

# Formación por competencias en investigación científica basada en el diseño curricular en una facultad de medicina humana

## Formation of scientific research competences based on curriculum design in a human medicine faculty

Franco Ronald Romani Romani<sup>1,a</sup>, Paolo Wong Chero<sup>1,b</sup>, César Gutiérrez<sup>1,c</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Medicina Humana, Universidad de Piura, Lima, Perú.

<sup>a</sup> Magister en epidemiología, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6471-5684>

<sup>b</sup> Médico cirujano, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7635-0347>

<sup>c</sup> Magister en epidemiología, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0237-321X>

An Fac med. 2022;83(2). / DOI: <https://doi.org/10.15381/anales.v83i2.21996>

### Correspondencia:

Franco Romani Romani  
[franco.romani@udep.edu.pe](mailto:franco.romani@udep.edu.pe)

Recibido: 13 de enero 2022

Aprobado: 25 de marzo 2022

Publicación en línea: 22 de junio 2022

**Conflictos de interés:** Los autores declaran que laboran en la Facultad de Medicina Humana de la Universidad de Piura.

**Fuente de financiamiento:** Autofinanciado

**Contribuciones de autoría:** FRRR, PWC y CAGV conceptualizaron el manuscrito. FRRR realizó la búsqueda bibliográfica y recopilación para las bases conceptuales. Todos los autores redactaron el manuscrito, realizaron revisiones críticas y aprobaron la versión final.

**Citar como:** Romani F, Wong P, Gutiérrez C. Formación por competencias en investigación científica basado en el diseño curricular en una facultad de medicina humana. An Fac med. 2022;83(2). DOI: <https://doi.org/10.15381/anales.v83i2.21996>.

### Resumen

La formación de competencias en investigación científica en las facultades de medicina humana ha sido objeto de diversas aproximaciones teóricas y de diversas experiencias de implementación en el mundo. Presentamos la experiencia de una facultad de medicina humana de una universidad privada ubicada en la ciudad de Lima, Perú, que viene implementando la estrategia de «enseñanza basada en la investigación» en articulación con la «enseñanza orientada a la investigación» con la finalidad de incorporar el logro de competencias para la investigación científica en el diseño curricular. La experiencia suma a aquellas descritas en facultades de medicina, pero con la adecuación al contexto de la educación médica del Perú. La implementación ha generado retos no previstos en la formulación de la intervención, y que son descritos para su consideración en nuevos escenarios. La experiencia se fundamenta en un marco conceptual que puede servir de referencia para su aplicación en otras instituciones de América Latina.

**Palabras clave:** Educación Médica; Estudiantes de Medicina; Competencia Profesional; Investigación; Enseñanza; Proyectos de Investigación; Perú (fuente: DeCS BIREME).

### Abstract

Competency-based learning in scientific research in the medicine faculties has been the subject of several theoretical approaches and many implementation experiences worldwide. We present the experience of a private university located in the city of Lima, Peru. This university has implemented a strategy of «research-based teaching» in conjunction with «research-oriented teaching» in order to incorporate the achievement of competences for scientific research in the curricular design. The experience is added to those described in medical schools, but with the appropriateness regarding the context of medical education in Peru. The implementation of the curricular strategy has generated unforeseen challenges in the formulation of the intervention, which are described for consideration in new scenarios. The experience is based on a conceptual framework that can serve as a reference for its application in other institutions at Latin America.

**Keywords:** Education, Medical; Students, Medical; Professional Competence; Research; Teaching; Research Design; Peru (source: MeSH NLM).

## INTRODUCCIÓN

Cuando los estudiantes universitarios tienen la oportunidad de participar de experiencias de investigación de manera progresiva, temprana y en varios momentos de su carrera se genera un impacto beneficioso y sustancial en su pensamiento crítico, su nivel de entendimiento del método científico y en su desempeño académico <sup>(1)</sup>. Aquellos que han realizado investigación en el pregrado se auto perciben mejor capacitados para investigar, desde diseñar un estudio, realizar experimentos y analizar los datos, así como para presentar y evaluar resultados de investigación <sup>(2)</sup>.

Una revisión sistemática encontró que la participación de estudiantes de medicina en investigaciones incrementa sus posibilidades no solo de realizar publicaciones científicas, sino también de consolidar una carrera científico-académica como médico <sup>(3)</sup>. Por ello, muchos modelos universitarios involucran a sus estudiantes en proyectos científicos y en grupos y centros de investigación desde periodos tempranos en su formación. Asimismo, las entidades regulatorias y acreditadoras de calidad educativa, tanto gubernamentales como de otro índole, tienen entre sus indicadores elementos relacionados con este tipo de actividad científico-docente.

A nivel internacional, en 2015, la Federación Mundial para la Educación Médica (WFME, por sus siglas en inglés) estableció nueve áreas para definir los estándares de la educación médica. Una de las áreas es el Programa Educativo, el cual tiene la subárea de «Método Científico». Los estándares básicos de esta subárea indica que la facultad, a través de su currículo, debe enseñar los principios del método científico, incluyendo el pensamiento analítico y crítico, los métodos de investigación y la medicina basada en la evidencia. Entre los estándares de desarrollo de la calidad, las facultades de medicina deben incluir en su currículo elementos de investigación original, definida como la participación obligatoria o electiva en estudios analíticos o experimentales <sup>(4)</sup>.

