

Marleni Esther Inga-Barreto

[DOI 10.35381/noesisin.v8i16.815](https://doi.org/10.35381/noesisin.v8i16.815)

**Estrategias de indagación científica en la bioquímica clínica.
Revisión Sistemática**

**Scientific Inquiry Strategies in Clinical Biochemistry.
Systematic Review**

Marleni Esther Inga-Barreto
mingaba@ucvvirtual.edu.pe
Universidad Cesar Vallejo, Piura, Piura,
Peru.
<https://orcid.org/0000-0002-9183-0717>

Recepción: 25 de marzo 2026

Revisado: 26 de abril 2026

Aprobación: 15 de mayo 2026

Publicado: 01 de julio 2026

Marleni Esther Igna-Barreto

RESUMEN

El objetivo general de la investigación fue analizar las estrategias de indagación científica en la bioquímica clínica desde una revisión sistemática. El método utilizado por la investigadora, fue la revisión documental, desde un enfoque cualitativo y descriptivo-analítico. Se complementó con el análisis sistemático de estudios científicos, basado en los patrones de la declaración PRISMA. Se obtuvo artículos que se publicaron entre 2017 y 2026, en las bases de datos de PubMed, SciELO y Scopus. Se concluye que, las estrategias de indagación científica le cambian el ritmo a la clase de bioquímica clínica porque logran cambiar el rol pasivo del alumno. Combinar casos reales, tecnología y debate en grupo logra articular la teoría molecular con la atención del paciente, creando un hábito de análisis que le va a servir para toda la vida profesional.

Descriptores: Estrategias de investigación; bioquímica; aprendizaje. (Tesauro UNESCO).

ABSTRAC

The overall objective of the research was to analyze scientific inquiry strategies in clinical biochemistry through a systematic review. The method used by the researcher was a literature review, employing a qualitative and descriptive-analytical approach. This was complemented by a systematic analysis of scientific studies, based on the PRISMA guidelines. Articles published between 2017 and 2026 were retrieved from the PubMed, SciELO, and Scopus databases. The study concludes that scientific inquiry strategies transform the dynamics of clinical biochemistry classes by shifting students from a passive role. Combining real-world cases, technology, and group discussion successfully integrates molecular theory with patient care, fostering an analytical mindset that will serve students throughout their professional careers.

Descriptors: Research strategies; biochemistry; learning. (UNESCO Thesaurus).

Marleni Esther Igna-Barreto

INTRODUCCIÓN

Aprender bioquímica clínica en la universidad implica conectar el funcionamiento de las moléculas con los diagnósticos que se hacen en el hospital. El problema es que durante años esta materia se enseñó pidiendo a los estudiantes que memorizaran mapas de reacciones, nombres de enzimas y listas de valores normales. Esta forma de trabajo hace que los alumnos vean la información como datos sueltos que cuesta relacionar cuando se analizan análisis de sangre o casos reales. Para cambiar esto, la indagación científica propone que el estudiante deje de escuchar de forma pasiva y empiece a hacerse preguntas, revisar evidencias y explicar por qué ocurren los cambios en el cuerpo humano.

Para que esta modificación tenga éxito en el salón de clases, no es suficiente con improvisar actividades, como indica Taber (2017), se requiere una investigación educativa centrada en la propia química que aborde las dificultades reales que tienen los estudiantes para comprender temas abstractos, como la cinética de las enzimas o el equilibrio químico. El profesor puede emplear el método científico como una guía diaria de trabajo cuando entiende estos problemas. Torre-Bouscoulet (2016) lo explica de manera clara al demostrar que el trabajo de un analista o médico con un paciente es similar al de un investigador: examina los síntomas, formula hipótesis acerca de lo que sucede y solicita pruebas de laboratorio para verificar si sus conceptos son acertados.

Entender cómo se cruzan las vías del metabolismo no es sencillo si solo se leen textos extensos. Por esta razón, Pérez-Parallé et al. (2023) sugieren emplear mapas conceptuales para estructurar las ideas fundamentales. Cuando el alumno está dibujando estas redes y anotando las palabras que conectan un concepto con otro, debe reflexionar acerca de qué provoca cada cambio y cómo se vincula una disfunción molecular con una patología, además, esta herramienta le permite al profesor ver de un vistazo qué partes del tema no quedaron claras o dónde hay confusiones antes de tomar un examen.

