



Desarrollo de competencias investigativas en estudiantes de las ciencias de la salud: sistematización de experiencias

Development of research skills in students of health sciences: systematization of experiences

Yuri Castro-Rodríguez ¹

1. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú. Correo: yuricastro_16@hotmail.com - <https://orcid.org/0000-0002-9587-520X>

Tipología: Artículo de revisión

Para citar este artículo: Castro-Rodríguez Y. Desarrollo de competencias investigativas en estudiantes de las Ciencias de la Salud. Sistematización de experiencias. Duazary. 2020 octubre; 17(4): 65-80. Doi: <https://doi.org/10.21676/2389783X.3602>

Recibido en octubre 23 de 2019

Aceptado en julio 25 de 2020

Publicado en línea en octubre 02 de 2020

RESUMEN

Palabras

clave:

estudiantes del área de la salud; educación basada en competencias; investigación biomédica; desarrollo de programa.

Desarrollar competencias investigativas en un estudiante implica usar el conocimiento de forma adecuada. Esto permite que se fortalezcan las habilidades para la observación, la argumentación, la sistematización y el cuestionamiento a fin de que se pueda crear y/o gestionar un conocimiento. Para el desarrollo de las competencias en investigación se han planteado distintas estrategias didácticas: semilleros de investigación, aprendizaje cooperativo, métodos por proyectos, aprendizaje basado en problemas, uso de mapas conceptuales, estudios de casos, seminarios, redacción de ensayos y elaboración de talleres. En la presente revisión sistemática se analizaron los principales programas que se han implementado en las universidades para mejorar las competencias investigativas de estudiantes de las ciencias de la salud. Se destacan los programas de verano y el trabajo colaborativo con mentores como las intervenciones más comunes y eficaces para el desarrollo de tales competencias.

ABSTRACT

Keywords:

students from the health area; competency-based education; biomedical research; program development.

Developing investigative competences in a student implies knowing the use of knowledge in an appropriate way; this allows the skills for observation, argumentation, systematization and questioning to be strengthened so that knowledge can be created and / or managed. For the development of research competences, different pedagogical strategies have been proposed: research nurseries, cooperative learning, methods by projects, problem-based learning, use of concept maps, case studies, seminars, essay writing and workshops. In this systematic review, we analyzed the main programs that have been implemented in universities to improve the research skills of students of the Health Sciences. Summer programs and collaborative work with mentors are highlighted as the most common and effective interventions for the development of such competences.

INTRODUCCIÓN

En la educación médica la investigación es el eje de la información biomédica. Durante la labor asistencial primero se recoge información válida y valiosa (anamnesis y/o exámenes); luego, los datos encontrados son analizados y se plantea una hipótesis (diagnóstico presuntivo); enseguida se identifican variables (factores asociados o causales), se planifican acciones para responder a la pregunta (estrategia terapéutica), se realiza el estudio y se obtienen nuevos datos (se trata y se sigue al paciente); posteriormente, se analizan los diversos datos, se acepta o se rechaza una hipótesis (se convalida o no el diagnóstico) y, finalmente, se redacta un informe final (epicrisis)¹. De este modo, se requiere que la formación universitaria biomédica instruya a profesionales en salud que no solo tengan conocimientos propios de la especialidad, sino que también posean estrategias para solucionar de forma independiente y creativa los problemas emergentes en el quehacer profesional². Formar a los estudiantes de las ciencias de la salud en sus competencias investigativas repercute en la calidad de la salud pública³.

Para el presente estudio se asume que una “competencia” es una habilidad personal adquirida que se demuestra en la capacidad de proporcionar un nivel de desempeño adecuado o alto en una función laboral específica. Una competencia investigativa, por su parte, es entendida como un conjunto de conocimientos, destrezas y actitudes necesarias para lograr un desempeño efectivo en el proceso investigativo. Se trata, entonces, de habilidades que le permitirán a un estudiante universitario desarrollar la actividad de investigación, ya sea para su trabajo de fin de grado o académico, tesis universitaria o para su desempeño profesional cuando egrese. Estas competencias requieren estrategias didácticas curriculares y extracurriculares para que un estudiante las desarrolle a través de la práctica.

De las distintas estrategias didácticas existentes para el desarrollo de las competencias investigativas en la educación médica, las intervenciones del tipo semilleros de investigación y grupos de estudio han permitido mejorar las capacidades y aumentar la

producción científica estudiantil. Asimismo, la implementación de sociedades científicas estudiantiles ha permitido que alumnos y docentes desarrollen en conjunto actividades académicas y científicas para mejorar la producción científica de su institución. También se encuentran programas de mentoría en formación de investigación, que han evidenciado mejorar las competencias investigativas. Otras intervenciones como las becas, los cursos de verano/invierno, las pasantías en hospitales/centros de investigación y las experiencias de campo han evidenciado a su vez mejoras en las competencias investigativas de estudiantes de las ciencias de la salud.

En la presente revisión de la literatura se recopila la información de los programas implementados en las facultades de las ciencias de la salud con la finalidad de mejorar y desarrollar competencias investigativas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el presente estudio se utilizó la revisión de la literatura como una técnica que permite identificar, evaluar y sintetizar los conocimientos científicos, académicos y/o prácticos^{4,5}. El protocolo que se siguió incluyó como población de análisis a los estudiantes del pregrado de facultades de las ciencias de la salud (Medicina Humana, Odontología, Enfermería, Nutrición, Farmacia y Bioquímica, Tecnología Médica, Obstetricia y Psicología). Se consideró la implementación de programas para el entrenamiento de los estudiantes en investigación y se buscó el desarrollo de las competencias investigativas.

La revisión utilizó los artículos de las bases de datos Medline (vía PubMed), Scopus, ERIC, Redalyc y SciELO desde enero de 2014 hasta diciembre del 2018 (esta limitación temporal tuvo como fin buscar los artículos más actuales). La revisión fue complementada con una búsqueda manual desde las mismas fechas en las revistas: *Educación Médica*, *Investigación en Educación Médica*, *Nurse Educator*, *CBE—Life Sciences Education*, *BMC Medical Education*, *Adv. Physiol. Educ.*, *Journal of Microbiology & Biology Education*, *Journal of Cancer Education* y *Journal of Dental Education*. Una vez

encontrados los artículos de esta manera, se llevó a cabo otra búsqueda a través de las referencias bibliográficas para detectar publicaciones que no hubieran sido identificadas electrónicamente.

