

# LA BIOINFORMÁTICA DETRÁS DEL LABORATORIO. ¿UNA HERRAMIENTA PARA DISMINUIR EL ESTRÉS

Esbeidy García Flores, Aurora de la Peña Díaz y Benny  
Giovanni Cazarín Santos



## Resumen

En el ámbito científico, la búsqueda constante de información se erige como una herramienta esencial para comprender diversos procesos presentes en nuestra vida cotidiana, desde situaciones simples, como determinar por qué el cielo es azul, hasta procesos complejos, como el desarrollo de distintas enfermedades. Todo ello requiere combinar la curiosidad, el uso de la tecnología y el conocimiento de diversas disciplinas para integrar y desarrollar herramientas que faciliten la realización de actividades, ya sea estudiar para un examen, resumir la información de un libro o simplemente aprender algo nuevo. En este artículo, se busca demostrar que el uso de la bioinformática como instrumento de apoyo en la ciencia puede ser tan sencillo como complejo, dependiendo de nuestros intereses y capacidades para realizar distintos tipos de análisis, con el propósito de generar información que contribuya a entender lo que sucede a nuestro alrededor, en nuestro organismo y, principalmente, en los laboratorios donde se lleva a cabo la investigación.

**¿Alguna vez te has preguntado por la cantidad de trabajo que hay detrás de cada avance científico?**

La ciencia desempeña un papel fundamental en nuestra sociedad. Nos ayuda a avanzar en áreas que pueden mejorar la salud de todas las personas. Para lograr esto, se realizan muchos estudios, tanto básicos, que exploran los aspectos biológicos, como clínicos, que se aplican directamente a los pacientes. En estos esfuerzos participan con entusiasmo investigadores, médicos, químicos, biólogos, nutriólogos, psicólogos y otros profesionales, todos con la meta de llevar el conocimiento desde el laboratorio hasta cada uno de nosotros a través de la investigación traslacional.

El desarrollo de proyectos de investigación que benefician la salud de las personas conlleva mucho trabajo en los laboratorios, donde se realizan experimentos una y otra vez hasta obtener resultados contundentes que nos permitan avanzar en áreas específicas del conocimiento. No obstante, la carga de trabajo que implican los experimentos de laboratorio puede generar estrés crónico y ansiedad en quienes realizan investigación, algo comparable a estudiar el temario de una materia en una sola noche y quedarse dormido en el tema 2. Sin embargo, actualmente existen muchas herramientas que permiten avanzar y ahorrar horas de trabajo en los estudios de investigación aplicados al área de la salud, por lo que constituyen un gran apoyo en el día a día del laboratorio. Una de estas herramientas es la bioinformática y, justo en este momento, seguramente te estarás preguntando: ¿qué es la bioinformática?, ¿cómo se utiliza?, ¿ahí se van mis impuestos?

## Bioconstituyen un gran apoyo en el día a día de la ciencia

Aquí te lo explicaremos... La bioinformática es una disciplina que combina la informática, la estadística y las ciencias biológicas para almacenar, organizar y procesar información biológica proveniente de diferentes estudios realizados en todo el mundo. Esto da lugar a grandes bases de datos que son de gran interés para quienes investigan en las ciencias biomédicas. Además, integra la información disponible en estas bases y realiza modelos computacionales usando estadísticas e inteligencia artificial para llevar a cabo distintos tipos de análisis, conocidos hoy en día como estudios *in silico*. Estos estudios permiten obtener respuestas sobre temas o procesos específicos, acelerando los resultados y facilitando la investigación en el laboratorio. Por eso, en muchas ocasiones, los análisis bioinformáticos se convierten en una herramienta valiosa que ayuda a aliviar la carga de los investigadores, ya que predicen resultados y reducen la necesidad de realizar tantos experimentos o pruebas iniciales en el laboratorio, ahorrando tiempo y costos de manera significativa.

Imagina que eres un pescador que, a lo largo de tu vida, has navegado por mares, ríos, lagunas y cenotes, aprendiendo sobre los diferentes peces que habitan en nuestro planeta. Como hay tanta variedad de fauna marina, necesitas un sistema para organizarla y clasificarla según su especie, color, hábitat, tamaño, forma de alimentación, ubicación y más. De esta manera, cuando quieras buscar información sobre algún pez, podrás hacerlo rápidamente sin tener que consultar todos tus conocimientos. Así es como funciona la bioinformática (Figura 1).



