

ARTÍCULO DE REVISIÓN

Fisioterapia y Kinesiología

Importancia de la bioestadística e informática aplicada en ciencias de la salud

María Valenzuela Alfonso¹, Felipe Oviedo Frutos¹

¹Carrera de Fisioterapia y Kinesiología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Norte, Asunción, Paraguay.

Enviado: 15 de diciembre de 2022

Aceptado: 24 de agosto de 2023

Publicado: 14 de marzo de 2025

DOI: [10.5281/zenodo.15611194](https://doi.org/10.5281/zenodo.15611194)



Licencia Creative Commons Atribución 4.0
Internacional (CC-BY)

RESUMEN

La bioestadística y la informática se han consolidado como pilares fundamentales en la investigación y la práctica dentro de las Ciencias de la Salud, enfrentando el desafío constante de transformar datos en conocimiento útil. Esta revisión tuvo como objetivo determinar el impacto y la importancia del empleo conjunto de la bioestadística y la informática en este campo, destacando su rol en la obtención de conclusiones válidas y la toma de decisiones informadas. Mediante un análisis documental de artículos seleccionados de bases de datos como SciELO y Google Académico, se exploraron los beneficios y la necesidad de estas disciplinas para los profesionales de la salud. Los hallazgos subrayan que la bioestadística proporciona rigor metodológico a través de procesos sistemáticos y objetivos para el diseño de estudios, análisis de datos e interpretación de resultados, mientras que la informática ofrece las herramientas para gestionar, procesar y visualizar la creciente complejidad de la información sanitaria. La aplicación conjunta de ambas disciplinas es indispensable para la investigación científica, el diagnóstico, la terapéutica, la epidemiología y la gestión de la calidad en salud. Se concluye que la bioestadística y la informática son herramientas valiosas y necesarias que permiten recopilar, organizar, analizar e interpretar críticamente la información, contribuyendo a una práctica basada en la evidencia y a la mejora continua de la atención

Autor correspondiente: Felipe Oviedo Frutos. Carrera de Fisioterapia y Kinesiología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Norte, Asunción, Paraguay

Correo electrónico: felipe.oviedo.018@docentes.uninorte.edu.py

Financiación: Este artículo fue presentado para la Convocatoria 2022 del Programa de Iniciación Científica e Incentivo a la Investigación (PRICILA) de la Universidad del Norte. Los fondos para PRICILA fueron provistos por el Banco SUDAMERIS y el Rectorado de la Universidad del Norte.

Conflictos de interés: Los autores declaran no tener conflictos de interés financieros, personales, profesionales, institucionales ni de otra índole relacionados con este trabajo.

sanitaria.

Palabras clave: bioestadística, informática médica, ciencias de la salud, metodología de la investigación, análisis de datos, toma de decisiones

INTRODUCCIÓN

El campo de las ciencias de la salud se enfrenta a una complejidad creciente, impulsada por avances tecnológicos, un volumen exponencial de datos y la necesidad imperante de una práctica basada en la evidencia. En este escenario, la capacidad para recopilar, analizar, interpretar y aplicar información de manera rigurosa y eficiente se ha vuelto indispensable para profesionales e investigadores (1, 2). Dos disciplinas que han emergido como herramientas cruciales para abordar estos desafíos son la bioestadística y la informática aplicada a la salud. Prácticamente, ninguna actividad dentro del ámbito sanitario moderno, desde la investigación básica hasta la gestión clínica y la salud pública, puede prescindir de la aplicación sinérgica de estas áreas (3).

La bioestadística, definida como la aplicación de métodos estadísticos a problemas biológicos y de salud, proporciona el marco metodológico para diseñar estudios, controlar sesgos, analizar la variabilidad inherente a los fenómenos biológicos y extraer conclusiones válidas a partir de los datos (2, 4). Su rol es fundamental no solo en la investigación, sino también en la evaluación de pruebas diagnósticas, la eficacia de tratamientos, la identificación de factores de riesgo y la monitorización de la salud poblacional (5). La correcta aplicación de la bioestadística permite pasar de observaciones anecdóticas o especulaciones a conocimientos científicamente fundamentados, cuantificando la incertidumbre y proporcionando una base objetiva para la toma de decisiones (3).

Paralelamente, la informática en salud ofrece las herramientas tecnológicas necesarias para manejar la vasta cantidad de información generada. Desde sistemas de registro electrónico de salud, bases de datos epidemiológicos y herramientas de bioinformática hasta software especializado para análisis estadístico, la informática facilita la captura, almacenamiento, procesamiento, análisis y visualización de datos de manera eficiente. Permite traducir grandes volúmenes de datos brutos en información estructurada y accesible, lista para ser analizada estadísticamente y convertida en conocimiento aplicable.

