

# Modelación espacial y diseños experimentales en experimentos agrícolas

Alejandra Borges\*<sup>1</sup>, Agustín González-Reymúndez<sup>2</sup>, Oswaldo Ernst<sup>3</sup>, Mónica Cadenazzi<sup>1</sup>, José Terra<sup>4</sup> & Lucía Gutiérrez<sup>1,5</sup>

<sup>1</sup>Dpto. de Biometría Estadística y Computación, Facultad de Agronomía, Udelar

<sup>2</sup>Department of Epidemiology and Biostatistics, Michigan State University, USA

<sup>3</sup>Dpto. de Producción Vegetal, Facultad de Agronomía, Udelar

<sup>4</sup>Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria – Treinta y Tres

<sup>5</sup>Department of Agronomy, University of Wisconsin, Madison, USA

\*[aborges@fagro.edu.uy](mailto:aborges@fagro.edu.uy)

Uno de los aspectos más críticos de la experimentación agrícola es la elección adecuada del diseño experimental para controlar la heterogeneidad del campo, especialmente para experimentos grandes, como pueden ser los ensayos de evaluación de cultivares. Sin embargo, incluso con diseños experimentales complejos, la variabilidad espacial puede no ser controlada adecuadamente si ocurre a escalas más pequeñas que los bloques. Por lo tanto, modelar la variabilidad espacial puede ser beneficioso y algunos estudios incluso proponen el uso de modelos espaciales en lugar de implementar diseños experimentales apropiados. Nuestro objetivo fue evaluar el efecto del diseño experimental, el modelado espacial y una combinación de ambos en condiciones de campo real utilizando sistemas de información geográfica y experimentos de simulación. Los datos de rendimiento de cultivares de trigo, se simularon utilizando la variabilidad espacial real de cien ubicaciones independientes, y dos valores diferentes de heredabilidad del rendimiento, obteniéndose 1000 realizaciones en cada ubicación y para cada heredabilidad. Se utilizaron diferentes tamaños de experimentos para cuatro diseños experimentales: diseño completamente aleatorizado (DCA), diseño de bloques completos aleatorizados (DBCA), diseño de bloques incompletos alfa-látice (ALFA) y diseño parcialmente replicado (PREP). Cada realización se analizó utilizando diferentes niveles de corrección espacial: un modelo de errores independientes sin corrección espacial (NSC), un modelo con ajuste espacial en una dimensión de tipo autorregresivo de orden 1 (ARI) y un modelo con estructura de correlación espacial exponencial en dos dimensiones (EXP2). Los modelos se compararon mediante indicadores de precisión y exactitud y por su capacidad para recuperar los genotipos superiores. Como indicador de precisión se utilizó el error estándar de la diferencia de dos medias (SED) y los indicadores de exactitud fueron el coeficiente de correlación lineal de Pearson entre los efectos reales y estimados de los genotipos (COR) y el error cuadrático medio de predicción (MSEP). Para tamaños de experimentos moderados y grandes, el diseño de bloques incompletos (ALPHA) fue el mejor diseño experimental en términos de precisión y exactitud. En la mayoría de las situaciones, los modelos que incluyeron la correlación espacial fueron mejores que los modelos sin correlación espacial, pero no superaron a los mejores diseños experimentales en la mayoría de las situaciones. Por lo tanto, el modelado espacial no es un sustituto del diseño experimental.

**Palabras clave:** ensayo de uniformidad, variabilidad espacial, eficiencia de diseño experimental