Las palabras clave seleccionadas fueron evaluadas a partir de tres tesauros: *Medical Subject Headings* (MeSH), *Descriptor en Ciencias de la Salud* (DeCS) e *Institute of Education Sciences* (ERIC). El algoritmo de búsqueda empleado en las bases de datos Scopus, SciELO y PubMed fue: ((*program*) AND *Research Skills*) AND *undergraduate*. Se activaron los filtros de: últimos cinco años y publicaciones de los campos de “medicina”, “enfermería”, “psicología” y “profesiones de la salud”. Para la base de datos SciELO se utilizó el algoritmo en español: ((programa) AND (competencias investigativas) AND (pregrado). Finalmente, el algoritmo de búsqueda para la base de datos ERIC y Redalyc fue: (“*program*”) AND “*Research Skills*”) AND “*undergraduate*” con los filtros de: últimos cinco años, “*Research skills*” y “*undergraduated students*”.

La selección de los artículos se basó en los siguientes criterios: publicaciones en inglés o español y artículos originales (empíricos) que hayan introducido un programa de entrenamiento en investigación en el pregrado de facultades relacionadas a las ciencias de la salud y que hayan evaluado alguna competencia investigativa estudiantil. Se definió como programa un conjunto de actividades que incluyera cursos, talleres, seminarios, etc., relacionados al proceso de enseñanza-aprendizaje de la investigación científica en estudiantes del pregrado y que tuviera un mínimo de duración de cuatro semanas, ya fuera dentro del plan curricular o como actividad extracurricular.

Se excluyeron revisiones, estudios realizados en estudiantes de posgrado o docentes y programas con menos de cuatro semanas de duración, que no hubieran evaluado alguna competencia investigativa estudiantil, no relacionados a la enseñanza de investigación científica, que no hubieran sido introducidos en áreas afines a las ciencias de la salud y que no hubieran incluido a estudiantes universitarios.

Inicialmente se seleccionaron todos los títulos, para después eliminar las publicaciones no relevantes. Durante una segunda etapa se utilizaron los filtros de cada base de datos seleccionando las opciones de “búsqueda por tiempo”, “excluir revisiones” y “búsqueda de artículos”, principalmente en las bases Scopus, PubMed y SciELO. Los artículos resultantes fueron analizados a través de sus resúmenes, seleccionados por la investigadora, y luego se obtuvieron los artículos que cumplían los criterios de inclusión. Tras esta búsqueda se analizaron los estudios relevantes y las referencias bibliográficas para añadir más publicaciones que cumplían con los criterios (Figura 1).

Para el análisis de los datos se utilizaron tablas dinámicas de Excel. Esto permitió organizar la información de acuerdo a las categorías diseñadas y descubrir subcategorías o propiedades. Los datos extraídos incluyeron: 1) contexto del programa (nombre, tiempo de duración, actividades que se realizan, etc.); 2) efecto del programa (competencia investigativa evaluada: producción científica, pensamiento crítico, habilidades de redacción, percepción del programa, etc.), y 3) justificación de la implementación del programa (fundamentos del programa, autores de referencia).

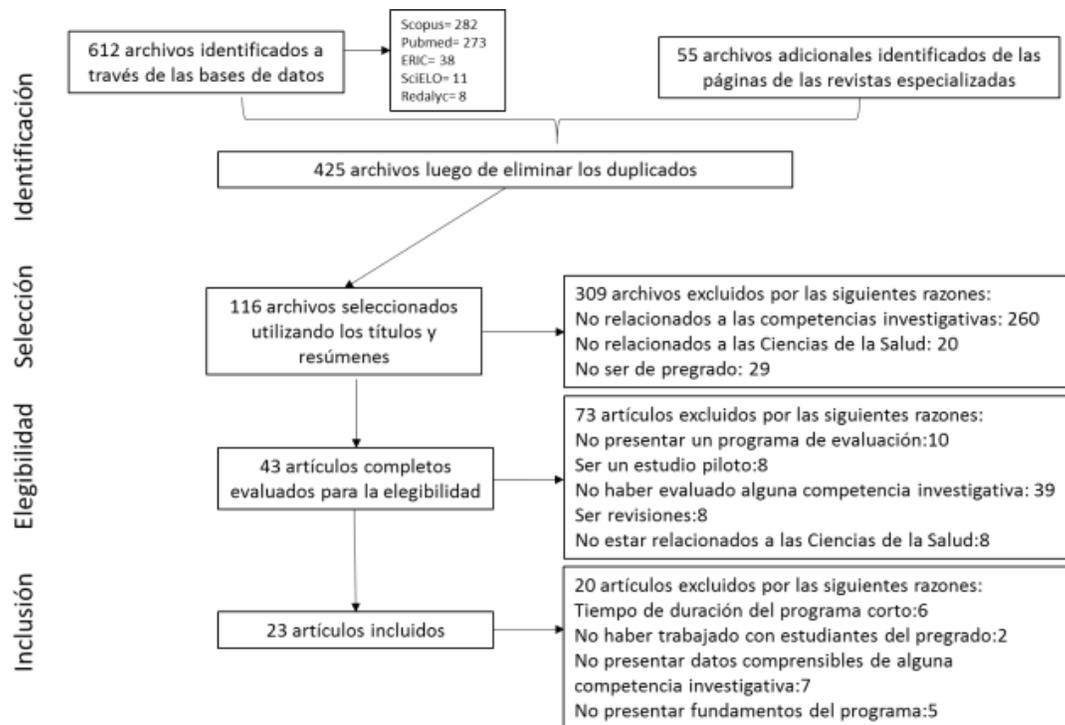


Figura 1. Proceso de identificación y selección de los artículos incluidos para el análisis.

RESULTADOS

La búsqueda encontró 23 artículos que cumplieron los criterios de inclusión entre el año 2014 y el 2018. Las intervenciones presentaron distintas denominaciones, siendo las más comunes “programa de investigación de verano” y “programa de investigación con mentores”.