En el Perú se ha implementado un Modelo de Licenciamiento de los Programas de Pregrado de Medicina a cargo de la Superintendencia de Educación

Superior Universitaria (SUNEDU) del Ministerio de Educación. El modelo exige ocho condiciones básicas de calidad, de las cuales una es propiamente la gestión de la investigación, dentro de la cual se establece la enseñanza de metodología de la investigación, estadística y lectura crítica de la literatura científica, con la finalidad de lograr médicos capaces de conducir investigaciones científicas, así como de usar sus resultados para la toma de decisiones <sup>(5)</sup>. Este modelo de licenciamiento recogió experiencias de políticas de aseguramiento de la calidad educativa aplicadas en otros países latinoamericanos <sup>(6,7)</sup>.

Los estándares descritos se basan en el relevante rol de las escuelas de medicina para la formación de médicos dedicados a la investigación o que entiendan el método científico. Esta competencia es valiosa en una época en que la generación de la evidencia y su uso adecuado son fundamentales para la práctica médica. Para 2021, se han descrito 120 iniciativas a nivel mundial basadas en el currículo y que buscan incrementar las competencias de investigación en estudiantes de medicina. La mayoría de ellas fueron implementadas en los Estados Unidos (46 experiencias) y el Reino Unido (20 experiencias). Dos experiencias tuvieron la participación de un país latinoamericano y ninguna fue implementada en el Perú <sup>(8)</sup>. Hasta donde sabemos, no se han publicado propuestas que sistematicen este tipo de experiencias en el Perú.

En el presente artículo planteamos un breve marco conceptual que sustenta una experiencia en la formación de competencias en investigación científica basada en el diseño curricular en un programa de medicina humana, describimos la estrategia formativa y finalmente enumeramos una serie de facilitadores y retos de la implementación.

## MARCO CONCEPTUAL QUE SUSTENTA LA INICIATIVA

Existen estrategias curriculares y extracurriculares para desarrollar competencias en investigación científica. En la práctica, todas se pueden implementar bajo un enfoque integrador que va intro-

duciendo metodologías, tareas o actividades para alcanzar habilidades y desarrollar competencias en diferentes momentos de los estudios de pregrado <sup>(9)</sup>.

Linn M *et al.* diferencian las «Experiencias de investigación en el pregrado» (UREs, por sus siglas en inglés) de las «Experiencias de investigación en el pregrado basados en cursos» (CUREs, por sus siglas en inglés). Las CUREs cuentan con un diseño curricular que incluye asignaciones calificadas y creditaje, además están destinados a la mayoría o totalidad de los estudiantes. Estos cursos pueden requerir algunos pre-requisitos y en el currículo se establece explícitamente aquellos que requieren el desarrollo de una investigación que culmina en una publicación o póster científico. Esta estrategia usualmente provee experiencia en investigación para 30 o más estudiantes, los cuales son guiados por instructores del curso. Por otro lado, las UREs proveen a los estudiantes la oportunidad de participar en proyectos de investigación y recibir mentoría individual; sin embargo, existe un proceso de selección altamente competitivo, por lo que suelen tener acceso aquellos estudiantes altamente motivados por la ciencia y no son convenientes como un abordaje masivo dirigido a estudiantes <sup>(2)</sup>.

Laidlaw A *et al.* proponen el desarrollo de competencias de investigación mediante dos estrategias: aquellas basadas en el diseño curricular, y otra basada en cursos y actividades específicas extracurriculares. A nivel curricular se promueve la enseñanza de la metodología de investigación centrada en el estudiante para facilitar el aprendizaje de habilidades en investigación, incluyendo la curiosidad científica y el análisis crítico. Mientras que a nivel extracurricular se tienen actividades de diversa naturaleza no incluidas en el diseño curricular, como ayudantías en investigación, grupos de análisis crítico de literatura científica, cursos de verano, entre otros. Esta propuesta recomienda que ambas estrategias pueden implementarse siguiendo los modelos de vinculación de investigación-enseñanza que posteriormente serán explicados <sup>(9)</sup>.

A nivel de las estrategias curriculares se han identificado experiencias que propo-

nen proyectos de investigación obligatorios u opcionales. No se ha llegado a una clara recomendación sobre si las oportunidades para hacer investigación deberían ser obligatorias; sin embargo, se ha visto que la flexibilidad que pueden dar las estrategias electivas u opcionales probablemente sean más apropiadas, especialmente en contextos de limitados recursos económicos, logísticos y disponibilidad de docentes para la investigación<sup>(8)</sup>.

Con esta primera aproximación diseñamos una estrategia basada en el diseño curricular que brinda experiencias de investigación basada en cursos. Sin embargo, para estructurar la estrategia con mayor precisión fue necesario recurrir a dos modelos conceptuales sobre la formación de capacidades de investigación en el pregrado que vinculan la enseñanza e investigación:

- a. El Modelo de Desarrollo de Habilidades en Investigación (RSD, por sus siglas en inglés) desarrollado en la Universidad de Adelaide, Australia, y publicado en 2007<sup>(1)</sup>.
- b. Modelo propuesto por el proyecto LINK en Inglaterra de 2003<sup>(10)</sup>.