Marleni Esther Igna-Barreto

A esta organización del pensamiento hay que sumarle clases más dinámicas, Aguilar Barriga y Agramonte Rosell (2024) plantean que la enseñanza de la bioquímica mejora cuando se usan métodos como el aprendizaje basado en problemas y el análisis de casos reales. En lugar de dar respuestas hechas, el docente presenta un caso con los resultados de laboratorio de un paciente y pide a los alumnos que investiguen en la literatura científica, discutan en grupo y expliquen qué le pasa al organismo. De esta manera, las prácticas dejan de ser recetas mecánicas y se convierten en ejercicios donde se aprende a razonar con independencia.

Al agrupar la propuesta de estos cuatro autores se obtiene un modelo completo para enseñar la materia. Se pasa de la simple repetición de memoria a un aprendizaje donde el estudiante investiga, organiza los procesos con esquemas visuales y resuelve situaciones reales de salud. Esto no solo facilita que se entiendan mejor las clases teóricas, sino que prepara a los futuros profesionales para interpretar los resultados del laboratorio con criterio científico y tomar decisiones informadas ante un problema médico. Frente a esta perspectiva de enseñanza, se formula la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué manera la aplicación de estrategias de indagación científica, fortalece el razonamiento clínico en los estudiantes de bioquímica clínica? Para responder a esta inquietud, el trabajo se plantea el siguiente objetivo general: Analizar las estrategias de indagación científica en la bioquímica clínica desde una revisión sistemática.

MÉTODO

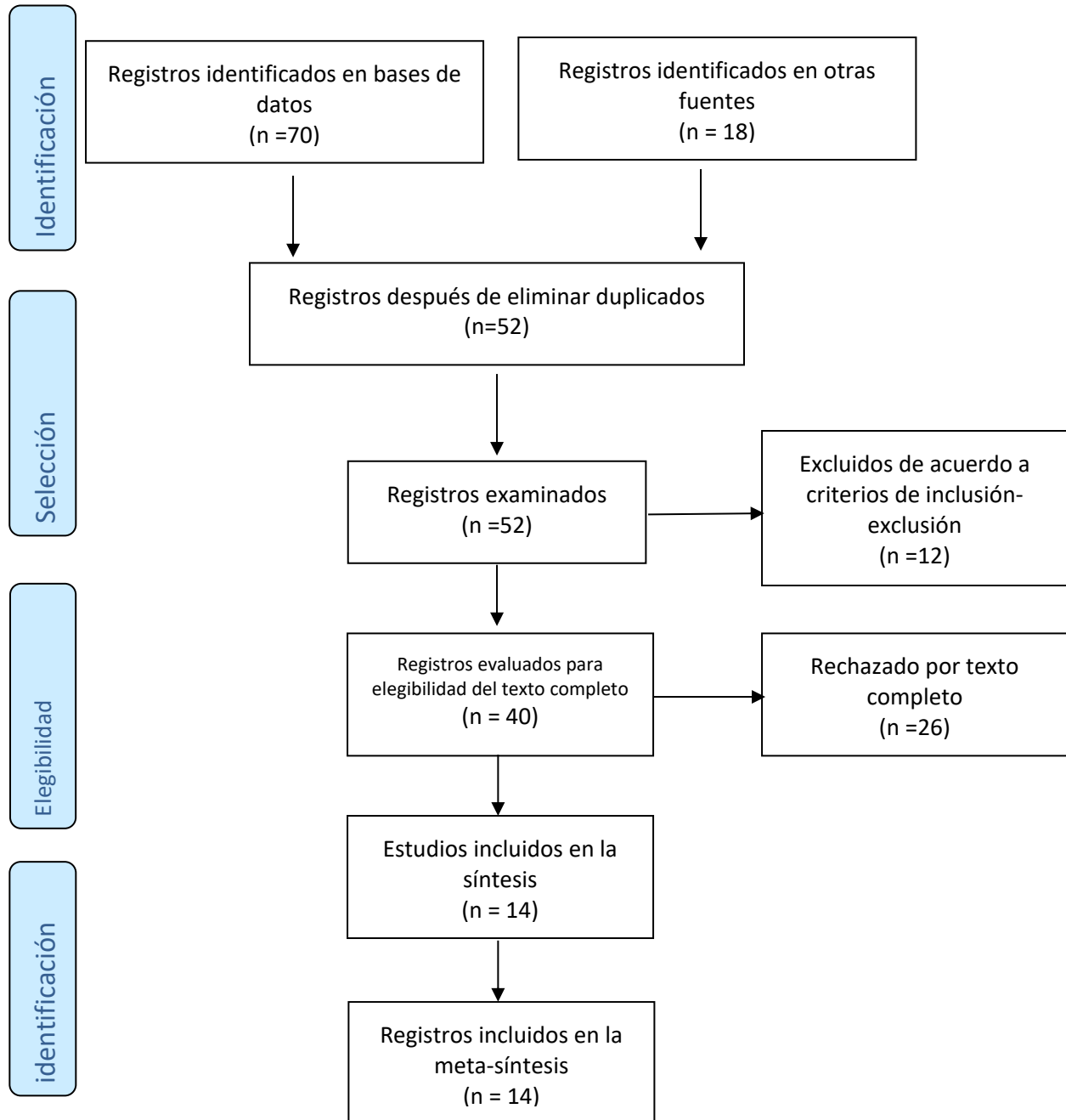
El método utilizado por la investigadora, es la revisión documental, lo que facilita la recopilación de datos relevantes para determinar los sucesos, problemas y respuestas más comunes de las personas y culturas bajo análisis. (Sánchez et al. 2021), es importante señalar que el enfoque de esta investigación es cualitativo y descriptivo-

