

Estado de la Investigación Biomédica en Ecuador

Biomedical Research in Ecuador

Perspectiva

“El desarrollo de un país está intrínsecamente ligado a su capacidad de investigación, desarrollo tecnológico e innovación.”

Introducción

Este manuscrito de perspectiva tiene como fundamento la revisión de la bibliometría más actualizada sobre la producción científica en el Ecuador, particularmente en el área de biomedicina y en la experiencia de los autores, académicos-investigadores activos, parte del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología del Ecuador. De inicio, se debe indicar que existe limitada información sobre el tema de producción científica en nuestro país. En la última década apenas cuatro artículos científicos sobre el tema han sido publicados. La publicación más reciente reporta datos sobre la producción científica en el Ecuador entre 1920 y 2021¹. Durante este siglo de análisis, la producción más importante inicia a partir de 1995 (98.82% de la producción científica) y después de la expedición de la Ley Orgánica de Educación Superior en el 2010². Solamente 3.225 publicaciones fueron reportadas como publicaciones originales, que se realizaron en Ecuador y que estaban relacionadas con biomedicina¹. Es interesante notar que las características de las publicaciones identifi-

cadas como investigación clínica (52.43%), salud pública (37.79%), y ciencias básicas (9.77%) reflejan la facilidad para la preparación de los manuscritos en lugar de la necesidad de realizar investigaciones relacionadas con la problemática de salud de nuestro país. Así, los estudios de prevalencia son las publicaciones más comunes y los estudios clínicos aleatorizados, estudios que proveen la mejor evidencia científica, son los más escasos y muestran una tendencia a disminuir en el tiempo¹. En este sentido, se debe destacar también la limitada producción en publicaciones de ciencia básica, estudios celulares y moleculares y en investigación traslacional; los estudios a nivel molecular requieren de científicos con un alto nivel de entrenamiento, son costosos, pero son críticos para identificar los mecanismos fisiológicos y patológicos de la biología³.

Un estudio bibliométrico, cuyo objetivo fue analizar el impacto de políticas públicas para mejorar la educación superior y fortalecer la investigación entre los años 1999 y



Usted es libre de:
Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato.

Adaptar — remezclar, transformar y construir a partir del material para cualquier propósito, incluso comercialmente.

Recibido: 11-03-2025

Aceptado: 10-04-2025

Publicado: 15-06-2025

DOI: 10.47464/MetroCiencia/vol33/2/2025/3-11

***Correspondencia autor:** camiponceb@gmail.com

2017, demuestra que las publicaciones relacionadas con las ciencias médicas (PRCM), después del año 2008, se incrementaron significativamente de 671 a 2.133⁴. De manera similar al estudio indicado en el párrafo anterior, las publicaciones de estudios de prevalencia/corte transversal relacionados con las áreas clínico/quirúrgicas fueron los más comunes. Sisa et al., reportan también que la producción más importante de PRCM ha sido generada por instituciones académicas, principalmente en las universidades⁴. Otros datos importantes en esa publicación son la significativa disminución de estudios clínicos aleatorizados realizados en Ecuador de 6.7% vs 1.8% y que únicamente el 9% de la producción de investigación se relacionaba con las primeras causas de mortalidad en nuestro país⁴. Estos últimos datos están muy relacionados con el número limitado de producción científica que se reporta para los hospitales, tanto públicos como privados⁴. En conjunto, estos datos demuestran que, en las últimas décadas, ha existido un incremento importante de PRCM, pero que este incremento tiene poca relación con los problemas de salud en nuestro país y con la generación de evidencia relevante como se demuestra en el bajo porcentaje de estudios clínicos. Con estos resultados, los autores sugieren una mejor planificación de la agenda nacional de investigación para el Ecuador⁴.