Las distintas denominaciones permitieron orientar la búsqueda de más artículos y fuentes de información. De esta forma se hallaron términos como “*Mentoring in research*”, “*Undergraduate research experience*”, “*Summer mentored research*”, “*Networks of Biomedical Research Excellence (INBRE)*”, “*Institutional Development Award (IDeA) program*”, “*Undergraduate summer student mentored research program*”, “*Short-Term Educational Experiences for Research (STEER) program*” y “Práctica basada en la evidencia” como términos útiles para identificar programas de intervención (Tabla 1).

Respecto al efecto del programa

Los estudios que valoraron la producción científica estudiantil luego de culminados los programas reportaron el desarrollo de proyectos de investigación, la publicación de artículos científicos, la presentación de resúmenes en congresos, la participación en la admisión de posgrados, la exposición de resultados en conferencias y la consecución de títulos universitarios. Hoonpongsimanont *et al*¹², en particular, plantearon modificar un currículo de estudio y lograron que los estudiantes publicaran 31 artículos científicos. Por su parte, Sens *et al*²⁰ encontraron que, de un total de 214 estudiantes evaluados, 200 optaron por continuar estudios de posgrado. En la mayoría de investigaciones se resalta que los estudiantes presentaron sus proyectos en forma de resúmenes en congresos nacionales e internacionales. También se señala que los programas permitieron que los estudiantes conocieran y tuvieran la experiencia de presentar una publicación en un evento científico²².

Tabla 1. Denominaciones de las intervenciones realizadas en los artículos incluidos.

Denominación del programa	n	Denominación del programa	n
Currículo basado en competencias (<i>"Competency-based curriculum"</i>) ⁶	1	Programa de investigación estudiantil en medicina (<i>"Student research program in Medicine"</i>) ⁷	1
Experiencia de investigación en pregrado (<i>"Undergraduate research experience"</i>) ⁸	1	Programa de licenciatura de ciencias (<i>"Science degree program"</i>) ⁹	1
Investigación basada en la evidencia (<i>"Evidence-based research"</i>) ¹⁰	1	Programa de mentoría para la investigación estudiantil (<i>"Mentoring program for student research"</i>) ¹¹	1
Programa asociado a la investigación en medicina de emergencia (<i>"Program associated with research in Emergency Medicine"</i>) ¹²	1	Programa de pasantía en investigación (<i>"Research internship program"</i>) ¹³	1
Programa de formación de ayudantes de investigación (<i>"Training program for research assistants"</i>) ¹⁴	1	Programa de proyectos de investigación (<i>"Program of research projects"</i>) ¹⁵	1
Programa de investigación colaborativo (<i>"Collaborative research program"</i>) ¹⁶	1	Programa de voluntariado en investigación médica (<i>"Volunteer Program in Medical Research"</i>) ¹⁷	1
Programa de investigación con mentores (<i>"Research program with mentors"</i>) ^{18,19}	2	Programa para las redes de excelencia en investigación biomédica (<i>"Program for Networks of Excellence in Biomedical Research"</i>) ^{20,21}	2
Programa de investigación de verano (<i>"Summer research program"</i>) ²²⁻²⁵	4	Programas de entrenamiento en investigación (<i>"Research training programs"</i>) ²⁶	1
Programa de investigación en trauma (<i>"Research program in trauma"</i>) ²⁷	1	Programas selectivos (<i>"Selective programs"</i>) ²⁸	1

El estudio de Mena *et al*¹⁰ acota que los estudiantes logran conocer más sobre la práctica basada en evidencia y cómo se relaciona con la práctica clínica. Urrutia *et al*¹⁴, además, observan que la mejora en el nivel de conocimiento es indistinta del año de estudio del estudiante que participó en el programa. Slattery *et al*²³ añaden que los programas basados en investigación permiten mejorar el trabajo colaborativo de los estudiantes y que ellos logren una mejora conciencia sobre el tratamiento y la comunicación que se deben tener con los pacientes.

Diversos estudios también valoraron las perspectivas que tuvieron los estudiantes con el desarrollo del programa, relacionadas con las aspiraciones de continuar un posgrado, las habilidades que se mejoraron, la autoconfianza ganada y las buenas relaciones con los tutores/mentores. En el de Sens *et al*²¹, por ejemplo, los estudiantes señalaron que el programa les permitió "mejorar la confianza en la capacidad para hacer ciencia", aumentándose el interés por la

investigación y la capacidad para liderar un proyecto de investigación. Por su parte, Urrutia *et al*¹⁴ hallaron que el ciento por ciento de los estudiantes se encontraron satisfechos con el programa, mientras que en la investigación de Bonilla *et al*¹⁵ el 75% de ellos indicó que adquirieron nuevas habilidades y que el programa les permitió motivarse para continuar con un posgrado de investigación. Similares resultados son reportados por Ghee *et al*²⁵, cuyos alumnos expresaron que el programa les permitió comprender mejor la carrera y lo que podrían desarrollar en el futuro.

Respecto a la justificación del programa

Diversos estudios fundamentan sus programas en el trabajo colaborativo con mentores/tutores. De esta forma, McSweeney *et al*²², Sens *et al*²⁰ y Woodzicka *et al*¹⁶ acotan que los docentes investigadores con trayectoria reconocida son elementos clave para lograr que los estudiantes imiten sus acciones y continúen con una carrera científica (Tabla 2).

Tabla 2. Fundamentos teóricos de los programas implementados en los artículos incluidos.