Ambos modelos tienen como antecedente a la Comisión Boyer de Educación para Estudiantes de Pregrado en Universidades que Realizan Investigación<sup>(11)</sup>. Esta comisión recomendó que la enseñanza basada en la investigación debería ser el estándar para la educación en el pregrado<sup>(12)</sup>. Así, el modelo RSD y el proyecto LINK buscan implementar dicha recomendación a través de la integración de la enseñanza y la investigación científica en los planes de estudio del pregrado.

El proyecto LINK plantea cuatro estrategias de vinculación de la investigación-enseñanza. En la «enseñanza guiada por la investigación» los contenidos del currículo están en función de una temática y el énfasis está en entender los resultados de la investigación más que el proceso de investigación. En la «enseñanza orientada a la investigación» el currículo enfatiza el entendimiento del proceso de investigación científica. La «enseñanza basada en inves-

tigación» implica un currículo diseñado en torno de las actividades de investigación, con acompañamiento docente durante el proceso de investigación, este último muy integrado con las actividades de aprendizaje. Y, finalmente, está la «enseñanza informada por la investigación» que usa el método científico para la investigación del proceso de enseñanza y aprendizaje<sup>(10)</sup>.

Nuestra experiencia se fundamenta en la «enseñanza basada en investigación», pues el plan de estudio (diseño curricular) y el diseño didáctico de las asignaturas incluyen actividades de investigación y su finalidad es que los estudiantes actúen como investigadores en acompañamiento de un asesor. Para procurar una vinculación exitosa de la investigación-enseñanza fue necesario que el diseño curricular también se base en la «enseñanza orientada a la investigación», con asignaturas que buscan en los estudiantes el entendimiento del proceso por el cual el conocimiento científico es producido, así como el aprendizaje de habilidades para investigar. Finalmente, la estrategia requiere la incorporación de la «enseñanza guiada por la investigación» para que los estudiantes entiendan los resultados de la investigación científica, traducido en los contenidos que les son brindados en las diferentes asignaturas incluidas en el diseño curricular.

El modelo RSD<sup>(1)</sup> aporta a la implementación de nuestra experiencia dos aspectos fundamentales desde el punto de vista formativo, que son el nivel de autonomía del estudiante y la profundización en las competencias de investigación. El primero, la autonomía, varía desde el nivel más bajo, en el que el estudiante intenta formular y responder una pregunta científica usando una metodología estructurada y previamente establecida, hasta el más alto, en el que posee la autodeterminación sobre qué se va a investigar y cómo se realizará dicha investigación. El segundo eje son las habilidades de investigación, cuya progresión en el nivel de desarrollo y de logro no es lineal sino usualmente recursiva. Nuestra propuesta —al igual que el modelo RSD— busca profundizar la complejidad de las capacidades de investigación del estudiante, a su vez que otorga oportunidades para realizar investigación científ-

fica de manera independiente, procurando la máxima autonomía para cuando los estudiantes diseñen y ejecuten su proyecto de investigación de tesis.

## ESTRATEGIA PARA LA FORMACIÓN DE COMPETENCIAS EN INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA BASADA EN EL DISEÑO CURRICULAR

### Lineamientos generales de la estrategia

La presente estrategia fue diseñada e implementada desde el inicio de las actividades académicas del plan de estudios del Programa Académico de Medicina Humana de la Universidad de Piura, una universidad privada ubicada en la ciudad de Lima, Perú. Dicho programa fue abierto en 2017. El plan de estudios tiene 352 créditos, desarrollados en 14 semestres académicos en siete años de estudios. En Perú, un crédito académico equivale a 16 horas lectivas de teoría o 32 horas de práctica<sup>(13)</sup>.

Nuestra estrategia busca que los estudiantes se involucren durante la progresión del plan curricular con actividades de investigación científica; es decir, aplicamos el enfoque de «hacer investigación». Sin embargo, las competencias adquiridas y desarrolladas también le permiten al estudiante «usar la investigación» para el aprendizaje de los cursos clínicos. El plan de estudios procura un aprendizaje vivencial y escalonado para la realización de la investigación científica.

Seleccionamos un curso por cada año del plan de estudios —sin considerar el séptimo año, correspondiente al intermedio médico—. El diseño de cada curso asegura que los contenidos, estrategias metodológicas y sistema de evaluación brinden oportunidad para el desarrollo y aplicación de una competencia específica de investigación.

En la figura 1 esquematizamos la estrategia basada en el diseño curricular y que integra los diferentes componentes previamente descritos en el marco conceptual. Dentro del recuadro de líneas entrecortadas, observamos en la parte in-

ferior el modelo de «enseñanza orientada a la investigación», que incluye los cursos diseñados para la enseñanza del proceso de la investigación científica, así como los principios de la redacción científica. Los círculos concéntricos muestran de adentro hacia afuera, los cinco cursos del plan de estudios que se desarrollan de manera progresiva. Estos cursos son un componente fundamental para que la «enseñanza basada en la investigación» pueda desarrollarse a lo largo del pregrado.

El siguiente componente de la estrategia incluye cursos para «hacer» actividades de investigación científica. Los seis cursos incluidos en la estrategia brindan su área temática para la realización de un producto específico necesario para alguna etapa de un proyecto de investigación. Este producto es sometido a evaluación para medir el logro de una competencia de investigación. El desarrollo de estas competencias no es necesariamente lineal. El estudiante conforme avanza en los años de estudio debe aplicarlas sumativamente —enfoque escalonado—.