Marleni Esther Igna-Barreto

analítico, porque no se limita a la mera recopilación de datos existentes, sino que tiene como objetivo interpretar, comparar y sintetizar para obtener una comprensión más profunda acerca de las estrategias de indagación científica en la bioquímica clínica.

Se complementa con el análisis sistemático de estudios científicos, que consiste en una revisión de investigaciones arbitradas a través de un método organizado y riguroso en su implementación, con la finalidad de evaluar los resultados que se han publicado anteriormente. (Quispe y otros, 2021). Basado en los patrones de la declaración PRISMA (Elementos Preferidos para Informes de Revisiones Sistemáticas y Meta-análisis). Lo que hace más fácil obtener artículos que se publican entre 2017 y 2026. La revisión bibliográfica se realiza en las bases de datos de PubMed, SciELO y Scopus, ya que estas suministran una amplia cobertura y divulgan artículos con un alto nivel de rigor científico. Así, se garantiza un proceso metodológico más robusto y se consolida el carácter científico del estudio. El proceso metodológico incluye las etapas de identificación, depuración, elegibilidad e inclusión de artículos científicos, lo cual permite registrar de forma sistemática cada decisión tomada durante la búsqueda bibliográfica.

Marleni Esther Igna-Barreto



Marleni Esther Igna-Barreto

Figura 1. Flujo prisma.
Elaboración: El autor.

RESULTADOS

La tabla 1 describe los datos recabados de las investigaciones seleccionadas. Este formulario posibilita que los datos de cada artículo se registren con precisión y orden.

Tabla 1.
Sistematización.

