

# La medida y la mirada: análisis de datos en ciencias agrarias

*Entre métricas, métodos y criterio humano*

Edimer David Jaramillo

Actualmente, el análisis de datos ocupa un lugar central en las ciencias agrarias y de la producción animal. En este documento se propusieron tres dimensiones prácticas del análisis de datos en este campo: el aprovechamiento de los datos como insumo para describir el estado de nuestra propia ciencia, el compendio de métodos estadísticos de uso habitual junto con aproximaciones complementarias disponibles, y el papel del juicio humano en presencia de sistemas computacionales sobre los cuales se pueden configurar diferentes grados de autonomía.

La primera dimensión se abordó a través de un análisis de la producción colombiana indexada en ciencias agrícolas y biológicas. Los datos del *SCImago Journal & Country Rank* (SCImago Lab, 2026) para el periodo 2000-2025 evidenciaron un aumento sostenido en el número de documentos publicados acompañado de una disminución en las citas por documento, una tasa de auto-citación nacional estable cercana al 17 % y un panorama editorial concentrado en los cuartiles tercero y cuarto. Este patrón resultó consistente con hallazgos previos: Cardona-Madariaga et al. (2015) reportaron que el 77,74 % de la producción colombiana indexada en SciELO entre 2002 y 2013 no había recibido citaciones, y solo el 12,64 % había sido citada una sola vez. La formulación de Strathern de la ley de Goodhart —«*cuando una medida se convierte en objetivo, deja de ser una buena medida*» (Strathern, 1997; Mattson et al., 2021)— ofreció un marco interpretativo útil para estos hallazgos.

La segunda dimensión se abordó a partir del conjunto metodológico predominante en la investigación agraria aplicada. Procedimientos como el análisis de varianza, las comparaciones de medias y las pruebas basadas en valores  $p$  siguen siendo herramientas válidas para propósitos bien definidos. En 2016, la American Statistical Association emitió un pronunciamiento formal sobre el uso e interpretación del valor  $p$ , en el que advirtió que esta medida no cuantifica la probabilidad de que una hipótesis sea verdadera ni la magnitud práctica de un efecto, y que su interpretación dicotómica en torno al umbral 0,05 ha generado inferencias problemáticas en distintas disciplinas (Wasserstein y Lazar, 2016). En respuesta, aproximaciones complementarias han ganado visibilidad: modelos aditivos generalizados para curvas biológicas no lineales, modelos mixtos y bayesianos para estructuras jerárquicas, intervalos conformales para cuantificar incertidumbre sin supuestos distribucionales, y técnicas de simulación, Monte Carlo e inferencia basada en *machine learning*. La propuesta no es de sustitución sino de ampliación del acervo disponible. Una consideración análoga se aplica al software: los entornos abiertos (R, Python y el ecosistema de bibliotecas de cómputo diferenciable como PyTorch, JAX y TensorFlow) ofrecen reproducibilidad y trazabilidad que las alternativas propietarias difícilmente igualan, y permiten implementar una amplia diversidad de modelos estadísticos y computacionales.

La tercera dimensión analizó la incorporación de sistemas de inteligencia artificial agéntica en los flujos de trabajo científicos. El *Stanford AI Index Report* (HAI, 2026) documenta que los modelos actuales exhiben lo que se denomina «*inteligencia irregular*»: un desempeño notable en ciertas tareas acompañado de fragilidad inesperada en otras. Esta característica tiene implicaciones operativas: los sistemas agénticos pueden acelerar la generación de código, el análisis de datos y la síntesis de literatura, pero su confiabilidad depende de la supervisión humana. La incorporación

responsable de estas herramientas requiere ciclos explícitos de auditoría y documentación reproducible que acompañen la aceleración de la generación.

Las tres dimensiones discutidas comparten un denominador común. La calidad de la investigación no depende exclusivamente de la técnica empleada, de la herramienta utilizada ni de la métrica seleccionada; depende del criterio con que se articulan. La reproducibilidad, en este sentido, constituye una condición necesaria de la práctica científica: un estudio cuyo código, datos o entorno de cómputo no se encuentran disponibles compromete su propio estatuto de contribución verificable. En síntesis, el análisis de datos en las ciencias agrarias y en la producción animal demanda una articulación deliberada entre los datos que describen el estado de los fenómenos, los métodos que se emplean para interrogarlos y el juicio humano que decide cómo, cuándo y con qué grado de autonomía se incorporan las herramientas computacionales disponibles. Esta articulación, más que una técnica particular, define el carácter científico de la contribución resultante.

## Referencias

- Cardona-Madariaga, D. F., González-Rodríguez, J. L., Rivera-Lozano, M., y Cárdenas-Vallejo, E. (2015). La producción científica colombiana en SciELO: un análisis bibliométrico. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 39(2), 113-125. <https://doi.org/10.17533/udea.rib.v39n2a03>
- HAI (Human-Centered Artificial Intelligence Institute). (2026). *Artificial Intelligence Index Report 2026*. Stanford University. <https://aiindex.stanford.edu/>
- Mattson, C., Bushardt, R. L., y Artino, A. R. (2021). "When a measure becomes a target, it ceases to be a good measure". *Journal of Graduate Medical Education*, 13(1), 2-5. <https://doi.org/10.4300/JGME-D-20-01492.1>
- SCImago Lab. (2026). *SCImago Journal & Country Rank*. <https://www.scimagojr.com/>
- Strathern, M. (1997). Improving ratings: Audit in the British university system. *European Review*, 5(3), 305-321. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1234-981X\(199707\)5:3<305::AID-EURO184>3.0.CO;2-4](https://doi.org/10.1002/(SICI)1234-981X(199707)5:3<305::AID-EURO184>3.0.CO;2-4)
- Wasserstein, R. L., y Lazar, N. A. (2016). The ASA's statement on p-values: Context, process, and purpose. *The American Statistician*, 70(2), 129-133. <https://doi.org/10.1080/00031305.2016.1154108>