



***GENERACIÓN DE UN MODELO TEÓRICO-PREDICTIVO
DE LA RECURRENCIA DE EVENTOS
CEREBROVASCULARES EN PACIENTES QUE HAN
PADECIDO UN ICTUS POR PRIMERA VEZ.***

DOCTORANDO: Rafael Soler González

DIRECTOR DE TESIS: Ricardo Sánchez de Madariaga

MODIFICACIÓN PLAN INVESTIGACIÓN

- INICIALMENTE EL ESTUDIO ERA PROSPECTIVO E INCLUÍA BIOMARCADORES Y VARIABLES CLÍNICAS Y COMPLEMENTARIAS
- Al dispararse el coste del estudio, así como los tiempos para la adhesión de los diversos centros hospitalarios que iban a aportar datos, se decidió convertir el estudio en retrospectivo, usando la base de datos de la Sociedad española de Neurología (RENISEN)

OBJETIVOS Y MEDIOS

- El ictus supone la primera causa de muerte en mujeres y la segunda en varones, en los países desarrollados.
- Primera causa de discapacidad en el adulto, afectando a 120.000 personas nuevas cada año, en España.
- Sabemos cada día más sobre la etiopatogenia y fisiopatología del ictus, pero no tanto sobre las causas de recurrencia en pacientes que ya han sufrido uno.

OBJETIVOS Y MEDIOS

Objetivo principal del estudio:

Generación de un modelo predictivo, por medio de la identificación de los factores y combinaciones de los mismos, que influyen en la recurrencia de la patología cerebrovascular

OBJETIVOS Y MEDIOS

Objetivos secundarios

- Comparación de las metodologías empleadas para la obtención del objetivo principal, esto es la estadística tradicional y la inteligencia artificial.
- Comparar nuestro modelo con el modelo ESSEN.
- Comparar el modelo predictivo obtenido para ictus y para Accidente Isquémico transitorio

OBJETIVOS Y MEDIOS

- Usaremos la base de datos de la SEN (RENISEN). Recoge datos clínicos, administrativos, evolutivos, etc. El número de variables recogida es de 400.
- Desde enero de 2011, hasta noviembre de 2023, más de 40 centros hospitalarios españoles contribuyeron a crear la base de datos de ictus más importante de España. Se incluyeron 43.827 pacientes en este período.

OBJETIVOS Y MEDIOS

El resultado será la génesis de un modelo predictivo, generado de manera bimodal, mediante estudio estadístico y uso de comandos de usuario (UAB) y mediante IA (Machine Learning), validados de forma independiente.

OBJETIVOS Y MEDIOS

La obtención de dicho modelo nos permitirá avanzar en el conocimiento de los factores de riesgo para recurrencia cerebrovascular, así como sus interacciones y plantear hipotéticas estrategias de prevención.

METODOLOGÍA

- Se realizará mediante doble metodología:
 - Estudio de regresión lineal múltiple y regresiones lineales simples, analizando diferentes submodelos jerárquicos y, posteriormente, el método del mejor modelo, usando SPSS-II
 - Utilización de la inteligencia artificial, para la creación de un modelo predictivo, ayudándonos de algoritmos supervisados de ML

METODOLOGÍA (IA)

- Machine Learning (ML). Se van a aplicar diferentes metodologías de estudio del efecto de la combinación de subconjuntos de características en la clasificación de una outcome médica.
 - Experimentos de ML con subconjuntos de Características (Features) de cardinalidad fija y limitada. Estudio de precisión (medida F), de la combinación de las diferentes características.
 - Posición relativa en listas ordenadas de experimentos de ML con subconjuntos de features en relación a medida F.
 - Clasificación, usando algoritmos óptimos de diferentes familias científicas de ML.

METODOLOGÍA (IA)

- Obtención de subconjuntos de unas pocas características relevantes para la outcome médica
- Los resultados finales serán validados empíricamente por expertos en patología cerebrovascular (método Delphi o similar).

RESULTADOS

- El modelo final se ha estimado con un total de **8 variables y 29.702 observaciones.**
- Contraste global del modelo

| TEST | CHI-SQUARE | DF | P-VALOR |
|------------------|------------|----|---------|
| LIKELIHOOD RATIO | 4054.1037 | 20 | <.0001 |
| SCORE | 4245.6491 | 20 | <.0001 |
| WALD | 3481.2762 | 20 | <.0001 |

RESULTADOS

- **LAS 8 VARIABLES QUE DEFINEN EL MODELO SON**
 - Existencia de lesiones vasculares previas.
 - Dislipemia.
 - HTA.
 - Cardiopatía.
 - Patología carótida homolateral.
 - Patología carótida contralateral.
 - Sexo.
 - Edad.

RESULTADOS

- Bondad de ajuste.

| CONCORDANCIA | | ESTADÍSTICO | |
|--------------------|-----------|-------------|-------|
| PERCENT CONCORDANT | 75.3 | Somers' D | 0.509 |
| PERCENT DISCORDANT | 24.4 | Gamma | 0.511 |
| PERCENT TIED | 0.3 | Tau-a | 0.160 |
| PAIRS | 138920976 | c | 0.755 |

- El ajuste del modelo se puede considerar bueno. El valor del AUC es del 0.755, un 75,5%.

PLANIFICACIÓN TEMPORAL

- PRIMER AÑO: Planteamiento del trabajo, redes de colaboración, estudio de los aspectos técnicos y burocráticos. Difusión del proyecto entre los potenciales centros colaboradores.
- SEGUNDO AÑO: Modificación del Plan de Investigación. Obtención de permisos RENISEN. Trabajo de depuración de la base de datos (exclusión de pacientes, exclusión de variables, tratamiento de valores faltantes, inconsistencias, etc). Realización de análisis estadísticos preliminares.

PLANIFICACIÓN TEMPORAL

- TERCER AÑO.
 - Realización de análisis estadístico univariado y cálculo AUC
 - Realización de análisis estadísticos bivariados.
 - Modelización estadística (Stepwise, Backward, Forward).
 - Ajustes (confusión, interacción, etc).
 - Comparación estadística modelo ESSEN
 - Obtención del modelo predictivo final.

PLANIFICACIÓN TEMPORAL

- CUARTO AÑO.
 - Redacción artículo sobre modelo predictivo
 - Implementación del modelo de IA.
 - Realización del estudio del AIT como variable dependiente.
 - Redacción artículo IA.
 - Redacción resto artículos
- QUINTO AÑO.
 - Redacción tesis doctoral.

MUCHAS
GRACIAS