Por encima del recuadro de línea entrecortada se observa el último componente en el cual el estudiante debe planificar, ejecutar y difundir sus resultados de investigación durante los cursos de tesis I y tesis II. En este nivel el estudiante demuestra el máximo nivel de autonomía y aplica todas las competencias obtenidas. El desarrollo de esta investigación científica es obligatoria para la obtención del título profesional.

En los ejes externos se incorporan los elementos del modelo RSD, el nivel de autonomía del estudiante en el eje vertical y la progresión en las competencias de investigación en el horizontal.

### Descripción del componente «enseñanza basada en la investigación»

En la figura 2, esquematizamos los cursos que permiten implementar la «enseñanza basada en la investigación». Cada curso además de brindar la oportunidad de demostrar el logro de una competencia específica en investigación, tiene un producto que forma parte de su diseño didáctico y, por lo tanto, forma parte del

sistema de evaluación. Se encontrará mayor detalle en el Material Suplementario del presente artículo. De acuerdo a nuestras bases conceptuales, la progresión en el logro y aplicación de las competencias no es lineal; sin embargo, en cada curso hemos priorizado un elemento fundamental de valoración, que en conjunto permitan lograr una investigación científica de calidad.

El modelo de «enseñanza basada en la investigación» expone a los estudiantes a situaciones reales que deben ser afrontadas y superadas para el cumplimiento del producto definido para el curso. Las situaciones problemáticas para el logro del producto del primer año, pueden darse en productos posteriores; por lo que logramos que los estudiantes cuenten con una experiencia diversa para afrontar la investigación que se realiza durante tesis I y II (Tabla 1).

## DISCUSIÓN

Las estrategias curriculares para la formación de competencias en investigación científica en estudiantes medicina humana han sido implementadas en diversas universidades a nivel mundial<sup>(8)</sup>, simultáneamente se ha ido contruyendo un marco conceptual específico<sup>(1,2,9,10)</sup> que definen a las estrategias basadas en el currículo como una manera efectiva de formar médicos investigadores<sup>(14,15)</sup>. Nuestra experiencia suma a dicho cuerpo de evidencia y muestra como se ha incorporado bases conceptuales y elementos del Modelo de Desarrollo de Habilidades en Investigación<sup>(1)</sup> y del modelo propuesto por el proyecto LINK<sup>(10)</sup>.

Esta experiencia fue concebida e implementada en el contexto de las actuales condiciones básicas de calidad para los programas de pregrado de medicina en Perú<sup>(5)</sup>, las cuales establecen como un indicador la incorporación en los planes de estudios de asignaturas para la formación en investigación en forma secuencial. Consideramos que el modelo descrito cumple y va más allá de la incorporación en la malla curricular de cursos como metodología de investigación, bioestadística o redacción científica; o de incorporar en las sumillas evidencia de formación progresiva en investigación.

Destacamos cuatro atributos de esta experiencia: 1. Un enfoque integrador de modelos de vinculación investigación-enseñanza, 2. El fomento de la autonomía del estudiante, 3. El balance entre lo obligatorio y flexible en la entrega de productos de investigación y 4. Un diseño progresivo no necesariamente lineal en el desarrollo de competencias en investigación.

El primer atributo es el enfoque integrador para vincular las actividades de investigación en el proceso de enseñanza. Mediante la «enseñanza basada en la investigación» los estudiantes realizan actividades de investigación progresivamente a lo largo de cursos seleccionados, en los cuales deben formular productos sometidos a evaluación formativa. Pero esta forma de vinculación investigación-enseñanza no sería exitosa sin la «enseñanza orientada a la investigación», constituida por cinco cursos que aportan los conocimientos y habilidades para el proceso de investigación científica.

El segundo atributo es la progresiva formación y demostración de la autonomía del estudiante durante el proceso de investigación científica. Las estrategias de vinculación investigación-enseñanza brindan el conocimiento, experiencia y confianza para que, durante los cursos de investigación denominados tesis I y tesis II, el estudiante pueda diseñar un proyecto de investigación, ejecutarlo y redactar un artículo científico. Si bien durante esta etapa reciben la asesoría de docentes investigadores, los estudiantes tienen la autonomía de la selección de su pregunta de investigación, así como de otros aspectos vinculados a la planificación y conducción de su estudio.

El tercer atributo está vinculado con el balance entre lo obligatorio y la flexibilidad, si bien las oportunidades para hacer investigación están incorporadas en el diseño curricular, la ejecución de un proyecto de investigación, incluyendo la publicación de sus resultados de investigación no es obligatorio durante toda la etapa formativa. Sin embargo, sí resultan obligatorio las investigaciones científicas requeridas para optar para el grado de bachiller, así como la tesis de investigación para el título profesional de médico cirujano<sup>(13)</sup>.