Una pregunta pertinente con relación al incremento de las publicaciones en las últimas décadas, sería conocer si este número creciente de publicaciones se ha acompañado de un aumento en la calidad de estas. Desafortunadamente, la escasa evidencia sobre el tema indica que el aumento de publicaciones científicas en nuestro país no ha resultado en un aumento de su calidad⁵. Por ejemplo, aunque en el periodo comprendido entre 2007 y 2017 el número de artículos publicados se incrementó de 348 a 3.172, el número de citas en el mismo periodo fue similar a lo largo del tiempo con un promedio aproximado de 3 citas por artículo por

año⁵. Además, el porcentaje de manuscritos publicados en revistas de cuartil Q1 ha experimentado una disminución de 55% en el 2007, a aproximadamente 40% en 2017 a expensas de un incremento de publicaciones en revistas en los cuartiles Q4 y Q3. En relación con el tipo de publicaciones en este periodo, se ha reportado un aumento en el número de publicaciones en conferencias y congresos y una disminución en el número de artículos científicos de investigación primaria⁵. Los autores concluyen que el aumento de la producción científica en Ecuador no ha ido acompañado de un incremento en la calidad de los artículos, lo que sería el resultado del estado incipiente de la actividad científica en nuestro país⁵. En ese estudio no se indican de manera específica las potenciales razones para la falta de calidad de la producción científica en Ecuador.

En un análisis reciente de las publicaciones auto-reportadas por los profesionales del mejor hospital del país, institución que mantiene una certificación internacional para atención médica, se demostró que, durante los años 2023 y 2024, se publicaron 160 artículos, 80 en cada año (**Figura 1**). Los servicios que más publicaciones realizaron, en orden de frecuencia, fueron Neurología, Cirugía General, Cirugía Maxilofacial y Pediatría, (**Figura 1**). Llama la atención las diferencias en la producción científica de los diferentes servicios del hospital y del número de publicaciones por año. Se esperaría que la generación de conocimiento en esta clase de hospital sea mayor.

