

- 2.- Análisis descriptivo de los datos.
- 3.- Uso de métodos y herramientas estadísticas adaptadas a cada situación.
- 4.- Búsqueda de información bibliográfica sobre las metodologías estadísticas empleadas.
- 5.- Interpretación de los resultados obtenidos.
- 6.- Explicación de las técnicas estadísticas y el software utilizado.
- 7.- Asesoramiento estadístico para la realización de publicaciones en revistas de investigación y participación en congresos.
- 8.- Planteamiento de nuevas líneas de investigación o modificaciones en la misma que sirvan de referencia para un nuevo trabajo.
- 9.- Autoevaluación del trabajo realizado.

Aunque las tareas realizadas han sido similares en ambas unidades, el tipo de relación mantenido ha sido completamente diferente:

En el caso del CHUS, se ha mantenido una relación directa con todos los investigadores que precisaban asesoramiento estadístico.

Los investigadores, se acercan a la Unidad de Epidemiología Clínica y exponen los objetivos del trabajo así como la motivación y el planteamiento del problema, visto desde el punto de vista médico.

Dependiendo de la dificultad del trabajo, las tareas se realizan en presencia del investigador; de esta forma la comprensión de los resultados, de los métodos estadísticos como del software utilizado es mayor.

La principal ventaja de esta forma de trabajo es, un acercamiento al mundo de la medicina por parte del estadístico y una mayor comprensión de la estadística por parte del personal sanitario.

Una vez terminado se entrega un informe e incluso se complementa con la redacción del Material y Métodos cuando se trata de artículos de investigación, Tesis, etc.

Otra forma completamente distinta de trabajo ha sido la mantenida con el CHOU; podemos definirla como una relación semi-presencial, en la que se ha utilizado Internet como medio de comunicación.

Al inicio de cada proyecto se mantiene una reunión con los responsables, y se definen los objetivos del trabajo; para evitar errores o confusiones se elabora un documento detallado con objetivos, nombres de variables, etc.

Durante el proceso de elaboración, se mantiene un contacto por e-mail para conocer el estado de la investigación y exponer problemas encontrados o modificar objetivos.

Una vez terminadas las labores estadísticas se realiza un informe explicativo y se envía a la Unidad para un primer contacto con los resultados. Posteriormente, se mantiene un encuentro para aclarar dudas y/o interpretar resultados.

Además de esta diferencia en cuanto al tipo de colaboración, existe otra gran diferencia entre los dos Complejos Hospitalarios.

Aunque ambos hospitales poseen unos objetivos comunes, no se trata de hospitales que estén al mismo nivel en cuanto a investigación, avance tecnológico o recursos económicos se refiere; además los presupuestos establecidos por el SERGAS, el número de camas, personal, unidades asistenciales, establecen unas claras diferencias entre ellos.

Un claro ejemplo de estas diferencias lo muestra Francisco Reyes [3] que realiza una clasificación de los hospitales Gallegos con dependencia funcional del Servicio Galego da Saúde u otra entidad pública y dependencia patrimonial de la Seguridad Social o la Comunidad Autónoma de Galicia, mediante la realización de un análisis cluster jerarquizado aglomerativo ascendente.

En esta clasificación, observamos la existencia de cuatro conglomerados básicos, y en el caso del CHOU y CHUS pertenecen a dos conglomerados completamente distintos:

Conglomerado 1: agrupa a los hospitales comarcales (Cee, Ribeira, Monforte, Burela, Verín y Valedoras);

Conglomerado 2: agrupa a los complejos hospitalarios de Pontevedra (CHOP) y Orense (CHOU) a Xeral-Cíes de Vigo y al Xeral-Calde de Lugo;

Conglomerado 3: agrupa a los hospitales Arquitecto Marcide de Ferrol y Meixoeiro de Vigo.

Conglomerado 4: agrupa a los complejos hospitalarios de Juan Canalejo y Universitario de Santiago.

A continuación se presenta un resumen de todas estas tareas anteriormente citadas, que han sido desarrolladas desde el mes de febrero de 2009 en las unidades de Epidemiología de los Complejos Hospitalarios de Santiago y Ourense.

[3] Francisco Reyes Santías(2009)- *Adopción, difusión y utilización de la Alta tecnología Médica en Galicia*. Tomografía Computerizada y Resonancia Magnética- UDC, Servizo de Publicacións

Capítulo2: Complejo Hospitalario de Santiago

2.1.- Introducción

El Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela (CHUS) pertenece a la red gallega de utilización pública del Servicio Galego de Saúde y es, junto con el Hospital Juan Canalejo de A Coruña, uno de los hospitales más importantes en cuanto a dimensiones y a investigación Biomédica se refiere. Está formado por cuatro centros hospitalarios ubicados en Santiago de Compostela:

- Hospital Clínico Universitario
- Hospital Médico Quirúrgico de Conxo
- Hospital Gil Casares
- Hospital Psiquiátrico de Conxo

Su creación obedece a la necesidad de lograr una mayor rapidez y eficiencia en la respuesta a los problemas de salud, a través de la coordinación entre los centros y las múltiples unidades organizativas. La ventaja en gestión se obtiene de la actuación de los hospitales y servicios como un conjunto.

El Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela dispone de diversas unidades de atención especializada que prestan servicios generales a un área de 418.965 habitantes. Para ello posee más de 1100 camas, 29 quirófanos y en el trabajan 3995 personas.

Esta corporación, también actúa de unidad de referencia de la Fundación Pública Hospital da Barbanza (el cual tiene asignados 63.721 habitantes) para la atención especializada de ciertas patologías, así como las especialidades de Alergia, Neurología, Oncología médica, Oncología Radioterápica, Reumatología y UCI .

Recibe pacientes de toda la Comunidad Autónoma en Cirugía Cardíaca, Trasplante abdominal, Desórdenes alimentarios, Implante de condrocitos, Cirugía de Parkinson, Epilepsia, Fotodinamia, Medicina molecular, Tomografía por emisión de positrones (PET), o Screening de Metabolopatías.

Para las especialidades de Cirugía Plástica, Oncología Radioterápica y Neurocirugía, es un referente de la zona centro de la Comunidad Autónoma; Además de realizar consultoría de casos complejos en todas las especialidades, y particularmente de: Oncología Infantil, Endocrinología infantil, Neurología infantil, Retina quirúrgica y polo anterior, Contactología y cirugía refractiva, Colangio- pancreatografía retrógrada endoscópica, Dilatación esfínter esofágico, Endoprótesis pancreáticas, Cáncer de colon, Litotricia renal, Implantes cocleares, Cirugía torácica y vascular, Esclerosis lateral amiotrófica, Esfínter urinario.

La capacidad docente e investigadora del Complejo, le avalan como un centro de referencia de la Comunidad autónoma de Galicia y del resto del territorio español.

La gran diferencia con el resto de los hospitales gallegos, es la unión con la Facultad de Medicina, y una gran tradición en la formación de profesionales médicos. La Universidad de Santiago de Compostela (USC) y el CHUS representan entre ambos el 80% de la investigación gallega en biomedicina y ciencias de la salud entendida de forma general y el 58% de las publicaciones y el 63% de las citas en Medicina Clínica.

Por especialidades clínicas el área USC-CHUS destaca en 34 de 43 de ellas. Las más relevantes a nivel nacional por centros son el área de Medicina forense, Informática médica, y Endocrinología. Otras áreas destacadas son Laboratorios Clínicos, Neurociencias, Oftalmología, Anatomía Patológica, Ingeniería biomédica, Psicología, Farmacología, Anatomía y morfología y Estomatología.

Dentro del CHUS se encuentra la unidad de epidemiología clínica. Esta unidad presta apoyo metodológico a todos los profesionales de Complejo que deseen realizar un proyecto de investigación, una Tesis o cualquier otro tipo de publicación. Las tareas que se llevan a cabo en dicha unidad son asesoramiento en el diseño y en el análisis de los datos y redacción de documentos para su posterior publicación. Además es la encargada de orientar al personal sanitario en la realización de solicitudes para la financiación de los proyectos.