Autor	Programa	Finalidad del programa	Fundamentos del programa	Autores señalados para el fundamento del programa
McSweeney <i>et al</i> ²²	Programa de investigación de verano	Valorar las perspectivas de los estudiantes que participaron en el programa de verano	Desarrollo de las competencias investigativas a través de la investigación con mentores	Premio al desarrollo Institucional (IDeA). Redes de Excelencia en Investigación Biomédica (INBRE). Programas de investigación con mentores de estudiantes de verano (SSMRP)
Mena <i>et al</i> ¹⁰	Investigación basada en la evidencia	Lograr que los estudiantes integren los conocimientos teóricos y prácticos para su aplicación clínica. Mejorar la capacidad para establecer juicios clínicos de forma que se garantice que se cumplan los estándares de calidad y que la práctica se base en la evidencia	Investigación educativa en enfermería. Medicina basada en la evidencia. Práctica basada en la evidencia. Educación en enfermería. Estrategias de aprendizaje para promover el pensamiento crítico	Dawes <i>et al</i> ²⁹ (práctica basada en la evidencia) Melnyk <i>et al</i> ³⁵ (espíritu de la indagación y la difusión de resultados) Young <i>et al</i> ³¹ (desarrollo del pensamiento crítico)
O'Brien y Hathaway ¹³	Programa de pasantía en investigación	Introducir un programa de pasantías en investigación a partir de la práctica basada en evidencia y valorar las percepciones y habilidades aprendidas por los estudiantes	Pasantías de investigación. Práctica basada en evidencia. Mejora de la atención del paciente. Aspiración del doctorado	Ryan ³⁰ (práctica basada en evidencia)
Hoonpongsimanont <i>et al</i> ¹²	Programa asociado a la investigación en medicina de emergencia	Aumentar la productividad académica a través de un programa de investigación en la unidad de emergencia	Desarrollo de la investigación clínica	-
Sens <i>et al</i> ²⁰	Programa para las redes de excelencia en investigación biomédica	Introducir un programa de investigación en verano para mejorar la investigación estudiantil	Experiencias investigativas en estudiantes. Trabajo colaborativo con mentores	-

Tabla 2. Fundamentos teóricos de los programas implementados en los artículos incluidos (Continuación).

Sens <i>et al</i> ²¹	Programa para las redes de excelencia en investigación biomédica	Introducir un programa que mejore la cultura investigativa dentro de la universidad	Desarrollo de una cultura investigativa	No indican
Urrutia <i>et al</i> ¹⁴	Programa de formación de ayudantes de investigación	Identificar el nivel de conocimiento y el grado de satisfacción de los estudiantes después de participar en un programa de formación de ayudantes de investigación	Investigación educativa en enfermería. Beneficios de la investigación en el aprendizaje. Experiencias de investigación en el pregrado	Kennel <i>et al</i> ³⁶ (formación profesional y perfeccionamiento de las capacidades estudiantiles)
Symons <i>et al</i> ⁹	Programa de licenciatura de ciencias	Monitorear cómo el programa está apoyando a los estudiantes, documentando los resultados y las innovaciones	Desarrollo de las habilidades investigativas. Experiencias de investigación en estudiantes. Desarrollo de la autoconfianza. Educación integrada basada en la investigación	Linn <i>et al</i> ³⁷ (investigación estudiantil y experiencias) Eagan <i>et al</i> ³⁸ (aspiraciones estudiantiles)
Bonilla <i>et al</i> ¹⁵	Programa de proyectos de investigación	Desarrollar e implementar un curso que mejore las competencias investigativas	Práctica basada en evidencia. Adquisición de habilidades investigativas. Trabajo interdisciplinario	No indican
Morales <i>et al</i> ¹⁸	Programa de investigación con mentores	Analizar los factores predictivos de los datos encontrados en el programa de mentoría para la investigación estudiantil	Experiencias de investigación en el programa. Trabajo colaborativo con mentores. Relación mentor-estudiante. Desarrollo de la producción científica	Jones <i>et al</i> ³⁹ (desarrollo del talento estudiantil) Lei y Chuang ⁴⁰ (desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico, lógico, analítico y científico)
Knight <i>et al</i> ²⁸	Programas selectivos	Introducir un programa que mejore el conocimiento sobre investigación en estudiantes, así como sus prácticas en salud pública	Aumento de investigadores clínicos. Mejora de las capacidades investigativas. Exposición temprana a la investigación	Solomon <i>et al</i> ⁴¹ (aspiraciones de posgrado luego de la investigación) Fang y Meyer ⁴² (desarrollo de un investigador clínico) Khan <i>et al</i> ³² (desarrollo del pensamiento crítico y habilidades comunicativas)
Dagher <i>et al</i> ¹⁷	Programa de voluntariado en investigación médica	Implementar un programa de voluntarios para la investigación que permita mejorar el desempeño académico y científico estudiantil	Exposición temprana a la investigación. Desarrollo del interés por la carrera académica. Desarrollo de las habilidades investigativas	Chaplin <i>et al</i> ⁴³ (desarrollo del pensamiento crítico) Dunn y Phillips ⁴⁴ (desarrollo de las habilidades investigativas específicas) Gates <i>et al</i> ⁴⁵ (autoconfianza en las habilidades)

Tabla 2. Fundamentos teóricos de los programas implementados en los artículos incluidos (continuación).

Slattery <i>et al</i> ²³	Programa de investigación de verano	Exponer a los estudiantes a la participación en investigación clínica y traslacional. Los estudiantes participan activamente en el desarrollo de proyectos, seminarios y observaciones planificadas para complementar su preparación académica y relacionarse con futuros profesionales. Se desea incrementar el número de egresados que aspiren por carreras científicas	Entrenamiento en investigación. Fuerza laboral en enfermería. Educación en el pregrado. Práctica basada en la evidencia	Hastings <i>et al</i> ⁴⁶ (investigación clínica traslacional y el rol de la enfermera) Armstrong <i>et al</i> ⁴⁷ (habilidades clínicas de un profesional de la salud)
Kolber <i>et al</i> ²⁴	Programa de investigación de verano	Introducir un programa que combine investigación científica básica con las interacciones con el paciente para comprender la investigación y conocimiento del dolor	Educación en el pregrado. Educación médica. Desarrollo de las habilidades comunicativas. Entrenamiento en investigación clínica	-
Ghee <i>et al</i> ²⁵	Programa de investigación de verano	Introducir un programa de verano relacionado con el desarrollo de proyectos de investigación para mejorar sus capacidades cognitivas e investigativas	Teoría cognitiva social. Desarrollo de las habilidades investigativas. Identificación de talentos en investigación. Autoeficacia en investigación	Lopatto ⁴⁸ (desarrollo del pensamiento crítico) Seymour <i>et al</i> ⁴⁹ (desarrollo de las habilidades de comunicación) Bandura ³³ (teoría cognitiva social)
Ton <i>et al</i> ⁶	Currículo basado en competencias	Introducir cambios al plan curricular para implementar el entrenamiento con mentores y desarrollar investigadores clínicos	Reducir las inequidades en salud. Desarrollo de investigadores en salud. Desarrollo de investigadores clínicos. Desarrollo de habilidades investigativas	Drain <i>et al</i> ⁵⁰ (desarrollo de la investigación biomédica)
Althubaiti ⁷	Programa de investigación estudiantil en medicina	Implementar un programa de investigación médica que mejore la satisfacción con la carrera y el desempeño estudiantil	Desarrollo de las autocapacidades y el autoaprendizaje. Currículo basado en problemas	Fisher ⁵¹ (autoaprendizaje) Tamin <i>et al</i> ⁵² (la investigación en el currículo)
Devi <i>et al</i> ¹¹	Programa de mentoría para la investigación estudiantil	Introducir un cambio en el plan curricular basado en estudiantes mentores para mejorar el conocimiento, las actitudes y las habilidades en la investigación	Desarrollo de las competencias investigativas. Interés por la investigación. Mejora de los conocimientos y actitudes estudiantiles	Harasyn <i>et al</i> ⁵³ (interés por la investigación estudiantil) Shapiro <i>et al</i> ⁵⁴ (confianza para dirigir un proyecto de investigación) Bierer y Chen ⁵⁵ (impacto de la enseñanza a través de mentores)
Woodzicka <i>et al</i> ¹⁶	Programa de investigación colaborativo	Describir un modelo colaborativo que proporcionó una oportunidad para trabajar en equipos entre dos universidades sobre el desarrollo de proyectos de investigación	Aprendizaje estudiantil en investigación. Oportunidades para descubrir complicaciones, sorpresas y dificultades en la realidad. Involucramiento con docentes investigadores	Kierniesky ⁵⁶ (involucramiento estudiantil por la investigación) Starke ⁵⁷ (mejora del pensamiento crítico y las habilidades de organización)