La sociedad actual demanda profesionales de la salud cada vez más competentes, no solo en sus áreas clínicas específicas, sino también en su capacidad para comprender, evaluar críticamente y utilizar la información científica y los datos generados en su práctica (1). El desconocimiento o la aplicación incorrecta de los principios bioestadísticos y las herramientas informáticas pueden llevar a interpretaciones erróneas, conclusiones inválidas y, en última instancia, a decisiones clínicas o de salud pública subóptimas (2, 4). Por lo tanto, comprender la importancia y el impacto de la bioestadística y la informática en las ciencias de la salud es crucial para la formación y el desempeño profesional. Esta revisión se propone analizar dicha importancia, identificar los beneficios de su correcta aplicación y destacar su papel como elementos indispensables de rigor metodológico en el campo de la salud.

MATERIAL Y MÉTODO

Diseño del estudio y estrategia de búsqueda

Se llevó a cabo un estudio de revisión bibliográfica con un diseño descriptivo y transversal. El objetivo fue recopilar y analizar información existente sobre la importancia y aplicación de la bioestadística y la informática en el campo de las ciencias de la salud. Para ello, se llevó a cabo una búsqueda de literatura científica en bases de datos electrónicas accesibles, principalmente SciELO (Scientific Electronic Library Online) y Google Académico. La estrategia de búsqueda empleó términos clave específicos en español, tales como «bioestadística», «informática», «salud», «utilidad» y «análisis», así como combinaciones de estos términos para identificar artículos relevantes.

Selección de artículos y criterios de delimitación

El proceso de selección se centró en identificar artículos cuyo tema principal fuera la importancia, el rol o la aplicación de la bioestadística y/o la informática en el contexto de las ciencias de la salud. Se aplicaron los siguientes criterios de inclusión:

1. **Tipo de documento:** Artículos científicos (originales, de revisión, editoriales, etc.) que abordaran el tema central.
2. **Idioma:** Se incluyeron únicamente publicaciones redactadas en español.
3. **Contenido:** Artículos que discutieran explícitamente la relevancia, los beneficios o la necesidad de la bioestadística y la informática para la investigación, la práctica clínica, la salud pública o la formación de profesionales de la salud.
4. **Límite temporal:** No se estableció un límite temporal estricto, pero se priorizaron publicaciones que ofrecieran una perspectiva actual.

Finalmente, se seleccionaron 5 artículos que cumplieron con estos criterios para ser incluidos en la síntesis de resultados. Se excluyeron artículos que no estuvieran en español, aquellos cuyo enfoque principal no fuera la bioestadística o la informática en salud, o que no estuvieran disponibles en texto completo para su análisis.

Análisis de la información

La metodología implementada fue el análisis documental. Una vez seleccionados los artículos, se procedió a una lectura detallada de cada uno para extraer los conceptos, argumentos y conclusiones clave relacionados con los objetivos de la revisión. La información extraída se organizó temáticamente para identificar los puntos centrales sobre la definición y el rol de la bioestadística, su aplicación en investigación y clínica, la importancia de la cultura estadística para los profesionales de la salud y la necesidad de estas herramientas para garantizar el rigor metodológico y la toma de decisiones basada en evidencia. La síntesis de esta información se presenta de forma narrativa en la sección de resultados.

Consideraciones éticas

La investigación se adhirió a normativas éticas internacionales para la investigación y publicación, respetando la propiedad intelectual de los autores de las fuentes primarias mediante la correcta citación. Se aseguró que los puntos de vista expresados en la revisión reflejaran fielmente el contenido de los artículos analizados, siendo la interpretación y síntesis responsabilidad de los autores de esta revisión. Al tratarse de un análisis de fuentes secundarias publicadas, no implicó la participación directa de seres humanos ni requirió aprobación específica de un comité de ética para la recolección de datos primarios.

RESULTADOS

La revisión de la literatura seleccionada permitió extraer conceptos y afirmaciones clave sobre el papel y la importancia de la bioestadística y, por extensión, de la informática como herramienta de apoyo, en las ciencias de la salud.