Nº	Autor(es)	Titulo	Aportes	Indexación
1	Martínez-Carpio. (2026)	Formative Research as a Resource for Teaching Scientific Logic in Higher Education.	La investigación formativa introduce la lógica de la ciencia en la rutina del aula. Todo empieza cuando el estudiante encuentra una duda o una contradicción en lo que está estudiando. A partir de ahí arma una pregunta clara, revisa los datos que tiene y descarta las explicaciones que no concuerdan. Al redactar sus conclusiones por escrito, aprende a comunicar sus hallazgos con orden y precisión.	SCOPUS
2	García Soller et al.(2026)	Implicancias de la información científica para el aprendizaje: una revisión sistemática.	Para saber investigar en bioquímica, es necesario aprender a leer información científica de manera eficaz. Cuando los alumnos tienen preguntas o problemas en clase, buscan artículos en bases de datos confiables. No obstante, no se trata	SCIELO

Marleni Esther Igna-Barreto

			simplemente de copiar y pegar: deben verificar si los experimentos del artículo están correctamente realizados, contrastar entre diferentes autores y emplear esos datos para respaldar sus propios conceptos y tomar decisiones acertadas.	
3	Vilela, Morais, & Paiva.(2025)	Educación científica basada en la indagación en química de bachillerato: Mejora de las habilidades de comunicación oral y escrita mediante actividades de aprendizaje auténticas y basadas en problemas.	Para estudiar química de manera efectiva, es necesario involucrarse activamente. En este estudio, se plantea que las clases comienzan con preguntas acerca de sucesos cotidianos y los estudiantes deben reflexionar sobre lo que ocurre a nivel molecular. Después, se dirigen al laboratorio, realizan experimentos y anotan lo que observan para comprobar si sus ideas eran acertadas. Lo más relevante ocurre al final: elaboran informes y los presentan ante sus colegas utilizando los términos técnicos apropiados, lo cual les ayuda a rectificar errores de interpretación.	SCUPOS
4	Alemán, y Torres. (2025)	Estrategia de enseñanza basada en gamificación en la asignatura Bioquímica de la carrera de	Al responder preguntas y resolver dilemas en tiempo real, los alumnos se dan cuenta enseguida si entendieron bien el tema o si están equivocados. Eso	SCIELO

Marleni Esther Igna-Barreto

		Medicina.	los motiva a revisar el libro por su cuenta y a conversar en equipo para ponerse de acuerdo antes de marcar una respuesta, haciendo que la materia se precise mejor y se refuerza en la práctica.	
5	Chong AL.(2025) ET	Understanding clinical biochemistry through case-based concept mapping by the students.	Elaborar mapas conceptuales a partir de casos médicos ayuda a entender la bioquímica sin perderse. Los estudiantes leen el caso, buscan qué problema molecular causa la enfermedad y dibujan un esquema que conecta los síntomas con las enzimas y las reacciones del cuerpo. Al dibujar el mapa saltan a la vista las dudas y los errores de razonamiento, lo que permite corregirlos en grupo inmediatamente.	PUBMED
6	Solano Maza et al.(2024)	Innovaciones para la enseñanza de la bioquímica y farmacia en la educación superior.	El uso de simuladores virtuales y computadoras brinda una perspectiva útil a las clases de farmacia y bioquímica. Los estudiantes experimentan reacciones, combinan medicamentos y cometen errores sin arruinar reactivos ni asumir riesgos en la pantalla. Luego, en la clase presencial, dialogan acerca de lo que observaron en el ordenador, examinan cómo funciona el medicamento	SCIELO

Marleni Esther Igna-Barreto

			en el organismo y explican por qué optarían por un tratamiento o por otro para un paciente real.	
7	Vojvodic-Hernández. (2024)	La investigación en las escuelas de las ciencias de la salud.	En las carreras de salud no se aprende a investigar memorizando libros de metodología, sino haciéndose preguntas todo el tiempo. La curiosidad nace cuando el estudiante nota algo que no le cuadra en una materia básica o clínica. Con la ayuda de sus profesores, busca información, plantea hipótesis y discute con otros. Escribir y defender pequeños trabajos les enseña a no creer ciegamente en todo y a exigir pruebas antes de tomar decisiones médicas.	SCIELO
8	Garzón Posse, & Enciso Galindo. (2023)	Casos clínicos como estrategia didáctica para la enseñanza de bioquímica metabólica.	Trabajar con historias clínicas hace que la bioquímica metabólica deje de ser pura teoría. Los estudiantes miran los exámenes y los síntomas del paciente, se dan cuenta de lo que no saben y empiezan a plantear explicaciones de lo que pasa a nivel molecular. Tienen que conectar directamente la falla microscópica en las células con los malestares que siente la persona.	SCIELO
9	Sun et al.(2023)	Application of	Combinar la clase invertida	PUBMED