Tabla 2. Fundamentos teóricos de los programas implementados en los artículos incluidos (continuación).

Ford <i>et al</i> ¹⁹	Programa de investigación con mentores	Introducir dos tipos de programas para incentivar la investigación y producción científica estudiantil	Búsqueda de investigadores clínicos. Desarrollo de las competencias investigativas estudiantiles. Estrategias de mentoría de tres niveles	-
Barmparas <i>et al</i> ²⁷	Programa de investigación en trauma	Ofrecer a los estudiantes las oportunidades para aumentar su interés por una carrera quirúrgica a través de la investigación	Aprendizaje basado en la práctica. Habilidades interpersonales y de comunicación. Sistemas basados en la práctica	Kennedy <i>et al</i> ⁵⁸ (exposición a la práctica clínica y desarrollo de la investigación traslacional)
Al Kuwaiti y Viajy ²⁶	Programas de entrenamiento en investigación	Ofrecer nuevas estrategias para el aprendizaje de la investigación y mejorar la percepción que se tiene de ella	Programas para entrenar en investigación. Experiencias investigativas de estudiantes. Entrenamiento médico. Aprendizaje activo	Lopatto ³⁴ (aspiración del posgrado y desarrollo de habilidades personales)
Adedokun <i>et al</i> ⁸	Experiencia de investigación en pregrado	Analizar la trayectoria estudiantil de estudiantes que participaron en experiencias de investigación del verano	Mejora de la confianza estudiantil. Aspiraciones del posgrado. Desarrollo de las habilidades investigativas	Slovacek <i>et al</i> ⁵⁹ (aspiraciones del posgrado luego de las experiencias de investigación) Lopatto ⁴⁸ (desarrollo de habilidades investigativas y autoeficacia)

Respecto a los autores y las bases para plantear los programas, la mayoría de los estudios se basó en los principios de la práctica basada en evidencia y la medicina basada en evidencia. Estas teorías plantean que las decisiones clínicas que tome un personal de las ciencias de la salud deben basarse en la combinación de la mejor evidencia científica disponible, la experiencia del profesional y las opiniones del paciente^{29,30}. También, algunos estudios acogen los postulados de que el pensamiento crítico permite al estudiante reconocer si una información es apropiada y válida para tomar una decisión^{31,32}, y otros subrayan el aprendizaje sociocognitivo y citan el planteamiento de Bandura³³ como un modelo para explicar cómo se desarrolla una habilidad haciendo énfasis en las competencias investigativas. Así mismo, siguiendo a los postulados de Bandura, los estudios de Ghee *et al*²⁵ y Dagher *et al*¹⁷ aprovechan los conceptos de autoeficacia para fundamentar la implementación de sus programas. Finalmente, otros autores utilizan la teoría de Lopatto³⁴ (aspiración de un estudiante) para referirse a la influencia que tienen los programas en las decisiones que tomarán a futuro

los alumnos (Tabla 2).

DISCUSIÓN

Se pudo encontrar que las intervenciones presentan diversas denominaciones, entre las cuales se resaltan los términos “experiencias de investigación en el pregrado”⁸, “práctica basada en evidencias”¹⁰, “desarrollo del pensamiento crítico”²⁸ y “programas de investigación en verano”²⁴. Todas ellas fueron aplicadas por tiempos superiores a las cuatro semanas y valoraron algún tipo de competencia investigativa al finalizar el programa. Algunos de los estudios indican que estos programas permitieron aumentar la producción científica de los alumnos, de los docentes y de la institución, principalmente a través de la comunicación de artículos científicos en revistas indexadas^{15,17,23}.

Las estrategias didácticas son fundamentales para fortalecer una competencia. Estas deben constituir los escenarios para la interacción entre la enseñanza y el proceso de aprendizaje del estudiante, y se caracterizan por presentar una intencionalidad, por

lo que requieren de un plan de acción por parte del docente. En el campo biomédico, un estudiante debe desarrollar competencias que le permitan diagnosticar enfermedades, razonar críticamente para tomar una decisión terapéutica, comunicarse asertivamente con los pacientes, reconocer la conducta humana como un elemento clave en la solución de una enfermedad y recolectar información para presentarla a una comunidad académica. Estas competencias se desarrollan a medida que un estudiante cursa asignaturas teóricas, prácticas, preclínicas y clínicas.

A nivel de las asignaturas, su desarrollo desde el enfoque de las competencias implica que un docente tenga que modificar sus métodos de enseñanza y optar por aquellos que permitan a un estudiante comprender el sentido del curso y sus implicancias prácticas. En el caso de las asignaturas relacionadas a la investigación, estas deben propiciar el razonamiento, criticar la realidad y construir información, juicio crítico, habilidades para la síntesis y motivación por el logro. Con dicho fin, es necesario que el docente se olvide de una enseñanza basada en la conducta e implementar estrategias integrales, dinámicas y críticas.