En esta unidad, se han realizado los trabajos que a continuación se presentan, pero antes de entrar en detalle, veamos de forma esquemática las unidades del Complejo que han solicitado asesoramiento estadístico en dicha Unidad (**Figura 2**):

Figura2

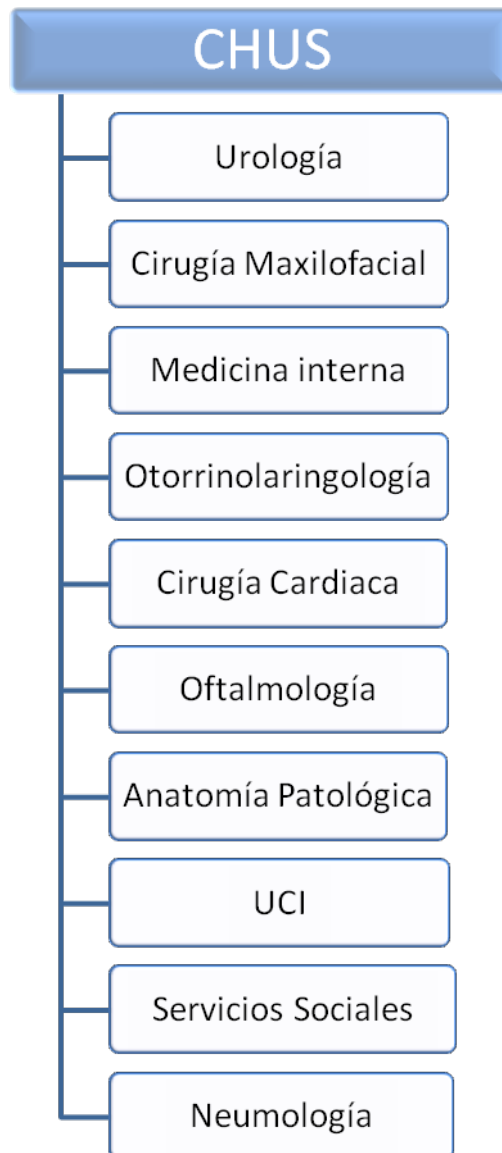


Figura 2: Esquema- Resumen de los departamentos médicos que han solicitado asesoramiento estadístico en el CHUS

Algunas páginas han sido eliminadas por motivos de protección de Datos.

2.2.- Adaptación inicial

Objetivos

El primer mes de estancia en la unidad de Epidemiología, se utilizó como período de adaptación así como una primera toma de contacto con el mundo de la investigación biomédica.

Servicios atendidos

Los miembros del servicio de epidemiología clínica son los encargados del análisis y tratamiento de datos. Hasta el momento la mayor parte de los análisis que se realizaban, se hacían con Spss o Stata y eran escasos los investigadores que estaban familiarizados con R. Es por ello que nace la necesidad de poseer scripts que agilicen las consultas, y al mismo tiempo sirvan de referencia a los investigadores de la unidad para posteriores trabajos.

La unidad de epidemiología clínica se encuentra en el Hospital Clínico, y da servicio a todos los investigadores del Complejo Hospitalario de Santiago.

Esquema de actividades realizadas

Además de una adaptación al lenguaje médico, a las relaciones entre Médico-Bioestadístico, hasta ahora desconocidas y al mundo de la investigación, ya en esta primera etapa se realizaron actividades como las que podemos ver de un modo resumido a continuación (**Figura 3**):

Figura 3

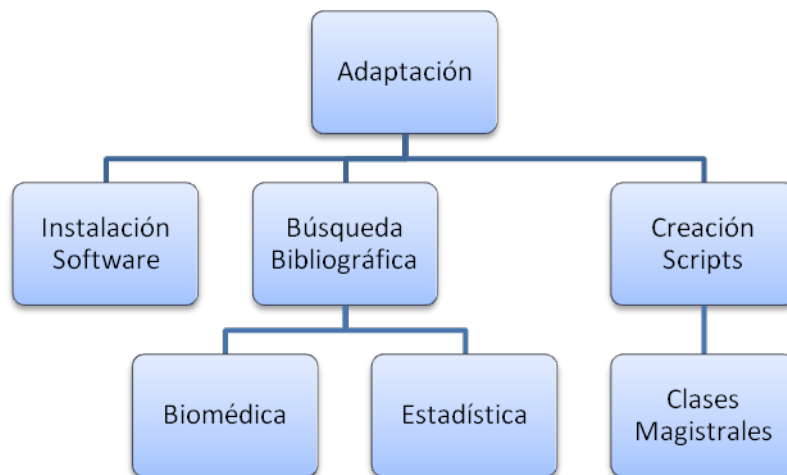


Figura3: Cuadro –Resumen de actividades realizadas en la unidad de Epidemiología Clínica en el periodo de adaptación.

De un modo más extenso y concretizando más, estas labores llevadas a cabo han sido:

➤ **Instalación de software**

La primera de las tareas ha sido instalar varios programas estadísticos: Spss, R (2.8.1), Bayes X, Stata y S-plus, en los diferentes ordenadores y la descarga de manuales de R para resolver las dudas de los temas que con más frecuencia se tratan en la unidad.

➤ **Búsqueda de bibliografía**

Cuando se comienza a trabajar en una nueva técnica, lo esencial es buscar bibliografía adaptada a las necesidades.

Por ejemplo, en el caso del estudio de la supervivencia, se tomaron libros especializados (ver **Bibliografía Consultada**) y se utilizaron los códigos, ejemplos y ejercicios propuestos para su aplicación en R.

➤ **Creación de Scripts**

Para agilizar las consultas, se crearon Scripts en R y documentos explicativos que sirviesen de referencia para cada uno de los temas básicos, y además pudiesen ser útiles para la creación de cursos de estadística para personal sanitario o para los estadísticos de la unidad.

Estos temas básicos, podemos resumirlos en Análisis de Supervivencia, Modelos Lineales, Modelos Lineales Generalizados, Modelos Aditivos Generalizados y GEE para Datos Longitudinales y árboles de Clasificación.

Posteriormente aquellos miembros de la unidad que así lo solicitaron, se le ofrecieron cursos y clases magistrales para introducirse en el análisis estadístico con R.

➤ **Bibliografía consultada**

Miller, Rupert G., Jr. (1981). *Survival Analysis*. New York:Wiley.

T Therneau and P Grambsch (2000), *Modeling Survival Data: Extending the Cox Model*, Springer-Verlag, New York.

Liang, K.Y. and Zeger, S.L. (1986) *Longitudinal data analysis using generalized linear models*. *Biometrika*, [73] 13-22.

Prentice, R.L. and Zhao, L.P. (1991). *Estimating equations for parameters in means and covariances of multivariate discrete and continuous responses*. *Biometrics*, [47] 825-839.

R Development Core Team, 2008. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.

Højsgaard S., Halekoh U., Yan J., 2005. The R Package geePack for Generalized Estimating Equations. *Journal of statistical software*, 15 (2).

Struyf, A., Hubert, M. and Rousseeuw, P.J. (1997). *Integrating Robust Clustering Techniques in S-PLUS*, *Computational Statistics and Data Analysis*, [26], 17–37.

Lance, G.N., and W.T. Williams (1966). *A General Theory of Classifactory Sorting Strategies*, I. Hierarchical Systems. *Computer J.* [9], 373–380.

Algunas páginas han sido eliminadas por motivos de protección de Datos.

2.3.-Tamaño muestral y estudio de mortalidad en pacientes hipertensos

Objetivos

Servicios atendidos

En el Hospital Clínico, la Unidad de Medicina Interna posee un grupo especializado en Hipertensión (**Figura 4**). Es precisamente esta sección la que ha solicitado asesoramiento para un futuro proyecto.