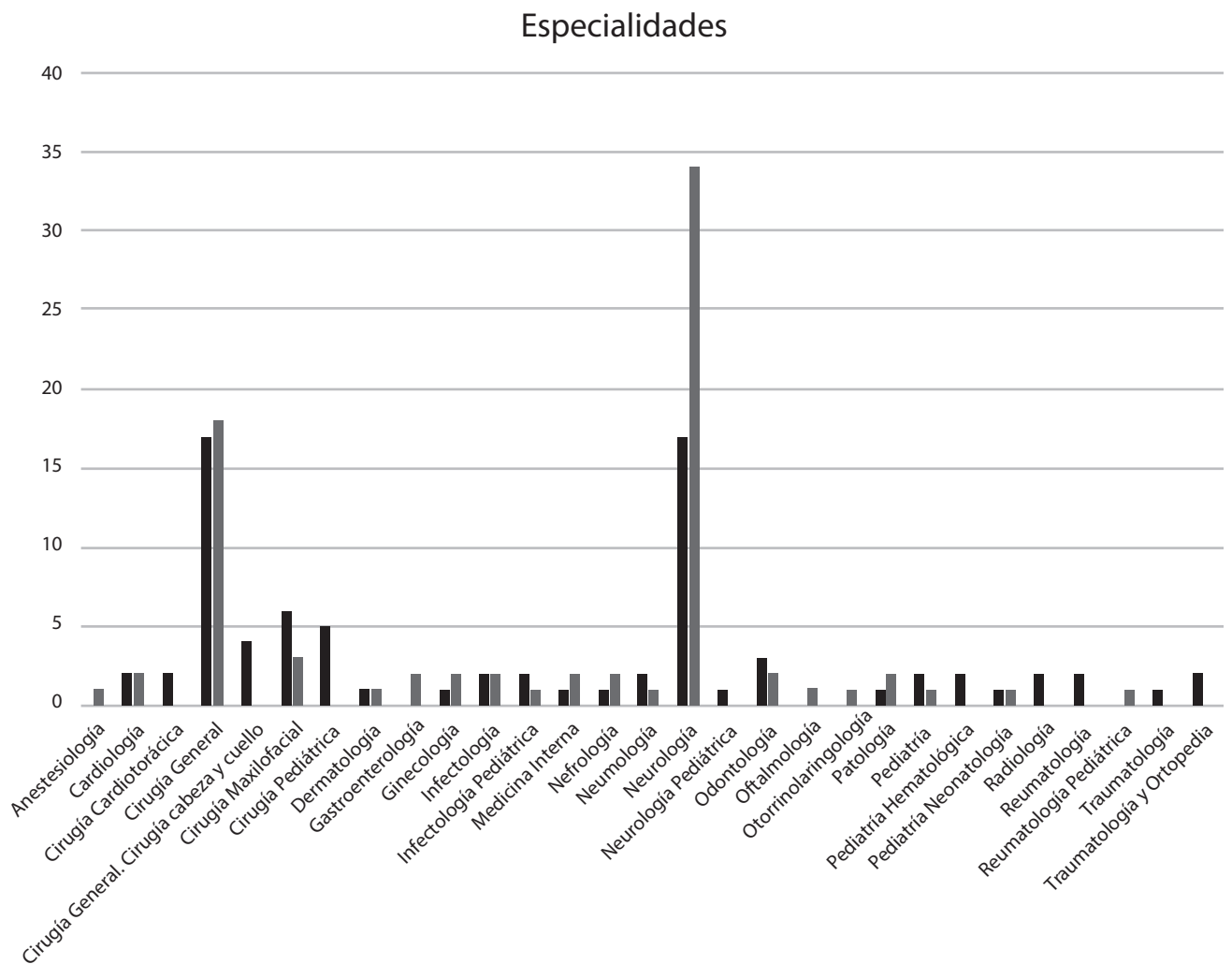


Figura 1. Publicaciones científicas autorreportadas en el Hospital Metropolitano de Quito en los años 2023 y 2024.

El aumento importante en el número de publicaciones científicas y, en particular, en el área de biomedicina, por parte de las instituciones de educación superior en la última década también llama mucho la atención. ¿Por qué solamente en estos últimos años y no antes? ¿Fue necesario crear una ley como la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) para que las universidades realicen su actividad más esencial como es la investigación científica? Para que una institución pueda llamarse universidad, debe cumplir la actividad de enseñanza y ser un «centro de investigaciones» para crear conocimiento. Son inherentes a la actividad académica de la universidad la docencia y la investigación. La docencia no puede

ejercerse sin investigación y viceversa. La docencia y la investigación forman un todo en el ejercicio académico universitario y no pueden separarse. Esto último llama a otra consideración: ¿El incremento de la producción científica en el país ha mejorado la calidad de los profesionales que se forman en las universidades ecuatorianas? ¿En qué medida las publicaciones, resultado de investigaciones, incluyen estudiantes como actores importantes de la actividad científica? ¿Los egresados de las universidades en los últimos años están capacitados para generar y aplicar nuevo conocimiento? ¿Cómo la información publicada en los últimos años ha sido utilizada en la formación de los nuevos profesionales? ¿Cómo la

información publicada en los últimos años ha contribuido a conocer la realidad en salubridad y mejorar las condiciones de vida y de salud de la comunidad? ¿Será que el incremento de la producción científica se la realiza únicamente por cumplir con la ley y mantenerse competitivos en el mercado de la educación superior y no porque existe un compromiso real con la formación de recursos humanos en salud ni con los problemas de salud de la sociedad? ¿El incremento de publicaciones en nuestro país refleja una mayor actividad científica en las instituciones de educación superior o ha dado lugar a manipulaciones del sistema para mejorar la apariencia de investigación en esas instituciones? No hay garantía de que el actual sistema que evalúa la producción científica en el Ecuador esté libre de un mal uso y que no refleje la verdadera situación de investigación del país. Por ejemplo, no hay forma de probar que todos los autores en un manuscrito pertenezcan a una universidad y que hayan contribuido de manera significativa en la producción de una determinada contribución científica. Esta no es una situación única del Ecuador, sucede en otras partes porque la ciencia requiere de la integridad de los científicos que es personal y que no puede ser controlado sino por el nivel ético de las personas.

Para resolver estas interrogantes se requiere de un profundo y honesto autoanálisis del sistema de ciencia y tecnología y de la labor que efectivamente realizan las instituciones de educación superior. Estas últimas deberían estar dirigidas por profesionales calificados con un récord académico que demuestre una producción científica y de docencia de excelencia. Solamente cuando la actividad académica, la de educación y de investigación, se consideren y se las utilice como instrumentos de desarrollo prioritarios para el país, estas contribuirán a mejorar de manera sostenida la calidad de vida de los ecuatorianos.