Aquí resulta fundamental centrarse en la necesidad y el estilo individual de cada estudiante. Para esto Hunter *et al*⁶⁰ indican que la práctica en el aula debe ser un proceso que propicie experiencias agradables, de manera que las indicaciones permitan la construcción del conocimiento y el desarrollo de habilidades propias del quehacer investigativo. Esto es posible cuando a un estudiante se le incentivan la disciplina, la creatividad, la criticidad, la constancia, la solución de problemas y la vinculación con las necesidades de la realidad.

Algunos de los programas evaluados incorporan didácticas en las asignaturas que permiten desarrollar competencias investigativas. Por ejemplo, el estudio de McSweeney *et al.*²² introduce el trabajo de laboratorio junto con mentores, mientras que O'Brien y Hathaway¹³ enfatizan en el análisis de problemas clínicos en las asignaturas. Por otro lado, Morales *et al*¹⁸ añaden temas de redacción de artículos científicos dentro de su asignatura. Estas didácticas y estrategias permiten

desarrollar la producción científica, competencias comunicativas y pensamiento crítico durante la experiencia vivencial de un proyecto de investigación.

Diversos estudios analizados en la presente revisión destacan el impacto que tienen las habilidades que se logran en el análisis y la interpretación de datos, así como diversas destrezas y técnicas de laboratorio. De manera similar, varios autores han reportado grandes avances en las habilidades de investigación^{61,62}. Otros artículos añaden que la experiencia de investigar en el pregrado mejora la autoeficacia, la capacidad de pensar y trabajar como científicos, y la comprensión de los procesos de investigación, es decir, la comprensión práctica de la naturaleza del conocimiento científico y cómo se realiza la ciencia^{15,25,60}.

Aunque las experiencias que se ganan a través de la investigación en el pregrado han sido bien documentadas, la investigación sistemática y empírica para justificar o refutar las afirmaciones sobre los resultados de los programas y aclarar los procesos y contextos que facilitan (o dificultan) el logro de las competencias es escasa⁸. De manera similar, la evaluación y los estudios sobre los efectos de la investigación en el pregrado continúan sufriendo un paradigma de "caja negra", donde el enfoque se centra más en informar los resultados del programa y menos en examinar la relación lógica entre ellos, los procesos a través de los cuales se logran y el contexto (es decir, la estructura y dinámica de las características y componentes del programa) y el factor de participación que los llevó a cabo⁶³. Así, la presente revisión no encontró estudios que valoraran de forma causal si los programas implementados producían un determinado efecto, sino que se basaron en perspectivas de los estudiantes y datos que se pueden recolectar de forma documental. Ahora, si bien establecer este tipo de relaciones causales es complejo en la educación médica superior, los hallazgos permiten introducir la discusión de los aportes que logran los distintos programas cuando son implementados en el pregrado de la educación biomédica.

Strayhorn⁶⁴ examinó los efectos mediadores de la

autoeficacia en la investigación sobre los logros de aprendizaje y las aspiraciones de posgrado, y encontró que la autoeficacia se relaciona con algunos logros de aprendizaje percibidos (es decir, la presentación de investigaciones y el aprendizaje sobre la vida del profesorado y sobre ética) y con las aspiraciones para la educación superior. Del mismo modo, Adedokun *et al*⁶⁵ realizaron un estudio cualitativo para explorar los procesos a través de los cuales la investigación en el pregrado influye en las decisiones de carrera de los estudiantes y los elementos específicos del programa que catalizan los procesos. De este modo se reveló que la investigación: (1) aumenta la conciencia sobre las oportunidades para las redes y relaciones profesionales y académicas, y el apoyo comunitario; (2) facilita la clarificación de las vías profesionales preferidas y el desarrollo de una identidad de la investigación, y (3) mejora las credenciales profesionales de los estudiantes como resultado de las oportunidades para realizar presentaciones, publicaciones, premios, becas y cartas de recomendaciones de los mentores de la facultad.

La presente revisión no está exenta de limitaciones, y al respecto se puede mencionar que se basó en una búsqueda de programas educativos de la educación médica superior en artículos científicos publicados en las bases de datos Scopus, PubMed, ERIC, SciELO y Redalyc, rastreando información publicada en los últimos cinco años, pero esta técnica podría ampliarse a más bases de datos como Web of Science, Google Académico, Cochrane, entre otras, además de extender la búsqueda a 10 o 15 años de antigüedad. Asimismo, la principal variable por evaluar fue el desarrollo de las competencias investigativas, aunque muchos estudios no presentan técnicas e instrumentos estandarizados para valorar dichas competencias, de modo que se encuentran distintas escalas, cuestionarios e inventarios para su medición. Esto dificultó el análisis comparativo entre estudios al valorar una determinada competencia investigativa, y por lo tanto se recomienda estandarizar los cuestionarios utilizados cuando se requiera estudiar una determinada habilidad investigativa.

Como conclusión, puede establecerse que entre los distintos programas aplicados para el desarrollo de las competencias investigativas en estudiantes del

pregrado de las ciencias de la salud se han encontrado iniciativas como los programas de verano, el fomento de la evidencia científica, los programas de pasantías y los programas de trabajo con mentores. Estos enfoques permiten el trabajo colaborativo entre estudiantes y docentes investigadores a través del desarrollo vivencial de proyectos de investigación, presentación de exposiciones orales, publicación de artículos, discusión de problemas clínicos, toma de decisiones críticas para el diagnóstico y tratamiento de un paciente, así como el desarrollo de la confianza estudiantil en el momento de liderar un proyecto de investigación. De igual modo, se observa que estos programas se basan principalmente en el aprendizaje sociocognitivo y en el desarrollo de la autoeficacia estudiantil a través de la exposición temprana a proyectos y de la mejora de la confianza al trabajar con docentes/mentores experimentados en la investigación teórica/práctica y clínica.