Marleni Esther Igna-Barreto

		flipped classroom combined with virtual simulation platform in clinical biochemistry practical course.	con simuladores en línea rinde mucho más en el laboratorio. Antes de ir a la práctica, los estudiantes usan la plataforma en su casa, hacen las pruebas en la pantalla y aprenden cómo funciona el procedimiento. Así, cuando llegan al laboratorio real, no pierden tiempo adivinando cómo usar los equipos y se dedican a analizar los estudios y entender qué significan para la salud del paciente.	
10	Castro-Rodríguez. (2023)	Iniciativas curriculares orientadas a la formación de competencias investigativas en los programas de las ciencias de la salud.	Enseñar a investigar no debe ser una materia suelta al final de la carrera, sino algo de todos los días. Cuando los profesores motivan a los alumnos a hacer preguntas frente a problemas reales de salud, estos aprenden a buscar información seria y a trabajar en equipo de manera natural. Participar en semilleros o proyectos de aula les crea el hábito de basar siempre su trabajo en evidencia probada.	SCIELO
11	Durán-Pérez, & Gutiérrez-Barreto. (2021)	El aprendizaje activo y el desarrollo de habilidades cognitivas en la formación de los profesionales de la	Las actividades de aprendizaje activo orientan a trabajar la mente de verdad. Como los casos o ejercicios no se responden de memoria, el alumno tiene que separar el	SCIELO

Marleni Esther Igna-Barreto

		salud.	problema en partes, identificar qué datos sirven y buscar en la literatura especializada para entender qué ocurre. Al discutir los resultados con sus compañeros, aprende a explicar sus razones con lógica y a armar diagnósticos seguros.	
12	Vani et al.(2022)	Using student-designed cases to foster creative and critical thinking skills in biochemistry.	Ubicar a los estudiantes a inventar sus propios casos clínicos desata la creatividad y el pensamiento analítico. Para crear un caso creíble, el alumno tiene que estudiar bien una enfermedad metabólica, inventar un paciente con síntomas coherentes y colocar los valores de laboratorio adecuados. Luego, le entrega el caso a un compañero para que lo resuelva, lo que genera debates donde todos aprenden a defender sus puntos de vista.	PUBMED
13	Ñique Carbajal. (2020)	Una nueva forma de aprender bioquímica: metodología del caso.	Estudiar bioquímica con casos clínicos cambia por completo la clase. En vez de memorizar esquemas y reacciones de memoria, los alumnos revisan análisis de laboratorio reales y síntomas de pacientes. Como no tienen la respuesta a la mano, se ven obligados a buscar en	SCOPUS

Marleni Esther Igna-Barreto

			libros y artículos médicos para entender qué enzima o célula está fallando. Después se reúnen en grupo a discutir sus ideas, defienden lo que encontraron y descartan las explicaciones que no tienen sentido hasta dar con el diagnóstico correcto.	
14	Hernández-Carrillo et al.(2018)	Investigación traslacional en ciencias de la salud: implicaciones educativas y retos.	La investigación traslacional busca que lo que se descubre en el laboratorio sirva para curar a los enfermos. En el aula, los profesores plantean un problema de salud real y los alumnos investigan qué falla celular o bioquímica lo provoca. Con base en estudios experimentales, buscan opciones para diagnosticar o tratar la enfermedad, uniendo lo que aprenden en teoría con la práctica clínica real.	SCIELO

Elaboración: El autor.

DISCUSIÓN

Aprender bioquímica clínica requiere romper con la memorización pasiva para situar al estudiante a razonar desde la duda. La literatura analizada por Ñique Carbajal (2020), Garzón Posse y Enciso Galindo (2023), y Chong et al. (2025) demuestra que el trabajo con casos reales y mapas conceptuales impulsa al alumno a relacionar la falla molecular con los síntomas del paciente. Por su parte, Vani et al. (2022) van un paso adelante al pedir que los mismos estudiantes diseñen los casos. Esta tarea exige revisar a fondo la

Marleni Esther Igna-Barreto

enfermedad para crear historias clínicas creíbles, lo que genera debates profundos al intercambiar y resolver los trabajos en el aula.