Figura 4

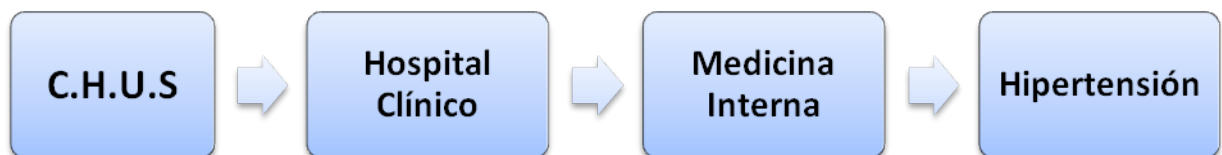


Figura 4: Organigrama representativo del servicio médico que ha solicitado apoyo estadístico

Resumen del modelo

Metodología

Antes de entrar a profundizar en la resolución del problema, veamos de forma esquemática las tareas realizadas (**Figura 5**)

Figura 5

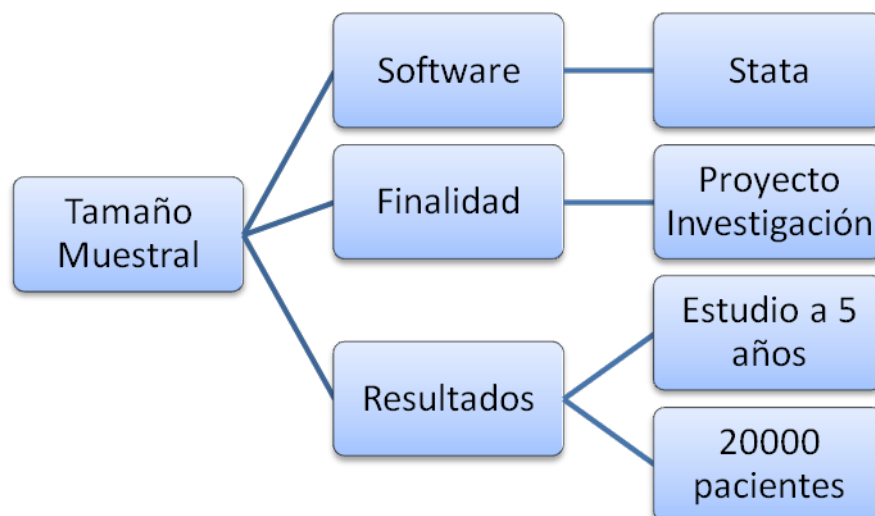


Figura 5: Resumen de tareas realizadas junto con los resultados obtenidos y el software utilizado.

Métodos Estadísticos

Se determinará el tamaño muestral necesario para un estudio de supervivencia a 5 años; la finalidad de este trabajo es la solicitud de una ayuda para la Investigación Biomédica promovida por el Ministerio de Ciencia e Innovación (Instituto de Salud Carlos III).

Se ha diseñado un programa utilizando Stata para calcular el tamaño muestral necesario para llevar a cabo el estudio.

De este modo se realiza una estimación aproximada de los costes asociados al proyecto, y una primera descripción de la población de estudio, algo imprescindible para que las solicitudes sean admitidas según el procedimiento establecido en el BOE y publicado el 24 de marzo de 2009.

Resultados

Algunas páginas han sido eliminadas por motivos de protección de Datos.

Casos Análogos

Además del caso anterior, son frecuentes cuestiones relacionadas con el tamaño muestral. Esto se debe a que el investigador debe conocer y presupuestar de antemano los gastos que conllevan a la realización del proyecto (número de personal sanitario cualificado, gasto de reactivos, etc.)

Por ejemplo, hemos realizado tareas similares en los siguientes casos, aunque no se pueden citar de forma específica para guardar la confidencialidad de los proyectos:

- i. Cálculo del tamaño muestral en una población formada por 2 grupos diferenciados; La probabilidad de pertenencia al grupo A es p y la de pertenencia al grupo B es q .
- ii. Cálculo del tamaño muestral en una población formada por 2 grupos diferenciados; La probabilidad de pertenencia al grupo A es p y la de pertenencia al grupo B es $1-p$ (Binomial).
- iii. Búsqueda en R de librerías específicas para el cálculo de tamaños muestrales: MBESS y pwr, así como bibliografía en la web.

Bibliografía

Jonathan J Shuster (1990)-*Handbook of simple size Guidelines for Clinical Trials*

Stata 7: *Stata Reference Manual Release 7 – Volumen 3*-(2001)

Stata 10: *Stata Reference Manual Release 10*- (2007)

2.4.-Estudio de factores pronóstico en cáncer de vejiga

Objetivos

La finalidad del estudio es caracterizar los factores pronóstico en el cáncer de vejiga y otros tumores del tracto urológico por citometría de flujo; así como la expresión de moléculas de coestimulación, moléculas de adhesión celular y estudio de los linfocitos infiltrantes de tumor.

Se desea confirmar que el estado, la evolución o el retroceso del paciente con cáncer de vejiga, se puede conocer simplemente con los resultados de una citometría.

Servicios Atendidos

El área de Oncología médica del hospital clínico atiende actualmente los casos de Cáncer tanto del área de Compostela como del Barbanza. A su vez, cuando estamos ante un caso de Cáncer de vejiga los encargados del diagnóstico y tratamiento son los Urólogos especializados en Oncología (**Figura 6**).

Figura 6

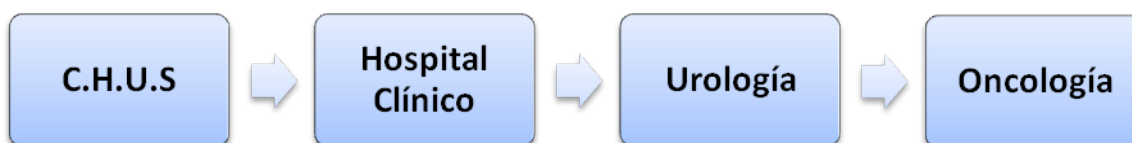


Figura 6: Organigrama representativo del servicio médico que ha solicitado apoyo estadístico

Resumen del modelo

Metodología

Presentados a continuación un diagrama jerárquico a modo de resumen (**Figura 7**) de todas las tareas realizadas para la unidad de Urología- Oncológica

Figura 7:

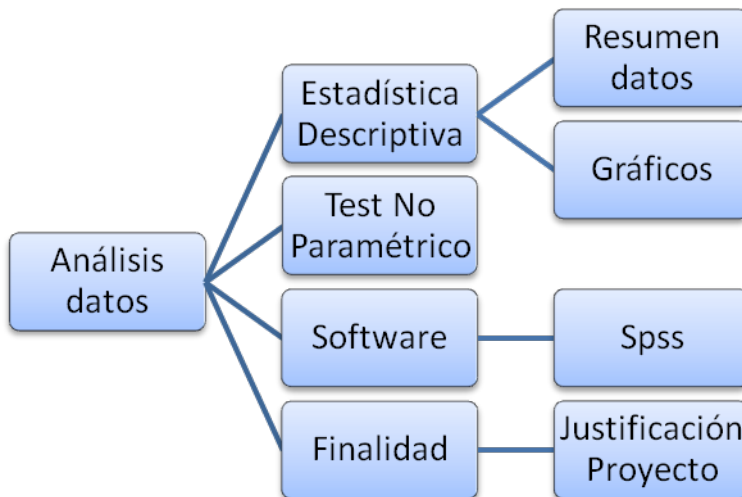


Figura 7: Resumen de tareas realizadas para la determinación de los factores pronóstico en el cáncer de vejiga.

Métodos Estadísticos

Tal y como adelantamos en la sección anterior, se ha llevado a cabo la realización de un análisis descriptivo de los datos y gráficos explicativos que nos lleven a comprender las variables que determinan el estado del paciente.