DECLARACIÓN SOBRE CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Stacpoole PW, Fisher WR, Flotte TR, Geiser EA, Theriaque DW, Hutson AD. Teaching hypothesis-oriented thinking to medical students: the University of Florida's clinical investigation program. *Acad Med.* [revista en la Internet]. 2018 [citado 2019 Nov 09]; 76(3): 287-92. Disponible en: <https://insights.ovid.com/crossref?an=00001888-200103000-00022>
2. Arroyo-Hernández H, De la Cruz W, Miranda-Soberon U. Dificultades para el desarrollo de investigaciones en pregrado en una universidad pública de provincia, Perú. *Rev Perú Med Exp.* [revista en la Internet]. 2008 [citado 2019 Nov 09]; 25(4): 448-9. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342008000400021
3. Rosenberg LE. The physician-scientist: An essential —and fragile— link in the medical research

- chain. *J Clin Invest.* 1999; 103(12): 1621-1626. Doi: <https://doi.org/10.1172/JCI7304>
4. Booth A, Papaioannou D, Sutton A. *Systematic Approaches to a Successful Literature Review.* London: Sage [Internet]; 2012 [citado 2019 Nov 09]. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Andrew_Booth/publication/235930866_Systematic_Approaches_to_a_Successful_Literature_Review/links/55f89fae08aec948c4837066/Systematic-Approaches-to-a-Successful-Literature-Review.pdf
5. Randolph JJ. *A Guide to Writing the Dissertation Literature Review.* *Pract. Assess. Res. Eval.* [revista en la Internet]. 2009 [citado 2019 Nov 09]; 14(13): 1-13. Disponible en: <https://eric.ed.gov/?id=EJ933671>
6. Ton TG, Gladding SP, Zunt JR, John C, Nerurkar VR, Moyer CA, Hobbs N, McCoy M, Kolars JC. The development and implementation of a competency-based curriculum for training in global health research. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 2015; 92(1): 163-171. Doi: <https://doi.org/10.4269/ajtmh.14-0398>
7. Althubaiti A. Undergraduate Medical Research Programme: A Cross-Sectional Study of Students' Satisfaction, Perceived Challenges, and Attitudes. *Glob. J. Health Sci.* 2015; 7(5): 117-123. Doi: <https://doi.org/10.5539/gjhs.v7n5p117>
8. Adedokun OA, Parker LC, Childress A, Burgess W, Adams R, Agnew CR, Leary J, Knapp D, Shields C, Lelievre S, Teegarden D. Effect of time on perceived gains from an undergraduate research program. *CBE Life Sci. Educ.* 2014; 13(1): 139-148. Doi: <https://doi.org/10.1187/cbe.13-03-0045>
9. Symons SL, Colgini A, Harvey CT. Student Perceptions of Staged Transfer to Independent Research Skills During a Four-year Honours Science Undergraduate Program. *Can. J. Scholarship Teach Learning.* 2017; 8(1): 1-20. Doi: <https://doi.org/10.5206/cjsotl-rcacea.2017.1.6>
10. Mena TD, González-Chordá VM, Cervera GA, Marciá SM, Orts-Cortés MI. Eficacia de una intervención educativa de Práctica Basada en la Evidencia en estudiantes de segundo año de enfermería. *Rev. Latino-Am. Enfermagem.* 2018; 26(e3026): 1-9. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.2502.3026>
11. Devi V, Ramnarayan K, Abraham RR, Pallath V, Kamath A, Kodidela S. Short-term outcomes of a program developed to inculcate research essentials in undergraduate medical students. *Postgrad. Med. J.* 2015; 61(3): 163-168. Doi: <https://doi.org/10.4103/0022-3859.159315>
12. Hoonpongsimanont W, Sahota PK, Ng NN, Farooqui MJ, Chakravarthy B, Patel B, Lotfipour S. Research Associates Program: Expanding clinical research productivity with undergraduate students. *SAGE Open Med.* 2017; 11(5): 2050312117730245. Doi: <https://doi.org/10.1177/2050312117730245>
13. O'Brien T, Hathaway D. Students and Faculty Perceptions of an Undergraduate Nursing Research Internship Program. *Nurse Educ.* 2018; 43(2): E1-E4. Doi: <https://doi.org/10.1097/NNE.0000000000000412>
14. Urrutia MT, Tudela V, Araya AX, Padilla O. Programa de formación de ayudantes de investigación: conocimiento y satisfacción de los estudiantes. *Enferm. Univ.* 2018; 15(1): 45-54. Doi: <http://dx.doi.org/10.22201/eneo.23958421e.2018.1.62904>
15. Bonilla H, Ortiz-Llorens M, Barger MK, Rodríguez C, Cabrera M. Implementation of a programme to develop research projects in a school of midwifery in Santiago, Chile. *Midwifery.* 2018; 64: 60-62. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.midw.2018.05.010>
16. Woodzicka JA, Ford TE, Caudill A, Ohanmamooreni AA. Successful Model of Collaborative Undergraduate Research: A Multi-Faculty, Multi-Project, Multi-Institution Team Approach. *Teac. Psychol.* 2015; 42(1): 60-63. Doi: <https://doi.org/10.1177/0098628314549711>