A esta estrategia se suma el impacto de la tecnología y las metodologías activas, trabajos como los de Solano Maza et al. (2024) y Sun et al. (2023) señalan que los simuladores virtuales y la clase invertida transforman la práctica de laboratorio. El alumno experimenta en la pantalla, ajusta valores y aprende del error sin temor a dañar equipos o malgastar reactivos, de modo que al llegar a la sesión presencial se enfoca directamente en interpretar resultados. Finalmente, las dinámicas lúdicas de Alemán y Torres (2025) aportan retroalimentación inmediata, permitiendo que el estudiante identifique y corrija sus fallas teóricas en el momento. Al final, como afirman Durán-Pérez y Gutiérrez-Barreto (2021), el beneficio de este enfoque activo es que los alumnos aprenden a desarmar los problemas paso a paso antes de dar un diagnóstico.

Otro punto donde se cruzan las investigaciones es en no dejar la investigación como una materia aislada al final de la carrera, Martínez-Carpio (2026), Vojvodic-Hernández (2024) y Castro-Rodríguez (2023) insisten en meter la duda metódica desde los primeros ciclos. Se trata de adiestrar al estudiante a no quedarse con lo primero que lee y a buscar en bases de datos serias, como remarcan García Soller et al. (2026) con la revisión de fuentes. Como cierran Hernández-Carrillo et al. (2018) y Vilela et al. (2025), la idea de fondo es que lo aprendido en el laboratorio ayude a resolver problemas de salud y que los estudiantes sepan explicarlos.

Tabla 2.
Estrategias de Indagación Científica en Bioquímica Clínica.

Estrategia de Indagación	Descripción / Funcionamiento	Aportes Pedagógicos y Cognitivos	Referencias / Autores Mencionados
Estudio de Casos Clínicos y Problemas	Presentación de historias clínicas auténticas y resultados	Transforman las prácticas en ejercicios de	Aguilar Barriga y Agramonte Rosell (2024); Garzón

Marleni Esther Igna-Barreto

Reales	de laboratorio. Los estudiantes analizan síntomas y valores para descubrir la falla molecular o metabólica subyacente.	razonamiento independiente. Permiten conectar la teoría molecular con la atención al paciente y tomar decisiones informadas.	Posse y Enciso Galindo (2023); Ñique Carbajal (2020).
Diseño de Casos por los Propios Estudiantes	Ubica a los alumnos en el rol de creadores. Estudian una enfermedad metabólica, redactan una historia clínica coherente con datos de laboratorio y se la entregan a sus pares para ser resuelta.	Fomenta la creatividad, el pensamiento analítico y la defensa argumentativa mediante debates en el aula.	Vani et al. (2022).
Mapas Conceptuales Basados en Casos	Elaboración de esquemas y redes visuales que vinculan explícitamente los síntomas clínicos con las reacciones enzimáticas y alteraciones moleculares.	Ayuda a estructurar ideas abstractas, evidenciar errores de razonamiento en tiempo real y guiar la retroalimentación docente.	Pérez-Parallé et al. (2023); Chong et al. (2025).
Simuladores Virtuales y Plataformas Digitales	Uso de software interactivo para experimentar con reacciones, combinaciones de fármacos y pruebas de laboratorio en un entorno seguro antes o durante la clase.	Permite a los estudiantes aprender del error sin riesgo de dañar reactivos o equipos. Optimiza el tiempo presencial para enfocarse en la interpretación diagnóstica.	Solano Maza et al. (2024); Sun et al. (2023).
Clase Invertida (Flipped)	Los estudiantes revisan el funcionamiento de los	Evita perder tiempo en instrucciones	Sun et al. (2023).