Luego, con la segmentación del archivo por algunas de las variables que están relacionadas con la gravedad y la evolución del tumor, como pueden ser estadío, tamaño del tumor, etc., también se han extraído diagramas de cajas .

Posteriormente, mediante un test no paramétrico se ha determinado la posible relación entre las moléculas coestimuladoras y el estadío del tumor.

Resultados

Algunas páginas han sido eliminadas por motivos de protección de Datos.

Bibliografía

Ferran Aranaz, Magdalena-*SPSS para WINDOWS 95: Programacion y analisis estadistico*-MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S.A., 1996

2.5.-Análisis de datos de intoxicaciones etílicas en Galicia: Distribución de Poisson

Objetivos

Conocer el número de ingresos en Galicia por síndrome de abstinencia alcohólica (saa), y los aquellos factores socioeconómicos y demográficos que pueden estar relacionados.

Servicio

En el hospital clínico, existen varios Doctores que centran su atención en estudios relacionados con el alcohol. En esta ocasión, varios investigadores del Departamento de Medicina Interna (**Figura 8**), han sido los encargados de este proyecto.

Figura 8

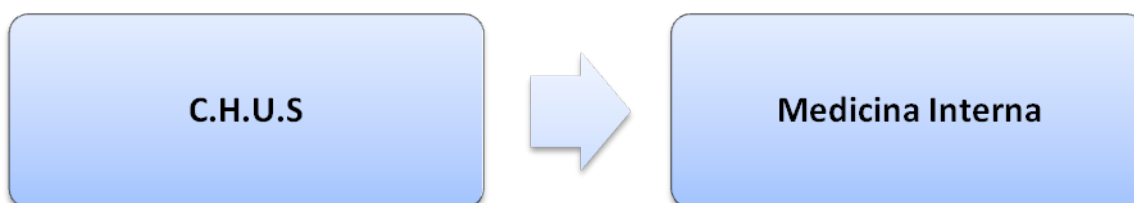


Figura 8: Organigrama representativo del servicio médico que ha solicitado apoyo estadístico

Resumen del modelo

Durante 10 años se han registrado datos de ingresos por síndrome de abstinencia alcohólica en todos los hospitales gallegos, y también el lugar de empadronamiento de la persona ingresada

Este proceso se ha completado con la realización y publicación de los resultados en un artículo de investigación.

Metodología

Dada la gran cantidad de cuestiones que se pretendían resolver, primeramente se realizaron modificaciones en las bases de datos, como podemos ver a continuación de forma esquemática (**Figura 9**). Además a medida que se producía un avance en la investigación también surgieron más ideas, como la representación gráfica del número de casos en un mapa de Galicia.

Figura 9:

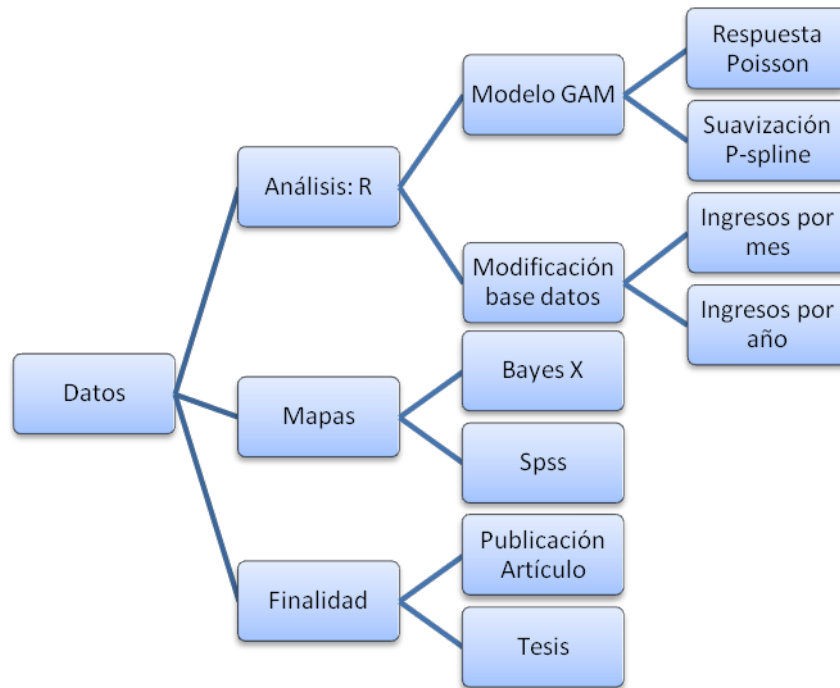


Figura 9: Resumen de métodos estadísticos y Software Utilizados, junto con la finalidad del trabajo solicitado por medicina Interna.

Métodos estadísticos

Con la modificación de la base, se han extraído estos resultados:

- Tomando el número total de ingresos por ayuntamiento, como una variable con una distribución de Poisson, hemos utilizado un Modelo Aditivo Generalizado con suavización, para ver la influencia de las variables anteriormente mencionadas.
- Por otra parte, como en la base de datos inicial disponíamos de datos de cada uno de los pacientes ingresados (mes y año del ingreso, edad, sexo,...), se realizó un estudio del número de pacientes ingresados por mes.
- Representación gráfica de la variación del número de ingresos a lo largo de los 120 meses del estudio utilizando técnicas de suavización con p-splines.
- Representación gráfica del número de casos por habitantes sobre el mapa de Galicia dividido por ayuntamientos.

En todos los casos se ha utilizado R, aunque se ha iniciado un nuevo estudio con Bayes X, donde se pretenden graficar y realizar un estudio análogo de Saa por concellos.

Resultados

Por tratarse de un artículo de investigación que todavía no ha sido enviado para su publicación, se han omitido cualquier tipo de resultados que puedan perjudicar a los autores del estudio.

Casos Análogos

Algunas páginas han sido eliminadas por motivos de protección de Datos.

Bibliografia

Hastie TJ, Tibshirani RJ *Generalized Additive Models*. Chapman-Hall, 1990.

Wood SN. *Generalized Additive Models. An introduction with R*. CRC/Chapman-Hall, 2006.

2.6.-Supervivencia y factores pronóstico en pacientes con cáncer de garganta

Objetivos

Determinar factores pronóstico de mortalidad en enfermos con Cáncer de garganta.

Servicios atendidos

Como hemos comentado en la introducción, la unidad de oncología del CHUS, es la encargada de tratar los enfermos diagnosticados con cáncer de garganta del área de Santiago y también los del Hospital da Barbanza. En el hospital clínico, la unidad de Otorrinolaringología (**Figura 10**) es un referente en el tratamiento de este tipo de enfermedades.

Figura 10



Figura 10: Organigrama representativo del servicio médico que ha solicitado apoyo estadístico

Resumen del modelo

Son habituales los estudios que determinan que aquellas personas que fuman o consumen tabaco, o consumen alcohol en exceso presentan mayor riesgo de presentar este tipo de cáncer.

La mayoría de los cánceres de garganta se presentan en adultos mayores de 50 años y los hombres tienen 10 veces más probabilidad que las mujeres de sufrirlos.

Sintomatología:

- Ronquera que no desaparece en 1 ó 2 semanas
- Irritación de garganta que no se resuelve en una a dos semanas, incluso con antibióticos
- Dolor en el cuello
- Dificultad en la deglución
- Hinchazón en el cuello
- Pérdida de peso involuntaria
- Tos y Tos con sangre
- Sonidos respiratorios anormales (sonidos chillones)

Los exámenes del cuello y la garganta pueden revelar cáncer de garganta. El esputo puede aparecer sanguinolento y es posible además que se presente una protuberancia en la parte externa del cuello. Se realiza una laringoscopia, un examen por medio de una sonda (laringoscopio) con una pequeña cámara iluminada, que permite al médico examinar la boca y la garganta para ver el tumor.

