

## Inteligencia en los datos, inferencia científica e inteligencia artificial en estadística médica.

### *Intelligence in data, scientific inference and artificial intelligence in medical statistics.*

Rodolfo Abanto<sup>1,a</sup>, Héctor Hévía<sup>1,b</sup>.

#### Filiación:

1 Universidad Adolfo Ibañez, Santiago, Chile.

a Magister en Estadística.

b Ph. D. en Matemáticas.

#### ORCID:

▪ Rodolfo Abanto: <https://orcid.org/0009-0008-2119-1914>

▪ Héctor Hévía: <https://orcid.org/0009-0009-2548-8800>

#### Correspondencia:

Rodolfo Abanto.

✉ [rodolfo.abanto@uai.cl](mailto:rodolfo.abanto@uai.cl)

#### Conflictos de Interés:

Los autores niegan conflictos de interés.

#### Citar como:

Abanto R, Hévía H. Inteligencia en los datos, inferencia científica e inteligencia artificial en estadística médica. Rev méd Trujillo. 2024;19(4):109-110.

<https://doi.org/10.17268/rmt.2024.v19i4.6183>

DOI:

En la actualidad existe una profusión de procedimientos estadísticos que permiten caracterizar los datos a través de un simple número, o utilizando nuevas y a veces llamativas visualizaciones con distinto grado de complejidad. Frente a este escenario, uno se pregunta si esto es evidencia de que la Estadística sólo consiste en un extenso número de procedimientos que permiten describir o caracterizar diferentes aspectos de un cierto universo de interés, y nada más. También, y en forma inmediata, surge la pregunta: ¿Existe la Estadística como una ciencia regulada por principios fundamentales? En tal caso, ¿cuáles son estos fundamentos?

Sin duda que, con solo mirar la maleta de herramientas de un profesional, difícilmente podríamos obtener señales precisas de cuál es su oficio. Siguiendo esta analogía, uno se podría preguntar, ¿cuál es entonces el oficio de un estadístico, de un experto en Estadística? La experiencia nos dice que hay estadísticos en cualquier ámbito del saber donde hay disponibilidad de datos. Más precisamente, hay estadísticos y Estadística en cualquier lugar donde los datos se presenten coherentemente; es decir, asociados a entes individuales que son parte de una misma categoría y que, por tanto, constituyen una población. Estos entes individuales desde los cuales son extraídos los datos –en lenguaje técnico, las unidades de análisis– son los que otorgan, a través de su significado, la coherencia que da pleno sentido a su estudio, al estudio de la población a la que pertenecen. El estadístico observa ciertas regularidades o señales en los datos gracias a los procedimientos estadísticos específicos que desarrolla para este propósito, los que le permiten descubrir nuevas perspectivas desde donde observar la población.

El estadístico estudia poblaciones, pero estas poblaciones también le permiten desarrollar estrategias de observación y de estudio que son de su propia creación. La naturaleza del oficio del estadístico no se reduce sólo al análisis de los datos, sino que se extiende a un ajuste de métodos muchas veces, en un principio, alejados de supuestos matemáticos que los sustenten; a la creación de nuevos métodos, maquinarias en un sentido amplio, que le permiten explorar los datos así extraídos. La generación de estos datos y su presentación, son frutos del trabajo de estos estadísticos que proponen una diversidad de maneras de proceder con la finalidad de extraer nuevos aspectos de la verdad presente en la población y que se busca dejar en evidencia. En un primer ejemplo, revisemos la solución que F. Galton en 1886, entrega para generar los datos apropiados a su estudio sobre “la transmisión hereditaria de las cualidades que todos poseemos”, según sus propias palabras [1].