Definición y alcance de la bioestadística

Los artículos coinciden en definir la bioestadística como la rama de la estadística especializada en la aplicación de sus técnicas y métodos a datos provenientes de las ciencias biológicas y de la salud (2–4). Se entiende como el estudio científico de datos numéricos derivados de fenómenos naturales en este ámbito (3). Su campo de acción abarca desde la recopilación de datos (prospectiva o retrospectiva) hasta su procesamiento, análisis e interpretación (2).

Rol fundamental en la investigación y la práctica clínica

La bioestadística se ha consolidado como un pilar fundamental de la investigación en salud (4). Su aplicación es crucial en todas las fases del proceso investigativo: desde el diseño metodológico del estudio, pasando por la recolección y el análisis riguroso de los datos, hasta la obtención de conclusiones válidas y confiables (2, 4). Más allá de la investigación, su utilidad se extiende a la práctica clínica diaria, apoyando el diagnóstico, la evaluación de la eficacia terapéutica, la caracterización de factores de riesgo y el control de calidad de los servicios (5). La mayoría de las decisiones clínicas y los avances médicos se apoyan, directa o indirectamente, en análisis estadísticos (5).

Herramienta para el rigor metodológico

La fortaleza de la bioestadística radica en el desarrollo de herramientas especializadas que aportan rigor metodológico a la investigación y la práctica, asegurando la validez y confiabilidad de los hallazgos (3). Permite manejar la variabilidad y la incertidumbre inherentes a los fenómenos biológicos y de salud, donde componentes aleatorios influyen significativamente en los datos (1). Al cuantificar probabilidades y evaluar la significancia de los resultados, la bioestadística proporciona una base objetiva para la toma de decisiones, diferenciando las conclusiones científicamente fundamentadas de las opiniones arbitrarias (1, 3).

Necesidad de cultura estadística en profesionales de la salud

Se enfatiza la necesidad de que todos los profesionales de la salud adquieran una «cultura estadística», que incluye no solo el conocimiento de los principios y métodos básicos, sino también la capacidad de interpretar críticamente la información estadística presente en la literatura científica y otros medios (1, 2). Esta competencia es esencial para evaluar la aplicabilidad clínica de los hallazgos de investigación y para comunicarse eficazmente sobre datos y evidencia (1, 2). El desconocimiento o uso incorrecto de la estadística puede conducir a errores graves en la interpretación y la toma de decisiones (4). Por ello, la formación en bioestadística debe ser un componente integral de la educación médica y de otras profesiones de la salud (1, 3).

Impacto en la salud pública y la calidad asistencial

En el ámbito de la salud pública, la estadística es indispensable para monitorizar el estado de salud de las poblaciones a través de indicadores de natalidad, mortalidad, morbilidad y uso de servicios (5). Permite identificar disparidades, evaluar intervenciones y planificar políticas sanitarias basadas en la evidencia (1). Asimismo, contribuye a mejorar la calidad de la atención al paciente y la organización de los servicios de salud, uniformando prácticas y evaluando resultados (5).

Sinergia implícita con la informática

Aunque los artículos revisados se centran principalmente en la bioestadística, se reconoce implícitamente la necesidad de herramientas informáticas para manejar y procesar las grandes cantidades de datos que caracterizan la investigación y la práctica sanitaria actual (2). El análisis estadístico moderno depende en gran medida del software especializado y de la capacidad de gestionar bases de datos complejas, destacando la interdependencia entre bioestadística e informática.

DISCUSIÓN

Los resultados de esta revisión bibliográfica reafirman de manera contundente el papel central e insustituible que la bioestadística, apoyada por las herramientas de la informática, desempeña en el avance y la práctica de las Ciencias de la Salud. En una era definida por la medicina basada en la evidencia y la explosión de datos («macrodatos») sanitarios, la capacidad de analizar e interpretar

correctamente esta información se ha convertido en una competencia esencial para cualquier profesional del área (1).

La bioestadística no es meramente un conjunto de técnicas matemáticas aplicadas a datos biológicos; es una disciplina que impregna todo el proceso científico, desde la formulación de la pregunta de investigación y el diseño del estudio hasta el análisis de los resultados y la comunicación de los hallazgos (2, 4). Proporciona el lenguaje y las herramientas para cuantificar la variabilidad, controlar los sesgos, evaluar la incertidumbre y extraer conclusiones significativas, dotando de rigor y objetividad al conocimiento generado (3). Sin una aplicación adecuada de los principios bioestadísticos, la investigación corre el riesgo de ser metodológicamente débil, y sus conclusiones, potencialmente erróneas o engañosas (4).