Metodología

Para la realización de los análisis hemos realizado una estadística descriptiva y posteriormente se ha completado con un Análisis de supervivencia. A continuación vemos un resumen (**Figura 11**) de todas las actividades realizadas.

Figura11:

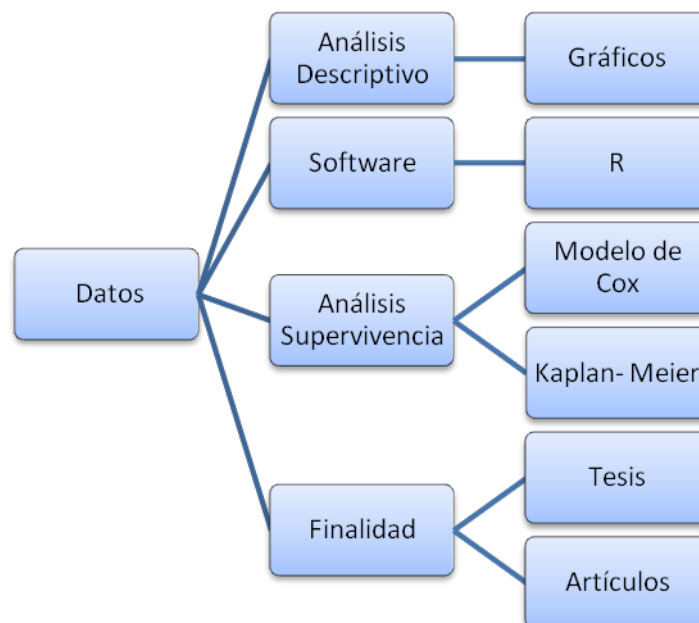


Figura11: Resumen de tareas realizadas utilizando datos de pacientes con Cáncer de Garganta

Métodos estadísticos

Inicialmente se ha realizado un asesoramiento estadístico e informático, para el tratamiento y almacenamiento de los datos.

Una vez depurados los datos, se explicó al Doctor encargado de la investigación, los distintos métodos para la realización de gráficos (Excel y Spss).

Posteriormente, con la librería *Survival* de R se realizaron los análisis de supervivencia, en los que se deseaba conocer la supervivencia de los pacientes y si esta dependía del estadio del tumor, del tratamiento recibido o de la localización del tumor (análisis univariante).

Utilizando el modelo de Cox y con un análisis multivariante, se determinaron aquellas variables que aumentan la mortalidad y se realizaron los chequeos del modelo.

Se realizaron varios gráficos como complemento y un documento explicativo para una mayor comprensión de todos estos resultados, así como estimación de media y mediana de supervivencia por el método de Kaplan-Meier.

Resultados

Algunas páginas han sido eliminadas por motivos de protección de Datos.

Casos Análogos

Factores pronóstico de mortalidad en pacientes con trasplante hepático en pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos.

Se desea realizar un estudio completo (Análisis Descriptivo y Análisis de la supervivencia), para ver qué variables son indicadoras de la mortalidad en pacientes con trasplante hepático.

Bibliografía

Therneau TM- *Modelling Survival Data: Extending the Cox Model*: Springer , 2000

John Fox- *Cox Proportional-Hazards Regression for Survival Data Appendix to An R and S-PLUS Companion to Applied Regression*

2.7.-Supervivencia en pacientes con reemplazamiento valvular

Objetivos

Conocer la supervivencia en pacientes con reemplazamiento valvular con prótesis de 19mm y determinar factores pronóstico de mortalidad en la población de estudio.

Servicio

Existen determinadas enfermedades cardíacas que actualmente pueden ser tratadas mediante una intervención quirúrgica; para ello el CHUS posee un grupo especializado de Cirujanos Cardíacos (**Figura 12**) que han conseguido un reconocimiento a nivel nacional en este tipo de intervenciones.

Figura 12:

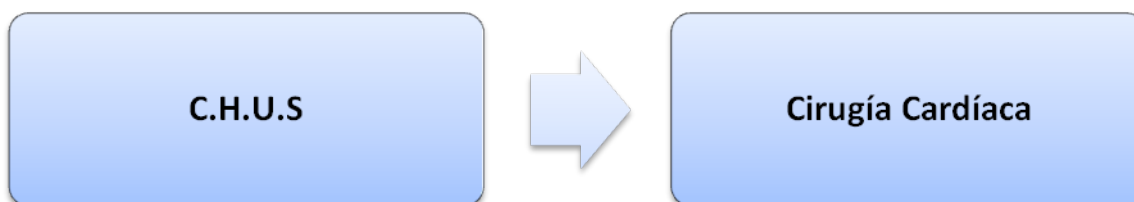


Figura 12: Organigrama representativo del servicio médico que ha solicitado apoyo estadístico

Resumen del modelo

Aunque en los países europeos es poco frecuente el reemplazamiento valvular de tamaño 19mm y se considera una técnica no recomendable (se han publicado estudios específicos sobre este tema) en Galicia, es habitual el empleo de esta técnica.

Esto puede ser debido a las características morfológicas de la población gallega, por ello se utilizan tamaños tan pequeños de válvulas, y esos tamaños son lo mejor (aunque determinados artículos aconsejan realizar 2 intervenciones: Una de agrandamiento de la cavidad y otra de reemplazamiento valvular de tamaño mayor a 19mm).

Esta técnica quirúrgica se lleva realizando desde hace más de 25 años en el Hospital de Santiago, por el equipo del Doctor Rubio y ahora se desea comparar la supervivencia de estos pacientes con el resto de la población Gallega y con los que poseen otro tamaño distinto de reemplazamiento valvular.

Metodología

A continuación, **Figura 13**, podemos observar un esquema de todas las tareas estadísticas realizadas para la redacción del artículo.

Figura13

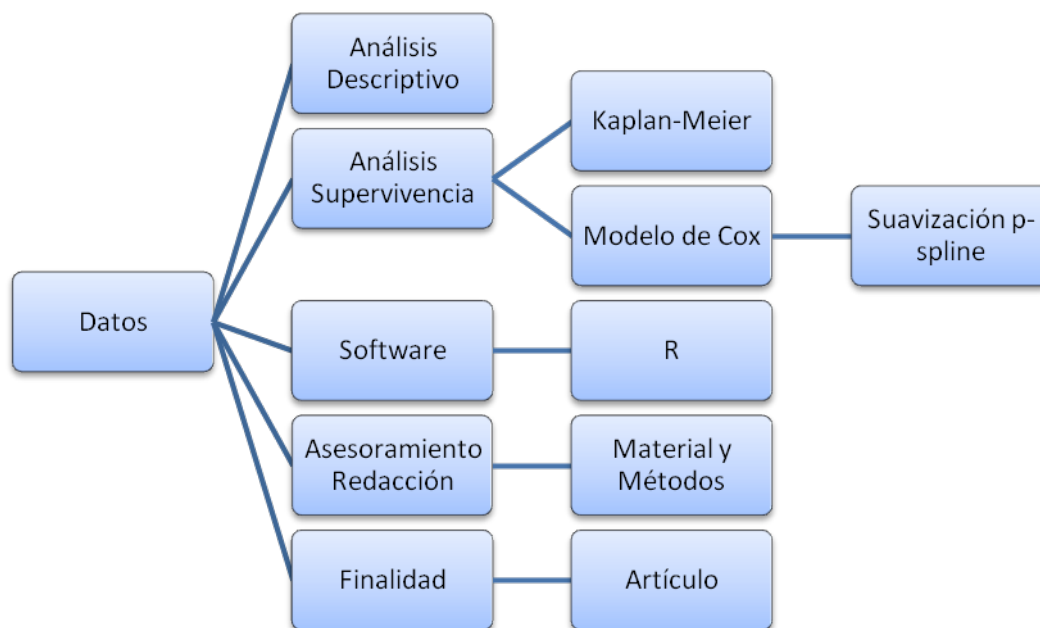


Figura13: Resumen de tareas realizadas para la unidad de Cirugía Cardíaca.