El objetivo de Galton, era obtener evidencia de la transmisión hereditaria de ciertas características en los seres humanos. Él ya había obtenido data relevante, pero trabajando con semillas de ciertas especies “Era evidencia antropológica la que yo deseaba, preocupándome por las semillas solo como medio para arrojar luz sobre la herencia en el hombre”, señala Galton. Después de “un largo y agotador tiempo” de haber tratado infructuosamente de conseguir los datos, Galton expresa: “esta situación fue un motivo poderoso para inducirme a hacer una oferta de premios por Registros de Familia, la cual tuvo una gran respuesta y que me proveyó con lo que quería”. De



©2024. Publicado por Facultad de Medicina, UNT.

Este es un artículo de libre acceso, bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-No Comercial 4.0.

DOI: <http://dx.doi.org/10.17268/rmt>

OJS: <https://revistas.unitr.u.edu.pe/index.php/RMT/>

esta forma, Galton acierta al obtener 205 registros de familias los que comprenden un total de 930 hijas o hijos adultos. En estos registros, dentro de una serie de preguntas, Galton pide las estaturas de los miembros de la familia y con la finalidad de no llamar la atención, no precisa, entre otras cosas, si estas estaturas deban medirse con zapatos o sin zapatos. Sin embargo, al interior de su investigación, desarrolla una investigación independiente, en la que estima el error aleatorio que se produciría por esta falta de precisión en las instrucciones (“error que no excede a 2/3 de pulgada”). En el artículo de Galton hay abundantes señales de como se piensa en Estadística; por ejemplo, de cómo se eligen las variables más adecuadas que proporcionan la mejor evidencia a favor del fenómeno que se quiere probar (en el estudio de Galton, las alturas de los individuos); de cómo se dimensiona el error aleatorio presente en las observaciones; de diferentes alternativas de revisión de la sostenibilidad de supuestos relevantes, etc. (Para un estudio sobre el artículo de Galton [2].

Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) han hecho más eficaz la visión del estadístico. No todo puede resolverse con análisis teórico; al menos, no hay tiempo para esperar a tener soluciones teóricas en relación con verdades que son, en algún sentido, locales. Estas podrían ser hasta indemostrables desde una perspectiva deductiva; aun siendo verdaderas. La simulación viene al auxilio de la Estadística permitiendo la sustitución de la rigurosidad matemática por la rigurosidad de las ciencias experimentales, que hacen uso del razonamiento inductivo para desarrollar criterios de aplicación que acompañan al estadístico en la toma de decisiones. Es corriente que el estudio del levantamiento de los supuestos de un cierto procedimiento, lleve a criterios que se sostienen por la experiencia y que se transmiten a través de este tronco de conocimiento que es la Estadística. Las simulaciones permiten acunar experiencias, proponer criterios y formular hipótesis las que son utilizadas, en la práctica, basadas en la experiencia acumulada y también en la visión que se desarrolla en el pensamiento del estadístico. Esta visión, reconoce que la realidad que se quiere aprehender responde más a criterios que a la estructura teórico-formal de los procedimientos; estructura que, aunque necesaria, limita el alcance que tendrían estos procedimientos.

D. S. Moore, en [3], ha señalado que **la Estadística deriva su importancia y su misma razón de ser, de sus raíces en los datos y en la inferencia científica**. Inferencia científica en el sentido del uso del razonamiento inductivo. En estos fundamentos radicarían los abundantes recursos que proveen a la Estadística de su fuerza y a los estadísticos de sus ilimitadas proyecciones y aciertos.

En este tiempo, la inteligencia artificial (IA) está poniendo a disposición de los usuarios buena parte del conocimiento estadístico, al mismo tiempo que revolucionando la enseñanza y aprendizaje de la Estadística. Esta transformación afecta no solo en la manera en que este conocimiento se enseña, sino también en cómo los estudiantes lo asimilan, aplicándolo; al igual que los practicantes de la Estadística, los cuales perciben la IA como una oportunidad extraordinaria que les permite aumentar sus conocimientos. Son múltiples los aspectos en los que incide esta transformación: desde la relevancia teórica y práctica de la disciplina, hasta la democratización del conocimiento, permitiendo una experiencia de enseñanza y aprendizaje más personalizada que fomente el aprendizaje autónomo, adaptándose a las necesidades individuales de cada sujeto que estudia. Este enfoque innovador incrementa

la motivación del sujeto que aprende al generar experiencias positivas en la resolución de problemas, lo que se traduce en un aprendizaje de mayor calidad y en una consecución más rápida de logros significativos.