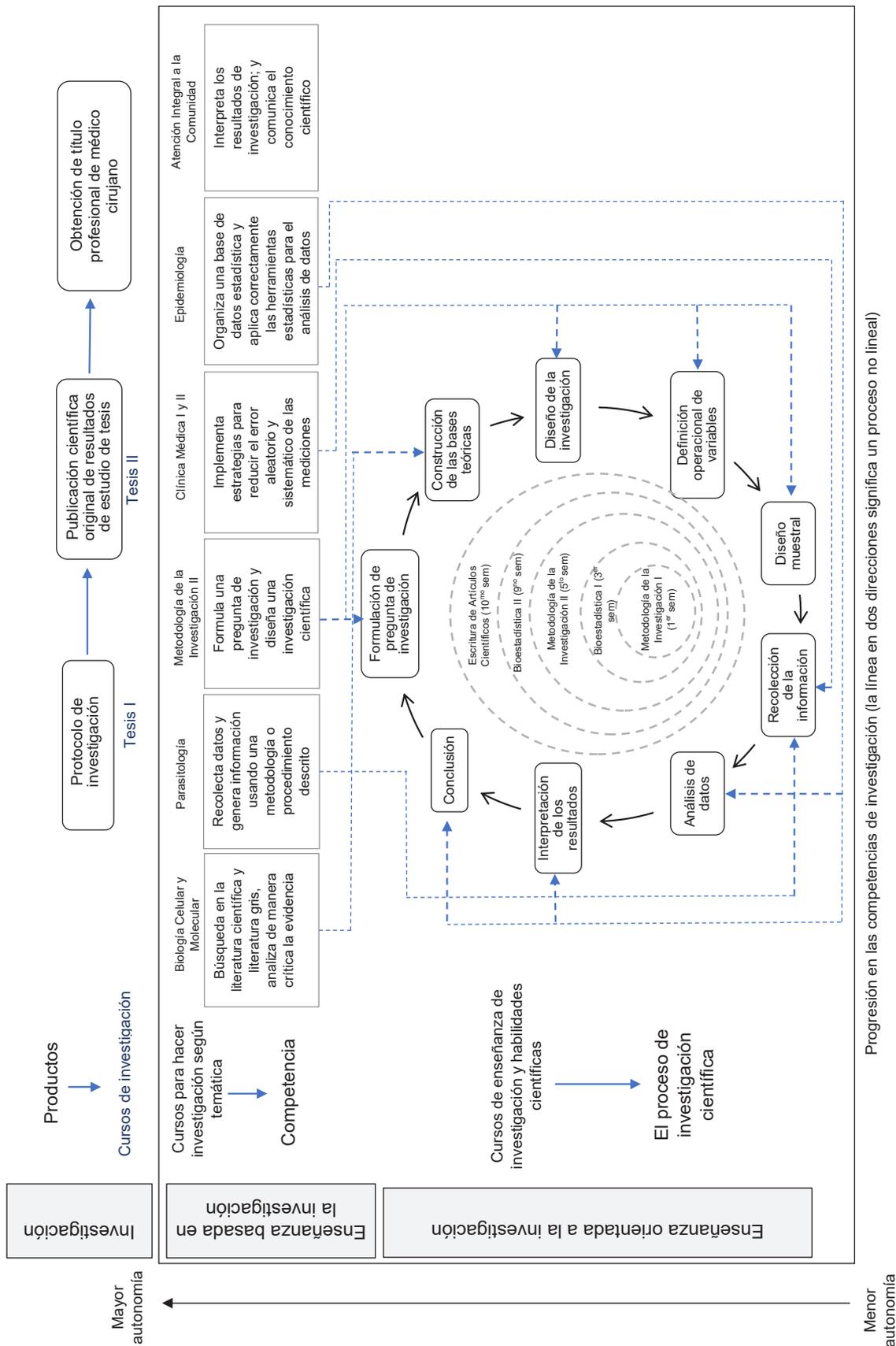


Figura 1. Estrategia para la formación de competencias en investigación científica basada en un diseño curricular