Marleni Esther Igna-Barreto

Classroom)	procedimientos y pruebas en plataformas virtuales desde su casa antes de acudir al laboratorio.	mecánicas dentro del laboratorio, dedicando la sesión presencial al análisis de casos e interpretación diagnóstica.	
Gamificación	Implementación de juegos educativos con resolución de preguntas y dilemas en tiempo real.	Brinda retroalimentación inmediata, motiva la revisión autónoma de la literatura científica y fomenta la discusión colaborativa.	Alemán y Torres (2025).
Investigación Formativa e Indagación Basada en Problemas (IBL)	Inicio del aprendizaje mediante la formulación de preguntas sobre contradicciones o fenómenos cotidianos. Exige revisar literatura científica en bases de datos (PubMed, SciELO, Scopus) y comprobar hipótesis.	Desarrolla la lectura crítica de la evidencia científica, enseña a argumentar decisiones clínicas y mejora las habilidades de comunicación científica oral y escrita.	Martínez-Carpio (2026); García Soller et al. (2026); Vilela, Morais & Paiva (2025).
Enfoque Traslacional y Semilleros de Investigación	Planteamiento de problemas de salud pública reales para explorar fallas celulares y buscar soluciones de diagnóstico/tratamiento. Integración transversal de la investigación desde los primeros ciclos.	Conecta los descubrimientos del laboratorio con la medicina clínica, creando el hábito de fundamentar la práctica médica en evidencia científica rigurosa.	Hernández-Carrillo et al. (2018); Castro-Rodríguez (2023); Vojvodic-Hernández (2024).

Elaboración: El autor.

Marleni Esther Igna-Barreto

CONCLUSIONES

Las estrategias de indagación científica le cambian el ritmo a la clase de bioquímica clínica porque logran cambiar el rol pasivo del alumno. Combinar casos reales, tecnología y debate en grupo logra articular la teoría molecular con la atención del paciente, creando un hábito de análisis que le va a servir para toda la vida profesional. El uso conjunto de casos clínicos auténticos, herramientas tecnológicas para simular y discusiones grupales posibilita la conexión directa entre las nociones moleculares y las manifestaciones clínicas del paciente. Esta articulación pedagógica no solamente ayuda a entender la materia, sino que también fomenta un pensamiento crítico y analítico necesario para tomar decisiones médicas basadas en evidencia.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Cesar Vallejo, por el apoyo prestado en el desarrollo de la investigación.

REFERENCIAS CONSULTADAS

- Aguilar Barriga, P., & Regina de la Caridad, A. (2024). Innovaciones en el Diseño Didáctico de la Bioquímica: Estrategias para fortalecer la formación docente en estudiantes de ciencias experimentales. *Estudios y Perspectivas Revista Científica y Académica*, 4(4), 613–638. <https://doi.org/10.61384/r.c.a.v4i3.640>
- Alemán, I. y Torres, M. (2025). Estrategia de enseñanza basada en gamificación en la asignatura Bioquímica de la carrera de Medicina. *Revista Digital de Postgrado*, 14(3), e435. <https://doi.org/10.37910/rdp.2025.14.3.e435>
- Castro-Rodríguez, Y. (2023). Iniciativas curriculares orientadas a la formación de competencias investigativas en los programas de las ciencias de la salud. *Iatreia*, 36(4), 562-577. <https://doi.org/10.17533/udea.iatreia.224>
- Chong YP, Thomacos N, Verghese E, y Sethi A.(2025). Understanding clinical biochemistry through case-based concept mapping by the students. *BMC Med Educ*.26(1);78.<https://doi.org/10.1186/s12909-025-08373-3>.