Uno de los componentes más importantes de generación de conocimiento y de formación de profesionales de la salud deberían ser las entidades proveedoras de estos servicios en sus distintos niveles de complejidad. En el contexto local, las universidades con facultades en ciencias de la salud que carecen de servicios de salud mantienen convenios con entidades de salud públicas y privadas para que sus estudiantes reciban su formación en los denominados “hospitales docentes”. Esta situación suigéneris ha dado lugar para que en un solo hospital se formen estudiantes de varias universidades con distintos programas de rigurosidad académica creando una incertidumbre en los estudiantes, un limitado control académico por parte de los hospitales y lo que es más grave aún un potencial detrimento en la prestación de los servicios de salud. Un hospital docente convencional debería tener el personal docente propio para impartir sus programas propios de residencia, pasantías, educación médica continua para el personal de salud. De esta manera, un hospital docente puede desempeñar su papel en la formación de médicos, enfermeras, nutricionistas, psicólogos y otro personal de salud; desarrollar un programa de investigación biomédica creando conocimiento de acuerdo con sus necesidades; y de esta manera mejorar constantemente la atención de los pacientes. El enfoque en la investigación y la educación convierte a los hospitales docentes en centros de excelencia en la atención médica.

Lo que se requiere entonces es que el hospital docente, además de prestar los mejores servicios de salud, sea la base de la formación de los recursos humanos y un centro de generación de conocimientos biomédicos. La actividad académica de los hospitales, de docencia e investigación, deben ejercitarse de manera rigurosa para que todos sus estudiantes a nivel de pre- y postgrado reciban la misma calidad de formación y sus pacientes la mejor de las atenciones. En el Hospital Metropolitano se

han creado instancias como la Dirección de Educación y la Unidad de Investigación Clínica con el propósito de fomentar la formación de recursos humanos y la actividad científica lo que contribuirá en la excelencia en la prestación de los servicios de salud⁶. Las actuales demandas de la sociedad requieren de la modernización de los hospitales docentes para que puedan cumplir con su función académica y de servicios.

Las descripciones de la producción científica que se ha expuesto anteriormente hacen poca referencia a las posibles razones por las cuales el Ecuador presenta esta limitada contribución a la ciencia y las implicaciones que esto representa para el país en un mundo globalizado. Lo que hemos indicado podría responder a varios factores entre los que podemos destacar:

1. Falta de cultura científica en las instituciones de educación superior y en las instituciones que forman al personal de salud:

Por décadas ha existido una marcada desarticulación entre la actividad docente y el proceso de investigación en la universidad ecuatoriana. La mayoría de las instituciones que se consideran universidades en nuestro país son estamentos de repetición de conocimientos generados fuera de esas instituciones, lo que ha dado como resultado la limitada formación de profesionales en áreas tan importantes como las ciencias de la salud. Se podría decir que la formación de profesionales está basada en su gran mayoría en el consumo de conocimiento sin la capacidad de crearlo. Es indispensable, por tanto, que profesores/investigadores, con la capacidad de realizar investigación científica y que tengan las más altas calificaciones éticas y profesionales, formen parte del profesorado universitario. Estos profesionales deben disponer de recursos y de tiempo apropiados para el desarrollo de actividades académicas. Además, estos profesores/investigadores deben tener un salario adecuado que les permita tener

una vida digna que esté de acuerdo con su calificación profesional. Lamentablemente, tanto en las universidades públicas como en las universidades privadas del Ecuador, la mayoría de las clases en las escuelas de medicina son dictadas por los llamados «profesores a tiempo parcial». Estas clases con frecuencia se dictan en horas en que los profesores no atienden a otros trabajos de hospital o consulta privada, por lo que los horarios pueden ser muy inconvenientes para los estudiantes. La actividad de enseñanza universitaria se convierte entonces en el ingreso «extra» del profesional de la salud que da clases en la universidad. De esta forma se privilegia el trabajo particular —que permite tener mayor ingreso— a la actividad académica, y la relación de pertenencia a la institución universitaria no se puede establecer. También ha sucedido que «profesores a tiempo completo», que deberían estar la mayoría de las horas laborales en sus instituciones educativas, solamente permanecen en ellas el tiempo que dictan sus clases.