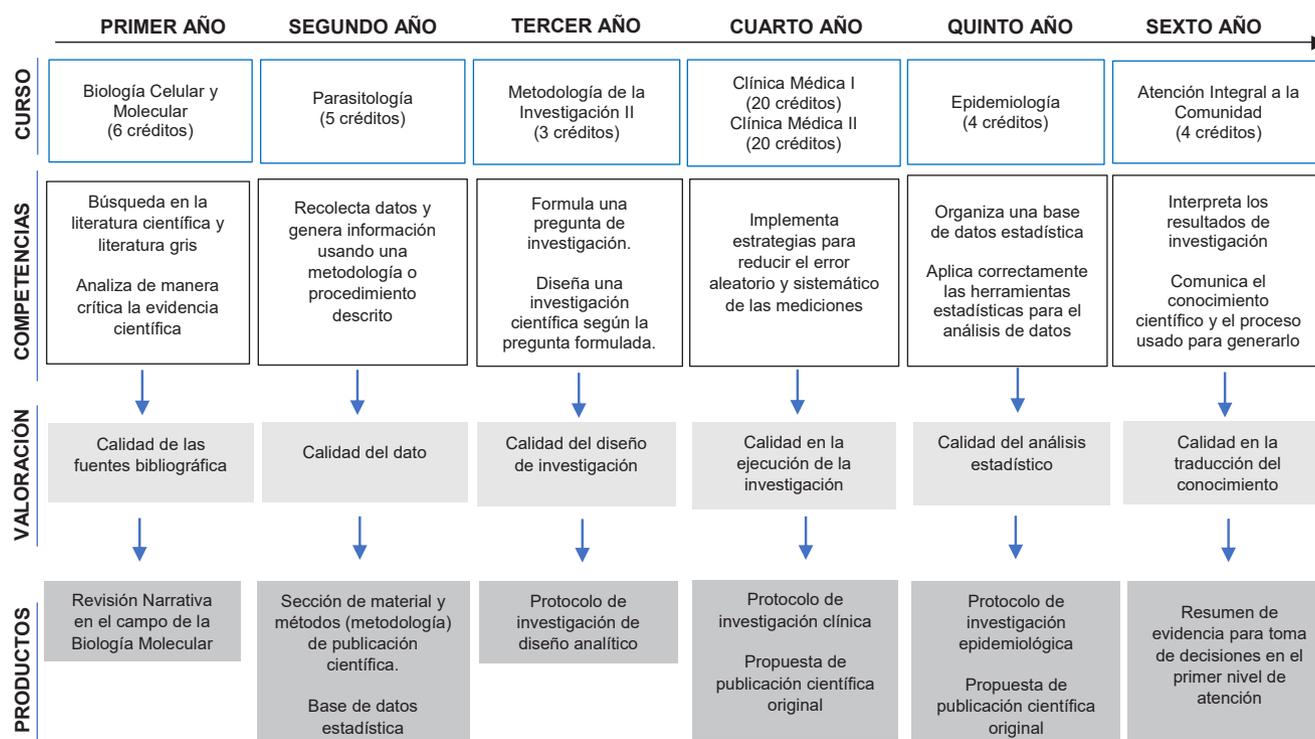


Figura 2. Propuesta de implementación del «aprendizaje basado en la investigación» en el diseño curricular.

El cuarto atributo es el diseño escalonado, progresivo y no necesariamente lineal en el desarrollo de competencias en investigación, y en la demostración del logro de dichas competencias. En cada año de estudio, nuestra experiencia brinda énfasis a la valoración de un aspecto específico requerido para el proceso de investigación. Esta progresión comprende asegurar la calidad de las fuentes bibliográficas, la calidad de los datos, hasta la calidad del análisis estadístico y de la traducción del conocimiento científico. De esta manera los estudiantes cuentan con diversas oportunidades para hacer investigación; sin embargo, desde el punto de vista formativo en cada año valoramos un logro específico.

Identificamos varios factores que han facilitado la implementación de la experiencia. En primer lugar, la estrategia fue implementada en el contexto de creación de una nueva facultad de medicina humana, lo cual permitió aplicar el modelo desde la primera cohorte de estudiantes y permitirá evaluar el impacto en el corto y mediano plazo. En segundo lugar, la

plana docente que se va integrando a la facultad de medicina adopta las disposiciones y lineamientos que la presente estrategia dispone, además que cumplen los requerimientos respecto a experiencia en investigación que se requiere para ser tutores eficientes. En tercer lugar, los estudiantes conocen la estrategia desde las etapas previas al ingreso formal a la universidad, pues el modelo es presentado a los futuros estudiantes como una fortaleza del programa de medicina al cual postulan.

La implementación de la experiencia ha develado barreras que han sido documentadas<sup>(8,16)</sup>. Destacan como barreras la necesidad de financiamiento para las actividades de investigación, el consumo de recursos y la ocupación de laboratorios de investigación<sup>(17,18)</sup>. La estrategia formulada requiere la previsión de recursos financieros y logísticos para brindar mayores oportunidades de investigación a los estudiantes. Otra barrera fue el diverso nivel de motivación e inclinación de los estudiantes para investigar, especialmente en los primeros años de estudio.

Un estudio de enfoque mixto en estudiantes de medicina encontró un incremento en las intenciones para investigar a medida que se acumula la experiencia en la investigación científica y los conocimientos clínicos<sup>(19)</sup>.

También se observaron dificultades para encontrar un balance para que los estudiantes no vean afectadas sus horas de estudio y aprendizaje de otros cursos, y que esta percepción no genere reacciones negativas hacia las actividades de investigación<sup>(20)</sup>. La experiencia requiere investigadores en diversas disciplinas que se encuentren comprometidos con la estrategia, y a su vez dispongan de líneas de investigación activas que permitan recibir estudiantes para la formulación de nuevos proyectos de investigación<sup>(17,20,21)</sup>. Finalmente, existen habilidades blandas —como el trabajo en equipo, la relación de mentoría, la comunicación, el liderazgo, solución de problemas prácticos, conducta responsable y ética en investigación, entre otras— que no han sido sistemáticamente incorporadas en nuestra experiencia, y que deben ser fomentadas durante la

**Tabla 1.** Situaciones problemáticas que afrontan los estudiantes en el modelo de enseñanza basada en la investigación para la elaboración de los productos.