Métodos estadísticos

Se ha realizado un Análisis de Supervivencia, y una selección de los resultados más relevantes ya que el objetivo era la publicación de un artículo de investigación.

Tras varias reuniones se optó por la realización de un análisis de la situación basal (tamaño de la muestra, proporción de hombres y mujeres, proporción de diabéticos, hipertensos,...), y un análisis univariante de cada una de las variables de interés.

También se realizaron varios gráficos de supervivencia por Sexo y supervivencia acumulada, y la estimación de la media y la mediana de supervivencia por el método de Kaplan- Meier.

Para el análisis multivariante se utilizó un modelo de Cox con suavización P-spline, el chequeo de modelo, así como la representación gráfica del Log de la Hazard del modelo.

Para terminar se han buscado datos en el INE de supervivencia, para comparar el riesgo de exitus en personas con reemplazamiento con el resto de la población gallega.

Resultados

Como curiosidad, comentar que, efectivamente, el reemplazamiento de válvulas de 19mm, es una técnica muy aconsejable para la sociedad Gallega, ya que las personas que se someten a este tipo de intervención tienen una esperanza de vida igual al del resto de la sociedad.

Las personas interesadas en conocer con más detalle los métodos y resultados pueden consultar el artículo titulado: **UP TO TWENTY FIVE – YEAR SURVIVAL AFTER AORTIC VALVE REPLACEMENT WITH SIZE 19 MM VALVES** que ya ha sido aceptado para su publicación.

Casos Análogos

Factores pronóstico de mortalidad en pacientes con trasplante hepático.

En este caso, la base de datos, los objetivos y las variables de estudio eran muy similares a las que acabamos de ver en la sección anterior (2.6) aunque existían diferencias en la población de estudio. A diferencia del caso anterior, aquí se precisó de la suavización p-spline de la variable creatinina. El objetivo final de este trabajo ha sido su exposición en un congreso médico.

Bibliografía

Jose Ramon Gonzalez-Juanatey- *Influence of the size of aortic valve prostheses on hemodynamics and change in left ventricular mass: implications for the surgical management of aortic stenosis*. Thorac Cardiovasc Surg 1996 ; 112 : 273-80.

JR Gonzalez-Juanatey- *Haemodynamic performance Of aortic pericardial bioprostheses and bileaflet prostheses at rest and during exercise Implications for the surgical management of patients with small aortic roots*. Heart 1999 ; 82 : 149-155.

Therneau TM, Grambsch PM. *Modelling Survival Data: Extending the Cox Model*. Berlin : Springer , 2000 .

2.8.-Clasificación de enfermos con trasplante hepático

Objetivos

Servicios atendidos

Como podemos ver a continuación, **Figura 14**, los responsables de este trabajo son los Cirujanos y Doctores de la unidad de Anatomía Patológica. Como ya se comenta a continuación realizan tareas de investigación conjuntas con el Hospital Murciano Virgen de la Arrixaca.

Figura 14:

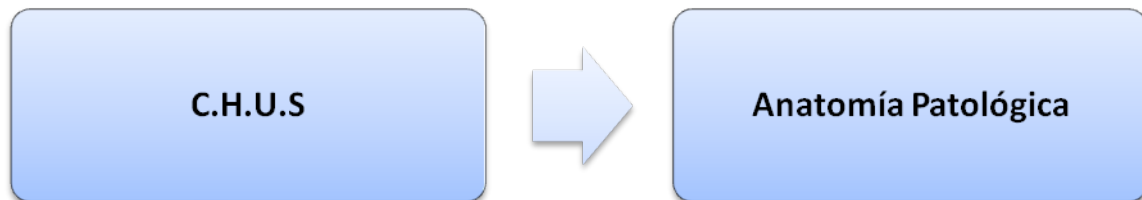


Figura 14: Organigrama representativo del servicio médico al que se ha prestado apoyo estadístico

Resumen del modelo

Algunas páginas han sido eliminadas por motivos de protección de Datos.

Metodología

Para la realización de este proyecto ha sido necesario utilizar un Árbol de Clasificación, para poder discriminar entre pacientes con rechazo y pacientes con recidiva, así como la utilización de software específico (**Figura 15**)

Figura 15:

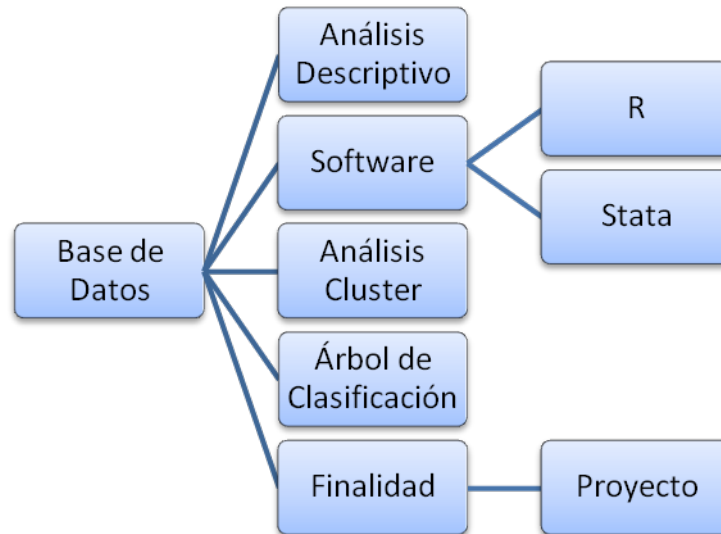


Figura 15: Representación esquemática de tareas durante la determinación de las características Morfológicas que diferencian el rechazo de la recidiva.

Métodos Estadísticos

Resultados

Bibliografía

C.E. Brodley and P.E. Utgoff, “*Multivariate Decision Trees*,” Machine Learning, vol. 19, no. 1, pp. 45-77, 1995.

Y. Freund and R.E. Schapire, “*Experiments with a New Boosting Algorithm*,” Proc. 13th Int’l Conf. Machine Learning, pp. 148-156, 1996.

E. Bauer and R. Kohavi, “*An Empirical Comparison of Voting Classification Algorithms: Bagging, Boosting, and Variants*”, Machine Learning, vol. 36, nos. 1-2, pp. 105-139, 1999.

W.-Y.Loh and Y.-S.Shih, *Split selection methods for classification trees*, Statist.Sinica, vol.7, pp.815-840, 1997

Seong Keon Lee, *On generalized multivariate decision tree by using GEE*, Computational Statistics & Data Analysis 49 1105 – 1119, 2005

Chaudhuri, P., Lo, W.D., Loh, W.Y., Yang, C.C., 1995, *Generalized regression trees*, Stat. Sinica 5, 641–666.

Diggle, P.J., Liang, K.Y., Zeger, S.L., *Analysis of Longitudinal Data*, Clarendon Press, Oxford. 1994

Horton, N.J., Lipsitz, S.R., *Review of software to fit generalized estimating equation regression models*. Amer. Statist. 53, 160–169. 1999

Algunas páginas han sido eliminadas por motivos de protección de Datos.

2.9.-Estabilidad de implantes en relación con la Oseointegración: Un estudio experimental con conejos

Objetivos médicos

Servicios atendidos

El equipo encargado de la investigación, está formado por Cirujanos Maxilofaciales (**Figura 16**), los cuales realizan en sus consultas intervenciones con materiales similares a los utilizados en este experimento.