Otro fenómeno de los últimos años es la falta de oportunidades de integración a la cátedra universitaria ecuatoriana de profesionales calificados al más alto nivel (Ph.D.), graduados en universidades extranjeras de prestigio mundial. Las causas de este fenómeno pueden ser múltiples, pero deben destacarse la falta de reconocimiento apropiado a la formación de estos profesionales por parte de los directivos universitarios locales; la falta de inversión en investigación que pueda cubrir gastos del equipamiento y uso de los laboratorios para que estos profesionales puedan poner en práctica su entrenamiento; y la falta de inversión para sueldos justos. Como se puede apreciar, la falta de cultura científica y las pobres condiciones de aprendizaje y enseñanza en las aulas de la mayoría de las universidades y de las escuelas de medicina del Ecuador, no permiten que se ejerza la investigación científica que los nuevos profesionales de la salud necesitan. Como se ha indicado, tam-

bién esto se debe a la falta de calificación del cuerpo docente, en muchos casos por la falta de laboratorios y facilidades clínicas para la investigación.

La presencia de profesores/investigadores en las aulas y laboratorios de las escuelas de medicina no solamente generará conocimiento sobre problemas de salud locales, sino que además garantizará la formación de médicos capaces de resolver estos problemas en un contexto mundial. Lo que es más importante, su actividad académica de enseñanza e investigación dará lugar a la formación de profesionales en las ciencias médicas capaces también de crear conocimientos como sus profesores. Esto les permitirá ejercer su actividad profesional, no solamente como usuarios del conocimiento, sino también como eventuales generadores del mismo.

¿Por qué es importante que las universidades y, particularmente, las escuelas de medicina y aquellas relacionadas con la formación de profesionales en salud tengan una actividad científica activa? Se podría indicar que, para formar profesionales en las ciencias médicas, para tratar pacientes y curar enfermedades, se necesitan solamente «buenos médicos, buenos profesionales» en las aulas y hospitales, que conozcan sobre las enfermedades. A primera vista, esta afirmación parecería correcta, sin embargo, esta aseveración tiene limitaciones. En el mejor de los casos, los «buenos médicos, los buenos profesionales» que utilizan el conocimiento generado por otros, solamente son capaces de repetir y utilizar la información. Se podría indicar que estos profesionales son consumidores de conocimiento y sus estudiantes también lo serán. Este ciclo de consumidores de conocimiento se perpetúa y nos hace dependientes de aquellas instancias en donde se lo genera. La implicación de este sistema perverso es que no se forman individuos con la capacidad de resolver problemas propios de las poblaciones a las que sirven, como los problemas relativos a la salud.

En este sentido, debemos indicar que la mayoría del conocimiento médico del que actualmente disponemos se ha generado con estudios realizados en EUA, Europa y Asia en poblaciones que presentan características genéticas y ambientales propias que difieren significativamente de las características de la población local. Por lo que la evidencia científica generada con esos estudios no necesariamente se puede aplicar a la realidad local. Esto último es particularmente importante con el estado actual del desarrollo del conocimiento científico en lo relativo a la genómica, metabolómica, proteómica, inteligencia artificial entre otras áreas. Por ejemplo, la descripción de la microbiota como un nuevo órgano presenta características genéticas y funcionales propias en las distintas poblaciones del mundo⁷. Nuestros trabajos sobre el estudio del denominado “eje-microbiota-intestino-cerebro” en relación con patologías comunes como infecciones, alteraciones del comportamiento, y enfermedades crónicas no transmisibles demuestran que la población local tiene características propias que difieren de las observaciones realizadas en otras latitudes⁸⁻¹¹. De manera similar, nuestros estudios sobre la caracterización de la microbiota en estados fisiológicos en población local normal también demuestran que la composición de la microbiota en la leche humana de mujeres ecuatorianas en período de lactancia presenta características distintas a las observadas en otras regiones del mundo¹². El no uso o el uso inadecuado de la tecnología como se puede colegir en lugar de ser instrumentos de desarrollo se pueden convertir en barreras que no permiten la formación de profesionales en salud ni una práctica médica con los más altos estándares para la población. Un aspecto importante sobre el uso de la tecnología es la disponibilidad de inteligencia artificial (IA) en la academia y en la práctica clínica. Sin ser expertos en el tema, el potencial que brinda esta tecnología en actividades de enseñanza/aprendizaje es evidente¹³. En el futuro a corto y mediano plazo se requerirá de un