**Figura 1.** *Bioinformática como salvavidas en el laboratorio de investigación.* Imagen generada por Gemini [Software de inteligencia artificial] Google 2026.

Retornando al contexto científico, anteriormente, los investigadores dedicaban horas, e incluso días completos o semanas, a la búsqueda de información en bibliotecas o en internet, con el propósito de recopilar la mayor cantidad posible de datos. Además, enfrentaban dificultades para recordar lo leído, lo cual generaba un ambiente de estrés y tensión constante. A pesar de ello, debido a la carga laboral excesiva, en ocasiones podían pasar por alto artículos o libros de interés, lo que complicaba su labor de investigación. Por consiguiente, este proceso de búsqueda, comparación y análisis de la evidencia disponible puede retrasar la investigación, ya que, en ocasiones, los investigadores no saben por dónde comenzar ni qué camino seguir para avanzar en su trabajo experimental. Es en este contexto donde la bioinformática surge como una herramienta crucial, no solo para la búsqueda de información, sino también para la generación de respuestas a diversas interrogantes basadas en estudios in silico.

Para lograrlo, al igual que el pescador confía en sus herramientas indispensables para ir a pescar, la bioinformática también cuenta con sus propias herramientas, como la elaboración de bases de datos. Hay muchas disponibles; por ejemplo, Google Académico, ScienceDirect y Web of Science. Lo mejor es que tú puedes acceder a ellas en cualquier momento del día para buscar información científica sobre algún tema que te interese, solo necesitas un dispositivo móvil, internet y ganas de aprender.

## Estudios in silico al rescate de la ciencia

La bioinformática tiene muchas aplicaciones emocionantes en diferentes áreas de la ciencia. Por ejemplo, en medicina, se usa ampliamente para crear tratamientos personalizados y comprender mejor los mecanismos que controlan el desarrollo de diversas patologías. En genética, nos ayuda a descubrir los genes relacionados con enfermedades congénitas o adquiridas, y también a desarrollar terapias basadas en el genoma de cada persona. En epigenética, se emplea para explorar distintas metodologías y datos sobre cómo influyen estos factores en varias enfermedades. Además, en agricultura, facilita el diseño de cultivos más resistentes a las inclemencias del tiempo y a diferentes plagas, entre muchas otras aplicaciones.

En el emocionante mundo de la farmacología, los estudios in silico se han convertido en un verdadero salvavidas para los investigadores, casi como un barco de rescate gigante. Cuando están en las primeras etapas del desarrollo de nuevos medicamentos, necesitan explorar muchas moléculas o compuestos con potenciales aplicaciones clínicas. Es fundamental que conozcan y puedan predecir sus propiedades fisicoquímicas y farmacocinéticas dentro del cuerpo, como si son solubles, cómo se absorberán, metabolizarán y eliminarán, además de su perfil toxicológico y otras características importantes.

Antes, para entender mejor las características de las moléculas, los investigadores tenían que hacer experimentos en seres vivos pequeños, como ratones o cobayos. A estos animales se les administraba el posible fármaco, se les observaba cuidadosamente y, después, se evaluaban diferentes aspectos tomando signos vitales, así como muestras de sangre, orina y heces en distintos momentos. Al final, se sacrificaba al animal para verificar si había efectos tóxicos en algún órgano o tejido. Estos estudios pueden ser complejos porque requieren trabajo constante en bioterios que deben estar bien cuidados y contar con personal capacitado, lo que puede resultar costoso, además de plantear consideraciones éticas para los investigadores al trabajar con seres vivos.

Hoy en día, las aportaciones de los estudios in silico han cambiado la mesa de disección y el bisturí, por una computadora y una taza de café. Los estudios in silico se centran en identificar las características de potenciales fármacos, reduciendo considerablemente el tiempo de trabajo de semanas o meses a tan solo minutos, así como el estrés y la presión por mantener experimentos con modelos in vivo durante un largo periodo. Representan una herramienta fundamental para los investigadores, ya que, con la información que generan, pueden decidir si continúan trabajando con ese fármaco o realizan modificaciones en su estructura para favorecer una característica en particular. Así, constituyen una estrategia de trabajo que integra el análisis bioinformático con el trabajo experimental.

