

# Maestría en Ingeniería Matemática

## Propuesta de Tesis



### Título de la propuesta

Diseño óptimo de un estudio longitudinal

### Identificación del proponente

Dr. Graciela Muniz Terrera/ Senior Lecturer in Biostatistics, Centre for Dementia Prevention. University of Edinburgh, Scotland.

### Área Temática

Salud

### Perfil esperado del estudiante

Nivel avanzado de programación en R, entendimiento de modelos longitudinales

### Resumen

En múltiples áreas de investigación médica, se han desarrollado métodos estadísticos que permiten modelar la trayectoria de un indicador continuo. Por ejemplo, es posible modelar cambios en la presión arterial, en la función cognitiva de adultos mayores, en los niveles de cortisol en individuos que viven situaciones de estrés, etc. Para la modelación de estas trayectorias se utilizan bases de datos de panel, donde un grupo de individuos contribuyen datos en múltiples ocasiones. Estas bases de datos son muy costosas, y por múltiples razones, (incluyendo la falta de financiación) la colección de información resulta más esporádica de lo deseado. Por ejemplo, en estudios de adultos mayores, las entrevistas tienden a realizarse en intervalos de al menos 2 años. Los diseños de estas bases de datos repercuten en la modelación de la trayectoria. Claramente, la función parámetrica que se utiliza para modelar la trayectoria depende del número de entrevistas disponibles, pero además, la separación de las entrevistas también repercute en la precisión de varios estimadores de interés.

Por ejemplo, en los estudios de envejecimiento es relevante obtener estimadores precisos del momento (o la edad) en la que los individuos empiezan a experimentar un declive más acelerado de su función cognitiva, ya que este punto de inflexión de la trayectoria puede ser indicador de la proximidad de un evento catastrófico (fallecimiento o demencia). En

otro contexto, por ejemplo, en estudios de individuos en la etapa media de la vida, experimentar un cambio brusco en la presión arterial puede ser un indicador de una enfermedad cardiovascular latente. Sin embargo, cuando el intervalo de tiempo transcurrido entre las entrevistas es demasiado prolongado, la posibilidad de estimar este punto de inflexión con cierta precisión se ve reducida ya que muy posiblemente el punto de inflexión haya ocurrido entre las entrevistas ( en un período de tiempo donde no hay datos disponibles).

Adicionalmente, hay factores relacionados con la distribución de las variables que miden funciones biológicas que influyen también en la estimación de estos puntos de inflexión. Siguiendo con el ejemplo del envejecimiento y la función cognitiva, es frecuente observar que cuando la función cognitiva de los individuos es evaluada con ciertos tests, las personas mas educadas obtienen resultados consistentemente altos. Este fenómeno se conoce como "ceiling effect" y es consecuencia del rango acotado de los posibles valores de salida del test. De esta manera, muchos de los tests cognitivos mas comunmente utilizados no son sensibles a pequeños cambios en la función cognitiva, y cuando se modela su trayectoria con el objetivo de estimar el punto de inflexión, el punto estimado resulta ser el punto en el que el individuo deja de obtener valores máximos en el test, y no un cambio real en su función cognitiva. Un fenómeno similar se presenta en estudios de otros fenómenos médicos en donde los instrumentos de medición que se utilizan para mediar la variable de interés tienen un rango acotado de valores.

Esta propuesta involucra la investigación de los factores de la distribución y del diseño de bases de datos longitudinales que influyen en la estimación precisa del punto de inflexión de una trayectoria. El proyecto se desarrollara en base a simulaciones que utilizarán parámetros derivados de bases de datos existentes de estudios longitudinales. El resultado final del proyecto será la generación de guías de diseño que permitan la planificación óptima de estudios longitudinales y su publicación en revistas especializadas.