mejoramiento por parte de la IA en el uso de datos biomédicos para que esta pueda utilizarse de manera segura en la práctica clínica y en el entrenamiento de los profesionales en salud¹³. Por otro lado, el estado actual de la IA y un uso inapropiado por estudiantes de las ciencias de la salud puede constituirse en un obstáculo en su formación¹³. La información disponible mediante la IA no necesariamente puede llegar a ser parte del conocimiento que debe adquirir el estudiante de las ciencias médicas. El pensamiento crítico de datos disponibles es esencial en el personal de salud. Por lo indicado, es indispensable trabajar para que la juventud del Ecuador tenga la oportunidad de educarse en instituciones que les permitan realizarse como personas y como profesionales de excelencia. Este es un desafío para todos los que somos parte del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, e Innovación del Ecuador.

Es evidente entonces que la actividad de investigación en las aulas universitarias es indispensable para que la universidad cumpla con su función de resolver los problemas de la sociedad. Más aún, la actividad académica de enseñanza, y sobre todo de investigación, permite a los profesores/investigadores y a los estudiantes del área médica universalizarse con todas las instancias académicas médicas del mundo. Y de esta forma llegar a ser parte de la comunidad científica mundial. Esta pertenencia entonces permitirá contribuir, por ejemplo, a la solución de los problemas como las pandemias infecciosas y de enfermedades crónicas no transmisibles que son causas comunes de enfermedad y muerte en el mundo. Solamente así la dependencia científica y tecnología actual que vive el Ecuador podrá ser superada.

2. Limitado número de profesionales capacitados para crear conocimiento y desarrollar proyectos de investigación científica.

Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, para el año 2022 en el Ecuador

había aproximadamente 19.000 personas con título de doctor (PhD)¹⁴. Esto representa 0.1% de la población; para comparación, en países desarrollados, este valor es del 2%. Considerando el incremento de profesionales con títulos de doctorado de los últimos años, para el año 2018, la relación de profesores universitarios con PhD/100 estudiantes fue de 1.5 mientras que la relación PhD/número de profesores fue de 0,15¹⁵. En este sentido, es importante indicar que de acuerdo con la constitución del Ecuador y la LOES, que promueven la formación doctoral, el número de doctores en el sistema de educación superior es todavía insuficiente. Para que una universidad pueda ser considerada de investigación, el 70% de sus profesores deben tener el título de doctor¹⁵. La pregunta es entonces: ¿En dónde se pueden formar las nuevas generaciones de profesionales con la capacidad de crear conocimientos? ¿Cómo se entrenan las nuevas generaciones de profesionales con estas capacidades? ¿Cuánto tiempo tomará su formación? La respuesta es evidente: sería en las universidades comprometidas con la investigación y la docencia. Sin embargo, como hemos indicado, el número de doctores en el Ecuador es baja y además existen muy pocos programas a nivel de doctorado que realicen investigación de calidad en temas relevantes. Por otro lado, como la ley establece que los docentes en las universidades deben tener un título de cuarto nivel, las ofertas de programas de maestría, incluyendo programas en ciencia, son comunes y muchos de ellos de tiempo parcial y con una duración de máximo un año. Un gran porcentaje de estos programas de maestría se dictan de forma virtual con muy poca inversión. Esta realidad ha contribuido a un deterioro del valor de la formación en cuarto nivel en el sistema académico del país. Lo que se requiere es que los programas de cuarto nivel en el país estén basados en la excelencia académica, que incluya la investigación científica en temas prioritarios para la sociedad.

3. Falta de cumplimiento de las políticas y de las leyes para sostener un sistema activo de investigación de manera permanente.