Producto	Año de estudio	Situación problemática
Revisión narrativa en el campo de la biología molecular	Primero	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dificultad para delimitar el objetivo y alcance de la revisión narrativa.</li> <li>- Acceso limitado a bases de datos científicas que requieren suscripciones.</li> <li>- Limitado acceso al texto completo de publicaciones científicas.</li> <li>- Ausencia de conocimiento en las bases de la redacción científica.</li> <li>- Dificultad para estructurar la revisión narrativa de manera ordenada y en función del objetivo de la revisión.</li> </ul>
Sección de material y métodos (metodología) de publicación científica/base de datos estadística	Segundo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dificultad para la redacción resumida de los procedimientos del estudio.</li> <li>- Dificultad para asegurar una descripción detallada de los procedimientos y que aseguren la reproducibilidad de la metodología.</li> <li>- Limitada experiencia en investigación colaborativa durante el trabajo de campo.</li> <li>- Dificultad para la construcción de una base de datos estadística en función de las variables medidas.</li> </ul>
Protocolo de investigación de diseño analítico	Tercero	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dificultad para identificar una pregunta de investigación factible, interesante, novedosa, ética y relevante.</li> <li>- Acceso limitado a bases de datos científicas que requieren suscripciones.</li> <li>- Limitado acceso al texto completo de publicaciones científicas.</li> <li>- Selección arbitraria de publicaciones para la formulación del protocolo de investigación en base a la capacidad de entendimiento del estudiante (idioma, metodologías complejas, técnicas estadísticas especiales).</li> <li>- Necesidad de recolectar información de manera directa del ámbito de estudio para el diseño muestral (visitas, solicitud formal de datos).</li> <li>- Tendencia a la descripción no detallada y organizada de la descripción de procedimientos que dificultan la reproducibilidad del estudio.</li> <li>- Limitada experiencia en la elaboración y diseño de los instrumentos de recolección de datos y consentimientos informados de los sujetos de estudio.</li> </ul>
Propuesta de publicación científica original en investigación clínica	Cuarto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plazos definidos para el diseño y ejecución de una investigación científica.</li> <li>- Limitada experiencia en el sometimiento de un protocolo de investigación a un Comité Institucional de Ética en Investigación e interacción con esta instancia.</li> <li>- Necesidad de autorizaciones para el acceso a información en los establecimientos de salud donde el estudio se desarrolle.</li> <li>- Dificultad para el acceso ordenado a las fuentes de información (historias clínicas) en los establecimientos de salud.</li> <li>- Fuente de información con información faltante o ilegible que dificulta la recolección de datos.</li> <li>- Limitada experiencia en la gestión de los datos, incluyendo las estrategias para mantener la privacidad de la información.</li> </ul>
Propuesta de publicación científica original en investigación epidemiológica	Quinto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plazos definidos para el diseño y ejecución de una investigación científica.</li> <li>- Limitada experiencia en el sometimiento de un protocolo de investigación a un Comité Institucional de Ética en Investigación e interacción con esta instancia.</li> <li>- Definición de la autoría en base a los criterios establecidos por el Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas y a la contribución de cada investigador.</li> <li>- Poca experiencia en la redacción de una publicación científica siguiendo pautas internacionales que buscar asegurar la calidad del reporte (por ejemplo, STROBE).</li> </ul>
Resumen de evidencia para toma de decisiones en el primer nivel de atención	Sexto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dificultad para la identificación del problema sobre el que se desarrollará el resumen.</li> <li>- Dificultad para la adecuación del lenguaje escrito y formular un resumen de la evidencia entendible para no científicos.</li> </ul>

«enseñanza basada en la investigación»  
(2,19,22,23).

La presente comunicación no incluye datos sobre el impacto de la experiencia, que puede ser medida por cambios en los indicadores de producción científica —como publicaciones—, en las percepciones de los estudiantes respecto a sus competencias en investigación, el desempeño académico, o mejora en la motivación para hacer investigación en el futuro como una línea de carrera<sup>(8)</sup>. Sin embargo, somos conscientes de la relevancia de generar evidencia sobre la efectividad de las estrategias de vinculación investigación-enseñanza en la educación médica.

## CONCLUSIONES

Esta experiencia es una contribución para la formación de competencias en investigación científica basada en el diseño curricular en la carrera de medicina humana. La formación de estas competencias en el pregrado es un reto, abordamos dicho reto con un modelo que combina principalmente la «enseñanza basada en la investigación» y la «enseñanza orientada a la investigación». Para ello implementamos en el diseño curricular cursos, sistemas de valoración, productos de investigación, y sobretudo un enfoque progresivo, escalonado y no lineal que permite promover el desarrollo de competencias en investigación científica, hasta lograr un estudiante con la suficiente autonomía para conducir una investigación científica válida y ética.