## Farmacología y la aplicación de los análisis in silico

En los estudios in silico en farmacología, se realizan predicciones del perfil ADME (absorción, distribución, metabolismo y excreción) de moléculas de interés mediante diferentes programas, como SwissADME. También es posible evaluar el perfil toxicológico con ProTox 3.0, y existen herramientas como SwissTargetPrediction que ayudan a entender cómo la molécula podría interactuar con las moléculas diana, donde podría ejercer su efecto como medicamento.

En resumen, con la información suministrada por estos programas, el investigador puede determinar si avanza a la siguiente fase del proceso de desarrollo farmacéutico o si debe comenzar nuevamente con una molécula que ofrezca mejores resultados, más alternativas y una menor carga de trabajo experimental.

## ¿Cuál es el futuro de la bioinformática en la ciencia?

Actualmente, estamos en una etapa de la historia en la que la tecnología marca una gran diferencia en nuestra vida cotidiana. Desde usar inteligencia artificial para buscar información, hasta aplicarla en cosas como analizar imágenes para predecir la probabilidad de desarrollar cáncer en el futuro cercano, la tecnología nos está ayudando mucho. En este entorno, la investigación en salud es

un campo en constante crecimiento, donde la bioinformática nos permite ahorrar muchas horas de trabajo, aprender más sobre moléculas, y realizar experimentos sin poner en riesgo la vida de ningún ser vivo. ¡Es como dar un paseo por Xochimilco en tu trajinera favorita mientras avanzamos en la ciencia!

Por lo tanto, la bioinformática es una herramienta increíble para todos los investigadores en el área de la salud (Figura 2). Solo necesitamos aprovechar sus beneficios y confiar en que podemos salir adelante en este mar de estrés y frustración que a veces enfrentamos en el laboratorio. Siempre buscamos contribuir con un granito de arena al avance del conocimiento y de la ciencia. Por eso, no debemos temer a lo desconocido, aunque parezca de ciencia ficción, porque podemos abrir la puerta a un nuevo mundo donde somos los capitanes que guían el barco del descubrimiento.



**Figura 2.** Integración de la bioinformática para apoyar el trabajo experimental en el laboratorio. Imagen generada por Gemini [Software de inteligencia artificial] Google 2026.

## Agradecimiento

Esbeidy García Flores realiza una estancia posdoctoral gracias al Programa de Becas Posdoctorales de la Universidad Nacional Autónoma de México (POSDOC).

## Referencias consultadas:

- Borstnar, C. R., & Cardellach, F. (Eds.). (2016). Farre-ras Rozman. Medicina Interna (18a ed.). Elsevier.
- Calderón-González, K. G., Hernández-Monge, J., Herrera-Aguirre, M. E., & Luna-Arias, J. P. (2016). Bioinformatics tools for proteomics data interpretation. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 919, 281-341. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-41448-5\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-319-41448-5_16).
- Murray, R. K., Bender, D., Botham, K. M., Kennelly, P. J., Rodwell, V. W., & Weil, P. A. (2012). *Harper's Illustrated Biochemistry* (29a ed.). McGraw-Hill Medical.
- Raza, K., & Dey, N. (Eds.). (2021). *Translational bioinformatics in healthcare and medicine*. Academic Press.

## Sobre los autores

**Dra. Aurora de la Peña Díaz.** Profesora de tiempo completo, con una línea de investigación enfocada en el estudio de la fisiología de la hemostasia y sus alteraciones, adscrita al Departamento de Farmacología de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México. Email: [aurorad@unam.mx](mailto:aurorad@unam.mx)

**Dra. Esbeidy García Flores.** Realiza una estancia posdoctoral gracias al Programa de Becas Posdoctorales de la Universidad Nacional Autónoma de México, con una línea de trabajo enfocada en el estudio genético y epigenético de enfermedades cardiovasculares y trombóticas. Está adscrita al Departamento de Farmacología de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México. Email: [esbeidy.garciaflores@gmail.com](mailto:esbeidy.garciaflores@gmail.com)

**Dr. Benny Giovanni Cazarín Santos.** Profesor de tiempo completo, con una línea de investigación dedicada al estudio bioinformático y funcional de las plaquetas, adscrito al Departamento de Farmacología de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México. Email: [benny.cazarin@facmed.unam.mx](mailto:benny.cazarin@facmed.unam.mx)