En el panorama actual, donde las tecnologías impulsadas por la IA son fundamentales para el progreso, la integración de estas herramientas en la enseñanza y aprendizaje de la Estadística no es solo una opción, sino una necesidad. Esta integración proporciona recursos valiosos tanto para estudiantes como para académicos y asesores estadísticos, potenciando sus capacidades analíticas y optimizando sus procesos de trabajo. El fundamento teórico de esta propuesta se basa en dos teorías esenciales: el aprendizaje constructivista de Jean Piaget y Lev Vygotsky, y la teoría de la carga cognitiva de John Sweller, ver [4]. Esta última es particularmente relevante, ya que la IA actúa como una herramienta que reduce la carga cognitiva al funcionar simultáneamente como tutor, facilitador de conceptos y guía en la toma de decisiones. (Para una visión sobre el constructivismo de Piaget y Vygotsky [5].

Como un segundo ejemplo, esta vez en Medicina, en particular, en cardiología, los estadísticos utilizan el lenguaje R y la IA con la finalidad de que los estudiantes comprendan mejor las relaciones entre factores de riesgo y enfermedades cardiovasculares. Al ingresar datos como presión arterial, IMC, niveles de colesterol y otros factores relevantes, el sistema elaborado es capaz de generar visualizaciones en tiempo real que muestran cómo estos elementos interactúan y afectan el riesgo cardíaco. Esto permite a los estudiantes explorar diferentes escenarios clínicos en forma inmediata, mejorando su comprensión de las relaciones causa-efecto en cardiología y facilitando mejores decisiones clínicas basadas en evidencia. No hay duda de que esta integración tecnológica permite alcanzar conceptos estadísticos complejos de forma práctica y aplicada a situaciones clínicas reales, permitiendo una mejor comprensión de cómo los diferentes factores de riesgo cardiovascular interactúan entre sí y afectan la salud del paciente. Los mismos principios que dirigen el estudio de Galton aparecen, esta vez premunidos de la eficiencia que produce contar con el conocimiento de la humanidad a través de la IA y de la velocidad de procesamiento de los modernos computadores. Inteligencia en los datos e inferencia científica, son los principios que han alentado y alientan a la Estadística y a los estadísticos en el desarrollo de estrategias altamente creativas que facilitan el avance en la formación del conocimiento. Como ha señalado Bob Hogg [6], “La Estadística es una guía hacia lo desconocido”.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Galton, F. Regression towards Mediocrity in Hereditary Stature. The Journal of the Anthropological Institute of Great Britain and Ireland, 1886; 246-263.
- [2] Hevia, H. Estadística en el siglo XXI. Por aparecer en el primer número del Journal Científico de Medicina, IA y Robótica, 2024. Revista digital de la Sociedad Iberoamericana de Medicina, Inteligencia Artificial y Robótica de Chile (SIBEMIR).
- [3] Moore, D. S. Statistics Among the Liberal Arts. Journal of the American Statistical Association, 1998; Vol. 93 No. 444, 1253-1259
- [4] Sweller, J. Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design. Learning and Instruction, 1994; 4(4), 295-312. doi:10.1016/0959-4752(94)90003-5.
- [5] Rodríguez Arocho, W. El legado de Vygostki y Piaget a la Educación. Revista latinoamericana de psicología, 1999; Vol. 31, núm. 3.
- [6] Moore, D. S. Should Mathematicians Teach Statistics? College Mathematics Journal, 1988; 19, 3-7