La informática, por su parte, actúa como el vehículo indispensable que permite la aplicación efectiva de la bioestadística en el complejo entorno sanitario actual. La gestión de historias clínicas electrónicas, grandes bases de datos epidemiológicas, datos genómicos, imágenes médicas y resultados de laboratorio requiere sistemas informáticos robustos y herramientas de software especializadas para el análisis estadístico. La sinergia entre ambas disciplinas es evidente: la informática permite manejar el volumen y la complejidad de los datos, mientras que la bioestadística proporciona los métodos para analizarlos de forma significativa.

La necesidad de una sólida formación en bioestadística e informática para los profesionales de la salud es un tema recurrente y crítico (1, 2). La capacidad de leer críticamente la literatura científica, comprender los métodos estadísticos utilizados, interpretar los resultados y evaluar su aplicabilidad clínica es fundamental para una práctica basada en la evidencia (2). Como señalan Velázquez et al. (5), la mayoría de las decisiones clínicas se apoyan en análisis estadísticos, y un malentendido de estos puede tener consecuencias directas en la atención al paciente. La «cultura estadística» mencionada por Lahera Rol et al. (1) no implica que todos los profesionales deban ser expertos estadísticos, pero sí que posean una comprensión fundamental que les permita ser consumidores críticos y usuarios informados de la información basada en datos.

Los beneficios de integrar adecuadamente la bioestadística y la informática son múltiples: mejora la calidad de la investigación, permite una evaluación más precisa de

diagnósticos y tratamientos, facilita la identificación de factores de riesgo y patrones epidemiológicos, optimiza la gestión de los servicios de salud y, en última instancia, contribuye a mejorar la salud individual y poblacional (5). Por el contrario, la falta de estas herramientas o su uso inadecuado perpetúa una práctica basada en la intuición o la tradición, más que en la evidencia científica sólida.

El desafío actual reside en integrar eficazmente la formación en bioestadística e informática en los currículos de las carreras de salud, de manera que no se perciban como asignaturas aisladas, sino como competencias transversales esenciales. Además, es necesario fomentar la colaboración interdisciplinaria entre clínicos, estadísticos e informáticos para abordar problemas de salud complejos y aprovechar al máximo el potencial de los datos disponibles (2).

En conclusión, la bioestadística y la informática aplicada son disciplinas indispensables y de enorme impacto en las Ciencias de la Salud. Proporcionan las herramientas metodológicas y tecnológicas necesarias para transformar los datos en conocimiento útil, garantizando el rigor científico, la objetividad y la validez de la investigación y la práctica clínica. Su correcta aplicación permite analizar críticamente la información, tomar decisiones basadas en la evidencia, monitorizar la salud poblacional y mejorar la calidad de la atención sanitaria.

La formación en estas áreas constituye una necesidad fundamental para todos los profesionales de la salud, capacitándolos para navegar la complejidad del entorno sanitario actual y contribuir eficazmente al bienestar de los pacientes y la comunidad. La integración sinérgica de la bioestadística y la informática es, por tanto, esencial para el avance continuo de las ciencias de la salud.

REFERENCIAS

1. Lahera Rol A, Pérez Olivares I, Hunte Roberts VG, Ruiz Batista E. La estadística como necesidad en la investigación en salud. *Rev Inf Cient*. 2018 [citado 2024 Ene 15];97(4):891-901. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-99332018000400891
2. López Contreras FO, Ordóñez Astudillo JG, Bello Vinuesa CR. Importancia y rol de la bioestadística en Ciencias de la Salud. *J Am Health*. 2022;5(2):14-23. doi: [10.37958/jah.v5i2.133](https://doi.org/10.37958/jah.v5i2.133)
3. Ruiz Parrales EC, Suarez Guamán PJ, Paliz Sánchez C del R, Terán Aguilera MI. Relevancia De La Bioestadística Para Las Ciencias De La Salud. *Rev Pertinencia Acad*. 2021 [citado 2024 Ene 15];5(1):1-18. Disponible en: <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/rpa/article/view/2594>
4. Díaz L, Lam Díaz RM. Importancia de la Bioestadística para la investigación en salud. *Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter*. 2018 [citado 2024 Ene 15];34(3). Disponible en: <http://revhematologia.sld.cu/index.php/hih/article/view/872>
5. Velázquez A, Mar R, Vel GA, Mart PR, Coello MG. Importancia del uso de la estadística en la investigación y la práctica médicas. *Correo Cient Méd*. 2019 [citado 2024 Ene 15];23(4):1278-83. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=95734>