

Estudio por simulación del desempeño de distintos métodos para el análisis de diseños experimentales bifactoriales con tamaños muestrales pequeños

Marcos Prunello¹, María Belén Allasia¹, Laura Piskulic¹, Bottai Hebe¹, Liliana Racca¹, Juan José Ivancovich¹ y Sabrina Silva Quintana¹

¹ Área Estadística y Procesamiento de Datos. Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas. Universidad Nacional de Rosario. Rosario, Argentina.
estadistica.fbioyf@gmail.com

Palabras Claves: métodos no paramétricos, interacción, incumplimiento de supuestos, ciencias biológicas

El diseño de experimentos permite estudiar simultáneamente los efectos de varios factores de interés y de sus interacciones sobre una variable respuesta. El Análisis de la Variancia (ANOVA) es la herramienta estadística clásica que suele emplearse en este contexto pero su validez es limitada frente al incumplimiento de sus supuestos (normalidad, homocedasticidad e independencia de los errores aleatorios presentes en las observaciones), lo cual es frecuente en la experimentación en sistemas biológicos. El objetivo de este trabajo fue evaluar la capacidad de distintas técnicas implementadas en R para ensayar el efecto interacción en diseños bifactoriales con tamaños muestrales pequeños a través de un estudio por simulación: el método clásico (MC), Aligned Rank Transform (ART), Puri-Sen (PS), Van der Waerden (VDW) y una alternativa robusta (R). Estos métodos están implementados en los paquetes ARTool, WRS2 o en código publicado por sus autores. Los escenarios considerados incluyeron la presencia de distintos componentes significativos en el modelo de generación de datos (6 casos), 9 tamaños muestrales distintos, dos distribuciones de probabilidad para los errores, tres estructuras para la variancia, tres efectos tamaños y tres proporciones de contaminación con valores atípicos, dando a lugar a 2916 escenarios. Cuando se viola el supuesto de normalidad, ART arrojó una probabilidad de Error de Tipo I (P(EI)) mayor al nivel de significación establecido en 0,05 aproximándose al valor nominal cuando n aumenta. Las restantes técnicas resultaron más conservadoras. Si bien PS y VDW mostraron mayor potencia en cuando el modelo verdadero sólo incluyó el efecto interacción, ART fue superadora ante la presencia de al menos un efecto principal, mientras MC y R tuvieron peor desempeño. En el caso de heterocedasticidad, en general ART presentó potencias mayores que el resto y ante la presencia de outliers, PS, VDW y ART produjeron potencias similares y mayores a las obtenidas con R y MC, en las cuales la potencia no cambió al aumentar n. En conclusión, no fue posible identificar una técnica que mantenga la P(EI) bajo control o provea una potencia satisfactoria en todas las situaciones consideradas. No obstante, en general se observó un mejor desempeño de ART, especialmente frente a la existencia de al menos un efecto principal significativo.