Figura 16

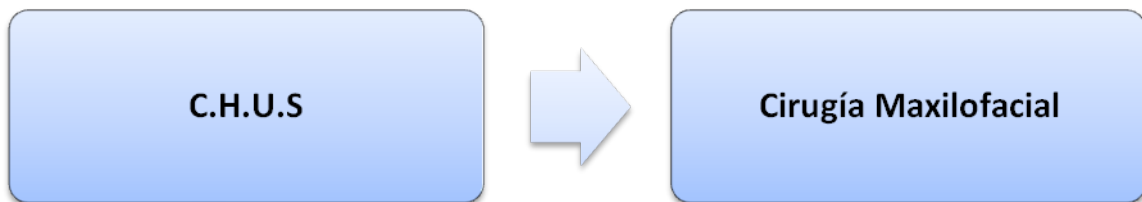


Figura 16: Esquema de la unidad a la que se ha prestado apoyo estadístico y asesoramiento.

Resumen del modelo

Metodología

Aunque en un principio los investigadores, consideraban que, una T- de Student para medidas repetidas era la técnica idónea para sus datos, y sólo creían necesaria asesoría en la redacción del artículo, al final las tareas realizadas fueron las siguientes (**Figura 17**)

Figura 17

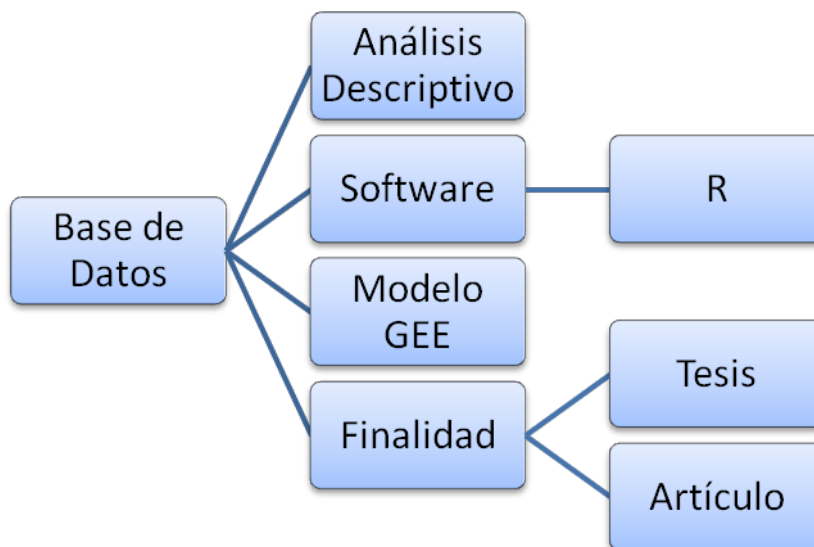


Figura 17: Resumen de tareas realizadas con el equipo de Cirujanos Maxilofaciales.

Métodos Estadísticos

Resultados

Casos Análogos

Bibliografía

Abrahamsson I -*Implant stability in relation to osseointegration: an experimental study in the Labrador dog* - Clin Oral Implants Research 2009 Mar; 20(3), 313-8

Liang L-K., Zeger, S.L., *Longitudinal data analysis using generalized linear models*. 1986. Biometrika, 73, 13-22.

R Development Core Team, 2008. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.

2.10.-Marcadores pronóstico de tuberculosis sin la utilización de ADA . Modelo logístico de regresión

Objetivos

Servicios atendidos

Aunque la Unidad de Epidemiología está situada en el Hospital Cínico, presta servicios a los 4 hospitales que forman el Complejo. En el Hospital de Conxo se encuentra una unidad de Neumología (**Figura 18**) especializada en derrames pleurales, y la cual ha precisado ayuda en sus investigaciones.

Figura 18



Figura 18: Organigrama representativo de la unidad médica que ha solicitado apoyo estadístico

Resumen del modelo

Algunas páginas han sido eliminadas por motivos de protección de Datos.

Metodología

A continuación y antes de entrar en detalle en los métodos estadísticos utilizados, presentamos de forma resumida las actividades realizadas (**Figura 19**).

Figura 19

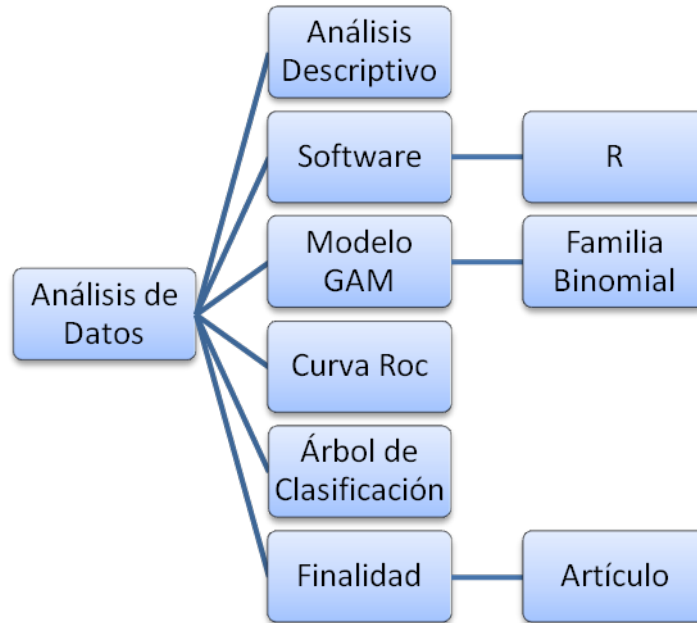


Figura 19: Esquema de tareas realizadas con el equipo de Neumología del Hospital de Conxo.

Métodos Estadísticos

Resultados

Bibliografía

Hastie TJ, Tibshirani RJ- *Generalized Additive Models*. Chapman-Hall, 1990.

Wood SN *Generalized Additive Models. An introduction with R*- CRC/Chapman-Hall, 2006.

Valdés L, Álvarez D, Valle JM, Pose A, San José E. *The etiology of pleural effusions in an area with high incidence of tuberculosis*. Chest 1996; 109:158-62.

Valdés L, Álvarez D, San José E, González Juanatey JR, Pose A, Valle JM, Salgueiro M, Rodríguez Suárez JR. *Value of adenosine deaminase in the diagnosis of tuberculous pleural effusions in young patients in a region of high prevalence of tuberculosis*. Thorax 1995; 50:600-3.

Light RW. *Establishing the diagnosis of tuberculous pleuritis*. Arch Intern Med 1998; 158:1967-8.

2.11.-Tamaño del tumor máximo para operación por laparoscopia. Una aplicación en pacientes con tumor Renal

Objetivos

Servicios Atendidos

Con motivo de la participación en un congreso de laparoscopia, el equipo de Urología Oncológica (Ver **Figura 20**) consideró que no era correcta una presentación, sobre la investigación que estaban llevando a cabo, sin un soporte estadístico.

De este modo, para una mayor fortaleza a la hora de exponer los resultados obtenidos , acudieron a la unidad de Epidemiología.

Figura 20

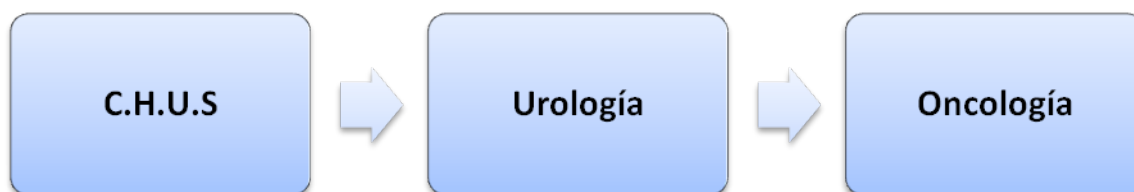


Figura 20: Gráfico estructural del Servicio médico al que se ha prestado apoyo metodológico.

Resumen del modelo

Algunas páginas han sido eliminadas por motivos de protección de Datos.

Metodología

Tras conocer con detalle los objetivos e intereses de la investigación, vemos esquemáticamente las labores realizadas para la Unidad de Urología Oncológica (Figura 21).