Marleni Esther Igna-Barreto

- Durán-Pérez, V. & Gutiérrez-Barreto, S. (2021). El aprendizaje activo y el desarrollo de habilidades cognitivas en la formación de los profesionales de la salud. *FEM: Revista de la Fundación Educación Médica*, 24(6), 283-290. <https://dx.doi.org/10.33588/fem.246.1153>
- García Soller, T., Prada Hernández, R., Florez Cueva, M., & Torres Sotelo, C. (2026). Implicancias de la información científica para el aprendizaje: una revisión sistemática. *Revista InveCom*, 6(2), e602027. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15844285>
- Garzón Posse, F. A., & Enciso Galindo, S. I. (2023). Casos clínicos como estrategia didáctica para la enseñanza de bioquímica metabólica. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (53), 256–274. <https://doi.org/10.17227/ted.num53-16266>
- Hernández-Carrillo, F., Campillo Labrandero, M., & Sánchez-Mendiola, M. (2018). Investigación traslacional en ciencias de la salud: implicaciones educativas y retos. *Investigación en educación médica*, 7(28), 85-97. <https://doi.org/10.22201/facmed.20075057e.2018.28.18146>
- Martínez-Carpio, H. (2026). Formative Research as a Resource for Teaching Scientific Logic in Higher Education. *Trends in Higher Education*, 5(3), 52. <https://doi.org/10.3390/higheredu5030052>
- Ñique Carbajal C. (2020). Una nueva forma de aprender bioquímica: metodología del caso. *Educación Médica*. 21(1), 40-44. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.09.006>
- Pérez-Parallé, ML, García, TMO, Rodrigues, SPJ y Pazos, AJ (2023). Uso de mapas conceptuales como recurso didáctico para estudiantes de Bioquímica. *Revista Docência do Ensino Superior*, 13, 1-16. <https://doi.org/10.35699/2237-5864.2023.44585>
- Quispe, A., Hinojosa-Ticona, Y., Miranda, H., & Sedano, C. (2021). Serie de Redacción Científica: Revisiones Sistemáticas. *Revista del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo*, 14(1), 94-99. <https://dx.doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2021.141.906>
- Sánchez Bracho, M., Fernández, M., y Díaz, J. (2021). Técnicas e instrumentos de

Marleni Esther Igna-Barreto

recolección de información: análisis y procesamiento realizado por el investigador cualitativo. *Revista Científica UISRAEL*, 8(1), 107–121.

<https://doi.org/10.35290/rcui.v8n1.2021.400>

Solano Maza, L., Farías González, M., Sánchez Prado, R., & Flores Acosta, A. (2024). Innovaciones para la enseñanza de la bioquímica y farmacia en la educación superior. *Prohominum. Revista de Ciencias Sociales y Humanas*, 6(2), 183-192. <https://doi.org/10.47606/acven/ph0241>

Sun, L., Liu, D., Lian, J., & Yang, M. (2023). Application of flipped classroom combined with virtual simulation platform in clinical biochemistry practical course. *BMC medical education*, 23(1), 771. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04735-x>

Taber, K. (2017). Identifying research foci to progress chemistry education as a field. *Educación química*, 28(2), 66-73. <https://doi.org/10.1016/j.eq.2016.12.001>

Torre-Bouscoulet, L. (2016). El método científico: la mejor herramienta clínica. *Neumología y cirugía de tórax*, 75(3), 205-206. <https://n9.cl/1idi9f>

Vani, A. C., Stephen, S., Anjana, V., Sreekala, P. L., Eranholi, P., & Rema, A. K. (2022). Using student-designed cases to foster creative and critical thinking skills in biochemistry. *Journal of education and health promotion*, 11, 337. https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_323_22

Vilela, M., Morais, C., & Paiva, JC (2025). Educación científica basada en la indagación en química de bachillerato: Mejora de las habilidades de comunicación oral y escrita mediante actividades de aprendizaje auténticas y basadas en problemas. *Education Sciences*, 15(3), 334. <https://doi.org/10.3390/educsci15030334>

Vojvodic-Hernández, I. (2024). La investigación en las escuelas de las ciencias de la salud. *Horizonte Médico (Lima)*, 24(1), e2439. <https://doi.org/10.24265/horizmed.2024.v24n1.13>

Noesis. Revista Electrónica de Investigación

Año 8. Vol 8. N°16. Julio-Diciembre. 2026

Hecho el depósito de Ley: FA2019000060

ISSN: 2739-0365

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS KOINONIA (IIEAK).

Santa Ana de Coro, Venezuela.

Marleni Esther Igna-Barreto

©2026 por el autor. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)