Si bien, el presente modelo puede no ser directamente aplicado en otras universidades del Perú o Latinoamérica, puede ser un punto de partida conceptual y pragmático que ya se encuentra adaptado a las condiciones básicas de calidad de la educación médica en el Perú, y es compatible con las políticas de aseguramiento de la calidad en países latinoamericanos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Willison J, O'Regan K. Commonly known, commonly not known, totally unknown: a framework for students becoming researchers. *High Educ Res Dev*. 2007;26(4):393–409. DOI:10.1080/07294360701658609
- Linn MC, Palmer E, Baranger A, Gerard E, Stone E. Undergraduate research experiences: Impacts and opportunities. *Science*. 2015;347(6222):1261757. d DOI: 10.1126/science.1261757
- Amgad M, Man Kin Tsui M, Liptrott SJ, Shash E. Medical Student Research: An Integrated Mixed-Methods Systematic Review and Meta-Analysis. Manalo E, editor. *PLOS ONE*. 2015;10(6):e0127470. DOI: 10.1371/journal.pone.0127470
- Basic Medical Education [Internet]. WFME Global Standards for Quality Improvement. The 2015 Revision. World Federation for Medical Education [citado el 18 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://wfme.org/download/wfme-global-standards-for-quality-improvement-bme/>
- Modelo de Licenciamiento de Programa de Pregrado de Medicina. Consejo Directivo. Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria. 2019. Lima, Perú. [Internet]. [citado el 15 de octubre de 2021] Disponible en: <https://www.sunedu.gob.pe/licenciamiento-programas-medicina-humana-normativa/>
- Lemaitre MJ, Zenteno ME. Aseguramiento de la calidad en Iberoamérica. *Educación Superior. Informe 2012*. [Internet]. Centro Interuniversitario de Desarrollo (CINDA) - Universia. Chile; Disponible en: <https://cinda.cl/wp-content/uploads/2012/05/aseguramiento-de-la-calidad-en-iberoamerica-educacion-superior-informe-2012.pdf>
- Zegarra Rojas O. Modelo de licenciamiento de los programas de pregrado de Medicina en el Perú. *Acta Médica Peru*. 2019;36(4):301–8. DOI: 10.35663/amp.2019.364.906
- Carberry C, McCombe G, Tobin H, Stokes D, Last J, Bury G, et al. Curriculum initiatives to enhance research skills acquisition by medical students: a scoping review. *BMC Med Educ*. 2021;21(1):312. DOI: 10.1186/s12909-021-02754-0
- Laidlaw A, Aiton J, Struthers J, Guild S. Developing research skills in medical students: AMEE Guide No. 69. *Med Teach*. 2012;34(9):754–71. DOI: 10.3109/0142159X.2012.704438
- Griffiths R. Knowledge production and the research-teaching nexus: the case of the built environment disciplines. *Stud High Educ*. 2004;29(6):709–26. DOI: 10.1080/0307507042000287212
- Reinventing Undergraduate Education: A Blueprint for America's Research Universities. Boyer Commission on Educating Undergraduates in the Research University, Stony Brook, NY. [Internet]. 1998; [citado el 26 de agosto de 2021] Disponible en: <http://www.sunysb.edu/boyerreport>
- Wood WB. Inquiry-Based Undergraduate Teaching in the Life Sciences at Large Research Universities: A Perspective on the Boyer Commission Report. *Cell Biol Educ*. 2003;2(2):112–6. DOI: 10.1187/cbe.03-02-0004
- Ley Universitaria. Ley N°30220. Ministerio de Educación. Perú. [Internet]. 2014; [citado el 05 de octubre de 2021] Disponible en: [http://www.minedu.gob.pe/reforma-universitaria/pdf/ley\\_universitaria.pdf](http://www.minedu.gob.pe/reforma-universitaria/pdf/ley_universitaria.pdf)
- Jones M, Hutt P, Eastwood S, Singh S. Impact of an intercalated BSc on medical student performance and careers: A BEME systematic review: BEME Guide No. 28. *Med Teach*. 2013;35(10):e1493–510. DOI: 10.3109/0142159X.2013.806983
- Weaver AN, McCaw TR, Fifolt M, Hites L, Lorenz RG. Impact of elective versus required medical school research experiences on career outcomes. *J Investig Med*. 2017;65(5):942–8. DOI: 10.1136/jim-2016-000352
- Stone C, Dogbey GY, Klenzak S, Van Fossen K, Tan B, Brannan GD. Contemporary global perspectives of medical students on research during undergraduate medical education: a systematic literature review. *Med Educ Online*. 2018;23(1):1537430. DOI: 10.1080/10872981.2018.1537430
- Morrison ME, Lom B, Buffalari D, Chase L, Fernandes JJ, McMurray MS, Stavnezer AJ. Integrating Research into the Undergraduate Curriculum: 2. Scaffolding Research Skills and Transitioning toward Independent Research. *J Undergrad Neurosci Educ*. 2020;19(1):A64-A74.
- Hunnskaar S, Breivik J, Siebke M, Tømmerås K, Fjengschau K, Hansen J-B. Evaluation of the medical student research programme in Norwegian medical schools. A survey of students and supervisors. *BMC Med Educ*. 2009;9(1):43. DOI: 10.1186/1472-6920-9-43
- Rosenkranz SK, Wang S, Hu W. Motivating medical students to do research: a mixed methods study using Self-Determination Theory. *BMC Med Educ*. 2015;15(1):95. DOI: 10.1186/s12909-015-0379-1
- Marais DL, Kotlowitz J, Willems B, Barsdorf NW, van Schalkwyk S. Perceived enablers and constraints of motivation to conduct undergraduate research in a Faculty of Medicine and Health Sciences: What role does choice play? Gilligan C, editor. *PLOS ONE*. 2019;14(3):e0212873. DOI: 10.1371/journal.pone.0212873
- Wilson A, Howitt S, Roberts P, Åkerlind G, Wilson K. Connecting expectations and experiences of students in a research-immersive degree. *Stud High Educ*. 2013;38(10):1562–76. DOI: 10.1080/03075079.2011.633163
- Thiry H, Weston TJ, Laursen SL, Hunter A-B. The Benefits of Multi-Year Research Experiences: Differences in Novice and Experienced Students' Reported Gains from Undergraduate Research. Ledbetter MLS, editor. *CBE—Life Sci Educ*. 2012;11(3):260–72. DOI: 10.1187/cbe.11-11-0098
- Sahoo S, Mohammed CA. Fostering critical thinking and collaborative learning skills among medical students through a research protocol writing activity in the curriculum. *Korean J Med Educ*. 2018;30(2):109–18. DOI: 10.3946/kjme.2018.86.