La constitución vigente en Ecuador establece que “El Estado destinará los recursos necesarios para la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación y la formación científica”¹⁶. Desde el año 2010 se encuentra vigente la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) en la que se indica que los derechos y deberes de los docentes incluyen realizar sus actividades académicas, incluyendo las de investigación, de manera libre y acceder a una carrera en las instituciones de educación superior². La LOES también indica que entre los fines de la educación superior está el fomento y ejecución de la investigación científica y que los recursos para este efecto serán financiados por el Estado². Además, según esta ley, las instituciones de educación superior deberán asignar de manera obligatoria fondos para apoyar actividades de investigación, incluyendo recursos para la ejecución de proyectos de investigación. Los recursos de las universidades para apoyar las actividades de investigación deberían ser de al menos el 6% de sus presupuestos². Sin embargo, a pesar de lo que dice la constitución y la ley, la inversión del estado para la generación de ciencia en nuestro país es muy pobre. No existen convocatorias regulares competitivas a recursos del estado para financiamiento de proyectos de investigación. Tampoco la asignación presupuestaria que las universidades deben realizar para investigación se cumple. Organismos no gubernamentales como la Corporación Ecuatoriana para el Desarrollo de la Investigación y la Academia (CEDIA), agencias internacionales de apoyo a la investigación, y el sector privado/industria han permitido que la limitada actividad científica del Ecuador se mantenga¹⁷. En el contexto cambiante y cada vez más complejo de la academia debemos evaluar si

las leyes como la LOES, con una vigencia de 15 años, están acordes con la realidad actual.

Se requiere por tanto que las instancias del Estado, las instituciones de educación superior, y el sector privado cumplan con lo que indica la constitución y la ley para fomentar la actividad científica en el Ecuador y que se pueda aplicar la premisa para nuestro país de que el “El desarrollo de un país está intrínsecamente ligado a su capacidad de investigación, desarrollo tecnológico e innovación”.

Conclusiones

Los cambios que ha experimentado la actividad científica en el Ecuador en las últimas décadas requieren ser analizados de manera crítica. El crecimiento de la producción científica de publicaciones ha ocurrido en términos cuantitativos fundamentalmente, pero creemos que debería haber también un incremento en su calidad. La vigencia de la LOES, que posiblemente sea una de las causas del incremento de la producción científica en las instituciones de educación superior, debería mantener su rol y ser mejorada de acuerdo con la dinámica de una sociedad moderna. Las instituciones que forman recursos humanos en salud deben promover una cultura científica para sus estudiantes y su personal docente incluyendo más profesores/investigadores y priorizando la excelencia académica. En el mundo globalizado en el que vivimos, el Ecuador debe contribuir en la creación de conocimiento y ser parte del contexto mundial.

Bibliografía

1. Sisa I, Caicedo-Potosí J, Cordovez M, Verdezoto C, Barreno M, Coral M, et al. One hundred years of Ecuadorian biomedical scientific output and its association with the main causes of mortality: a bibliometric study. *Front Med (Lausanne)* [Internet]. 2024 [cited 2025 May 19];11. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39021825/>
2. LEY ORGANICA DE EDUCACION SUPERIOR, LOES | Ecuador - Guía Oficial de Trámites y Servicios [Internet]. [cited 2025 May 19]. Available from: <https://www.gob.ec/regulaciones/ley-organica-educacion-superior-loes>