Figura 21

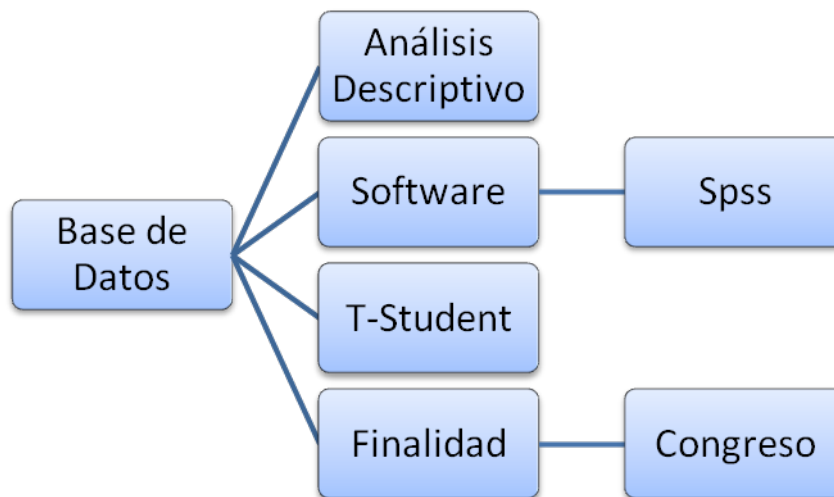


Figura 21: Esquema de Métodos estadísticos y software utilizado junto con la finalidad del trabajo.

Métodos Estadísticos

Algunas páginas han sido eliminadas por motivos de protección de Datos.

Resultados

Investigaciones futuras

Capítulo3: Complejo Hospitalario de Ourense

3.1.- Introducción:

El Complejo hospitalario de Ourense (CHOU) es un centro de dependencia patrimonial pública integrado en la Red asistencial del Servicio Galego de Saúde (SERGAS), perteneciente a la Consellería de Sanidade de la Xunta de Galicia, y su agrupación fue llevada a cabo en el año 1998.

Se trata de un centro emergente en cuanto a investigación se refiere y está integrado por cinco centros asistenciales:

- Hospital Cristal - Materno Infantil
- Hospital Piñor
- Hospital Santa María Nai
- Hospital Cabaleiro Goás - Toen (Crónicos)
- Hospital de día psiquiátrico- A Ponte

En la actualidad este complejo cubre un área sanitaria que da servicio a casi 333000 personas, contando con 929 camas instaladas, 17 quirófanos, 135 salas de consultas externas y posee una plantilla de 3239 personas.

Este hospital lo podemos encuadrar como un hospital general, respondiendo de la cobertura asistencial de hospitalización, urgencias y asistencia ambulatoria. Por otra parte, presta funciones de docencia e investigación, estando a su vez acreditado para la formación de MIR.

Dentro del Hospital Cristal, en el bloque quirúrgico, podemos encontrar la Unidad de apoyo a la investigación, cuya finalidad es potenciar la investigación de calidad en los diversos ámbitos del sector sanitario con el objetivo final de conseguir una asistencia sanitaria de calidad y mejorar en calidad de vida relacionada con la salud de la población.

Esta unidad presta apoyo metodológico a todos aquellos profesionales que deseen realizar un proyecto de investigación en el centro de forma coordinada con otros centros. Además de realizar asesoramiento en el diseño, elaboración de las bases de datos, análisis y búsquedas bibliográficas, y publicación de los resultados, esta unidad es la encargada de realizar solicitudes para la financiación de los proyectos.

Precisamente es con esta unidad con la que se ha mantenido una colaboración estrecha desde el mes de febrero de 2009. Las tareas de asesoramiento estadístico se realizaron con el Servicio de Medicina Preventiva en colaboración con la Unidad de Epidemiología y con el Servicio de Aparato Digestivo (ver FIGURA2). En el primer trabajo se ha llevado a cabo mediante el uso de técnicas de estimación basadas en las ecuaciones de

estimación generalizadas (GEE, Liang and Zeger, 1986) y en el segundo trabajo se utilizarán técnicas de regresión Logística Condicional.

FIGURA22:



Figura22: Organigrama de las Unidades que han solicitado asesoramiento estadístico en el CHOU

3.2.-Plan de mejora sobre la higiene de manos en la hospitalización

Bibliografía

Liang L-K., Zeger, S.L., 1986. *Longitudinal data analysis using generalized linear models*. Biometrika, 73, 13-22.

R Development Core Team, 2008. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.

Højsgaard S., Halekoh U., Yan J., 2005. *The R Package geepack for Generalized Estimating Equations*. Journal of statistical software, 15 (2).

Swets J.A, Pickett R.M., 1982. *Evaluation of diagnostic systems: Methods from signal detection theory*. Academic Press, New York.

Williamson J.M., Hun-Mo L., Huiman X.B., 2003. *A classification statistic for GEE categorical response models*. Journal of Data Science, 1, 149-165.

3.3.- Colitis Isquémica

Algunas páginas han sido eliminadas por motivos de protección de Datos.

Algunas páginas han sido eliminadas por motivos de protección de Datos.

Algunas páginas han sido eliminadas por motivos de protección de Datos.

Algunas páginas han sido eliminadas por motivos de protección de Datos.

Experiencia Personal

Como experiencia personal, todo el período de prácticas en la unidad de Epidemiología clínica del CHUS, puedo considerar que ha sido muy enriquecedora, ya que determinados temas que hasta ahora no habían sido objeto de estudio en el Máster en Técnicas Estadística, se han podido tratar en profundidad.

Gracias a las técnicas y destrezas adquiridas durante la etapa de formación previa a las prácticas, han servido de ayuda a la hora de profundizar en los temas que han surgido por parte de los investigadores de la unidad: Supervivencia, Métodos de Estimación Bayesianos, etc.

Al mismo tiempo el conocimiento del lenguaje de programación R, ha permitido una mejor comprensión de otros lenguajes similares como S-plus.

Además del aporte en conocimientos estadísticos que he tenido, han sido muy productivos los conocimientos en el campo biomédico, algo fundamental en un bioestadístico, ya que debe comprender el lenguaje médico y utilizarlo con la misma destreza que el lenguaje estadístico.

La lectura y redacción de artículos médicos, era hasta el momento, un campo completamente desconocido; actualmente, existe una relación directa y diaria con este tipo de literatura.

Con referencia a la metodología de trabajo, considero que el contacto directo Biomédico- Estadístico, ofrece muchas ventajas de formación, puesto que el Biomédico cuando solicita asesoramiento en un proyecto y permanece durante la realización del mismo con el estadístico, termina conociendo en profundidad el lenguaje de programación y los métodos empleados. Al mismo tiempo la satisfacción del estadístico aumenta al ver la utilidad de su trabajo.

Por otra parte han surgido casos de investigadores que sólo deseaban un informe y no querían familiarizarse con la estadística. Los resultados han sido contraproducentes, ya que como estadístico he terminado adquiriendo formación Médica en Artículos y libros, para comprender el porqué de mi trabajo, pero el investigador no ha comprendido los esfuerzos ni las tareas realizadas.

Es obvio que el modo de trabajo “a distancia”, como el que se ha llevado a cabo en el CHOU presenta la gran ventaja de trabajar desde el lugar que quieras y en un horario más cómodo. Sin embargo, si tuviese que sopesar los beneficios y comodidades del trabajo desde casa con los beneficios de trabajar diariamente con médicos, biólogos y personal sanitario, sin duda me quedaría con esta última, ya que los conocimientos adquiridos y compartidos, así como la satisfacción conjunta de ver terminado un proyecto son tan grandes, que vale la pena vivir esta experiencia.

Algunas páginas han sido eliminadas por motivos de protección de Datos.

Algunas páginas han sido eliminadas por motivos de protección de Datos.