3. **Lee C, Kim MJ, Kumar A, Lee HW, Yang Y, Kim Y.** Vascular endothelial growth factor signaling in health and disease: from molecular mechanisms to therapeutic perspectives. *Signal Transduct Target Ther* [Internet]. 2025 May 19 [cited 2025 May 19];10(1):170. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40383803/>
4. **Sisa I, Abad A, Espinosa I, Martínez-Cornejo I, Burbano-Santos P.** A decade of Ecuador's efforts to raise its health research output: a bibliometric analysis. *Glob Health Action* [Internet]. 2021 [cited 2025 May 19];14(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33357085/>
5. **Moreira-Mieles L, Morales-Intriago JC, Crespo-Gascón S, Guerrero-Casado J.** Caracterización de la producción científica de Ecuador en el periodo 2007–2017 en Scopus. *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información* [Internet]. 2020 Jan 20 [cited 2025 May 19];34(82):141–57. Available from: <http://rev-ib.unam.mx/ib/index.php/ib/article/view/58082/52098>
6. **Campos-Miño S.** La Unidad de Investigación Clínica del Hospital Metropolitano. *Metro Ciencia* [Internet]. 2025 Feb 28 [cited 2025 May 26];33(1):3–3. Available from: <https://www.revistametrociencia.com.ec/index.php/revista/article/view/795>
7. **Smilowitz JT, Allen LH, Dallas DC, McManaman J, Raiten DJ, Rozga M, et al.** Ecologies, synergies, and biological systems shaping human milk composition—a report from “Breastmilk Ecology: Genesis of Infant Nutrition (BEGIN)” Working Group 2. *American Journal of Clinical Nutrition* [Internet]. 2023 Apr 1 [cited 2025 May 22];117(Suppl 1):S28–42. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37173059/>
8. **Zurita MF, Cárdenas PA, Sandoval ME, Peña MC, Fornasini M, Flores N, et al.** Analysis of gut microbiome, nutrition and immune status in autism spectrum disorder: a case-control study in Ecuador. *Gut Microbes* [Internet]. 2020 May 3 [cited 2025 May 22];11(3):453–64. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31530087/>
9. **Cárdenas PA, Garcés D, Prado-Vivar B, Flores N, Fornasini M, Cohen H, et al.** Effect of *Saccharomyces boulardii* CNCM I-745 as complementary treatment of *Helicobacter pylori* infection on gut microbiome. *European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases* [Internet]. 2020 Jul 1 [cited 2025 May 22];39(7):1365–72. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32125555/>
10. **Suárez-Jaramillo A, Baldeón ME, Prado B, Fornasini M, Cohen H, Flores N, et al.** Duodenal microbiome in patients with or without *Helicobacter pylori* infection. *Helicobacter* [Internet]. 2020 Dec 1 [cited 2025 May 22];25(6). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32896972/>
11. **Morton JT, Jin DM, Mills RH, Shao Y, Rahman G, McDonald D, et al.** Multi-level analysis of the gut–brain axis shows autism spectrum disorder-associated molecular and microbial profiles. *Nat Neurosci* [Internet]. 2023 Jul 1 [cited 2025 May 22];26(7):1208–17. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37365313/>
12. **Baldeon ME, Cardenas P, Arevalo V, Prado-Vivar B, Uchimiya M, Peña L, et al.** Human Milk Microbiota Across Lactation Stages and Free Glutamate Concentrations in Healthy Ecuadorian Women. *Nutrients* [Internet]. 2025 Mar 1 [cited 2025 May 22];17(5). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40077676/>
13. **Verghese BG, Iyer C, Borse T, Cooper S, White J, Sheehy R.** Modern artificial intelligence and large language models in graduate medical education: a scoping review of attitudes, applications & practice. *BMC Med Educ* [Internet]. 2025 May 20 [cited 2025 May 22];25(1):730. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40394586/>
14. **Inicio** [Internet]. [cited 2025 May 20]. Available from: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas/>
15. **Jiménez CE.** Doctores, incentivos de titulación e impacto en la investigación: un panorama general de los profesores con doctorado en el sistema de educación superior ecuatoriano. *Revista Andina de Educación* [Internet]. 2022 Aug 1 [cited 2025 May 20];5(2):000528–000528. Available from: <https://revistas.uasb.edu.ec/index.php/ree/article/view/3249/4094>
16. **Constitución de la República del Ecuador** | Constitución de la República del Ecuador | Actualizado 2025 [Internet]. [cited 2025 May 20]. Available from: <https://www.lexis.com.ec/biblioteca/constitucion-republica-ecuador>
17. **CEDIA - Impulsando la Innovación y Tecnología en Ecuador** [Internet]. [cited 2025 May 19]. Available from: <https://cedia.edu.ec/>

Manuel E. Baldeón

Facultad de Ciencias de la Salud y de la Vida;
Universidad Internacional del Ecuador;
Unidad de Investigación Clínica;
Hospital Metropolitano;
Quito, Ecuador

 <https://orcid.org/0000-0002-1243-7467>

Santiago Campos-Miño

Editor en Jefe, MetroCiencia;
Unidad de Investigación Clínica;
Hospital Metropolitano;
Quito, Ecuador

 <https://orcid.org/0000-0003-4686-7358>

Cómo citar: Baldeón ME; Campos-Miño S. Estado de la Investigación Biomédica en Ecuador. *MetroCiencia* [Internet]. 15 de junio de 2024; 33(2):3-11. Disponible en: <https://doi.org/10.47464/MetroCiencia/vol33/2/2025/3-11>