17. Dagher MM, Atieh JA, Soubra MK, Khoury SJ, Tamim H, Kaafarani BR. Medical Research Volunteer Program (MRVP): innovative program promoting undergraduate research in the medical field. *BMC Med Educ.* 2016; 16: 160. Doi: <https://doi.org/10.1186/s12909-016-0670-9>
18. Morales DX, Grineski SE, Collins TW. Faculty Motivation to Mentor Students Through Undergraduate Research Programs: A Study of Enabling and Constraining Factors. *Res High Educ.* 2017; 58(5): 520-544. Doi: <https://doi.org/10.1007/s11162-016-9435-x>
19. Ford ME, Abraham LM, Harrison AL, Jefferson MS, Hazelton TR, Varner H, Cannady K, et al. Mentoring Strategies and Outcomes of Two Federally Funded Cancer Research Training Programs for Underrepresented Students in the Biomedical Sciences. *J. Cancer Educ.* 2016; 31(2): 228-35. Doi: <https://doi.org/10.1007/s13187-015-0825-0>
20. Sens DA, Cisek KL, Garrett SH, Somji S, Dunlevy JR, Sens MA, et al. STEERing an IDEa in Undergraduate Research at a Rural Research Intensive University. *Acad. Pathol.* 2017; 4: 2374289517735092. Doi: <https://doi.org/10.1177/2374289517735092>
21. Sens D, Cisek KL, Conway P, Doze VA. An Idea for enhancing undergraduate research at rural primarily undergraduate institutions. *Adv. Physiol. Educ.* 2017; 41(3): 464-471. Doi: <https://doi.org/10.1152/advan.00041.2017>
22. McSweeney JC, Hudson TJ, Prince L, Beneš H, Tackett AJ, Miller- Robinson, et al. Impact of the INBRE summer student mentored research program on undergraduate students in Arkansas. *Adv. Physiol. Educ.* 2018; 42(1): 123-129. Doi: <https://doi.org/10.1152/advan.00127.2017>
23. Slattery MJ, Logan BL, Mudge B, Secore K, von Reyn LJ, Maue RA. An Undergraduate Research Fellowship Program to Prepare Nursing Students for Future Workforce Roles. *J. Prof. Nurs.* 2016; 32(6): 412-420. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.profnurs.2016.03.008>
24. Kolber BJ, Janjic JM, Pollock JA, Tidgewell KJ. Summer undergraduate research: A new pipeline for pain clinical practice and research. *BMC Med Educ.* 2016; 16: 135. Doi: <https://doi.org/10.1186/s12909-016-0648-7>
25. Ghee M, Keels M, Collins D, Neal-Spence C, Baker E. Fine-tuning summer research programs to promote underrepresented students' persistence in the STEM pathway. *CBE Life Sci. Educ.* 2016; 15(3). Doi: <https://doi.org/10.1187/cbe.16-01-0046>
26. Al Kuwaiti A, Viajy AS. Health Science Students' Perception about Research Training Programs Offered in Saudi Universities. *Quality Assurance Educ.* 2014; 23(2): 196-210. Doi: <https://doi.org/10.1108/QAE-04-2014-0015>
27. Barmparas G, Fierro N, Lee D, Sun BJ, Ley EJ. The Trauma Research Associates Program (T-RAP) for undergraduate students: shaping future academic surgeons. *J. Surg. Educ.* 2015; 72(2): 338-44. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2014.08.012>
28. Knight SE, Van Wyk JM, Mahomed S. Teaching research: a programme to develop research capacity in undergraduate medical students at the University of KwaZulu-Natal, South Africa. *BMC Med. Educ.* 2016; 16:61. Doi: <https://doi.org/10.1186/s12909-016-0567-7>
29. Dawes M, Summerskill W, Glasziou P, Cartabellotta A, Martin J, Hopayian K. Sicily statement on evidence-based practice. *BMC Med. Educ.* 2005; 5(1): 1. Doi: <https://doi.org/10.1186/1472-6920-5-1>
30. Ryan EJ. Baccalaureate nursing students' attitudes and use of research and evidence-based practice—an integrative literature review. *J. Clin. Nurs.* 2016; 25(11-12): 1548-1556. Doi: <https://doi.org/10.1111/jocn.13229>
31. Young T, Rohwer A, Volmink J, Clarke M. What are the effects of teaching evidence-based health care (EBHC)? Overview of systematic reviews. *PLoS One.* 2014; 9(1): e86706. Doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0086706>

32. Khan H, Khawaja MW A, Khan H, Khawaja MR, Waheed A, Rauf MA. Knowledge and attitudes about health research amongst a group of Pakistani medical students. *BMC Med. Educ.* 2006; 6(54): 54. Doi: <https://doi.org/10.1186/1472-6920-6-54>
33. Bandura A. The explanatory and predictive scope of self-efficacy theory. *J. Clin. Soc. Psychol.* 1986; 4: 359-373. Doi: <https://doi.org/10.1521/jscp.1986.4.3.359>
34. Lopatto D. The essential features of undergraduate research. *Council Undergrad Res Quart* [revista en la Internet]. 2003 [citado 2019 Nov 09]; 24: 139-142. Disponible en: <http://www.cur.org/download.aspx?id=529>
35. Melnyk BM, Fineout-Overholt E, Stillwell SB, Williamson K. Evidence-Based Practice: Step by Step: The Seven Steps of Evidence-Based Practice. *Am. J. Nurs.* 2010; 110(1): 51-3. Doi: <https://doi.org/10.1097/01.NAJ.0000366056.06605.d2>
36. Kennel S, Burns S, Horn H. Stimulating student interest in nursing research: a program pairing students with practicing clinician. *J. Nurs. Educ.* 2009; 48(4): 209-12. Doi: <https://doi.org/10.3928/01484834-20090401-06>
37. Linn MC, Palmer E, Baranger A, Gerard E, Stone E. Undergraduate research experiences: Impacts and opportunities. *Science.* 2015; 347(6222): 1261757. Doi: <https://doi.org/10.1126/science.1261757>
38. Eagan MK, Hurtado S, Chang MJ, Garcia GA, Herrera FA, Garibay JC. Making a difference in science education: The impact of undergraduate research programs. *Am. Educ. Res. J.* 2013; 50(4): 683-713. Doi: <https://doi.org/10.3102/0002831213482038>
39. Jones MT, Barlow AE, Villarejo M. Importance of undergraduate research for minority persistence and achievement in biology. *J. High Educ.* 2010; 81(1): 82-115. Doi: <https://doi.org/10.1080/00221546.2010.11778971>
40. Lei SA, Chuang NK. Undergraduate research assistantship: A comparison of benefits and costs from faculty and students' perspectives. *Educ* [revista en la Internet]. 2009 [citado 2019 Nov 09]; 130(2): 232. Disponible en: <https://eric.ed.gov/?id=EJ871657>
41. Solomon SS, Tom SC, Pichert J, Wasserman D, Powers AC. Impact of medical student research in the development of physician-scientists. *J. Investig. Med.* 2003; 51(3): 149-56. Doi: <https://doi.org/10.1136/jim-51-03-17>
42. Fang D, Meyer R. Effect of two Howard Hughes Medical Institute research training programs for medical students on the likelihood of pursuing research careers. *Acad. Med.* 2003; 78(12): 1271-80. Doi: <https://doi.org/10.1097/00001888-200312000-00017>
43. Chaplin SB, Manske JM, Cruise JL. Introducing freshmen to investigative research-A course for biology majors at Minnesota's University of St. Thomas. *J. Coll. Sci. Teach* [revista en la Internet]. 1998 [citado 2019 Nov 09]; 27(5): 347-50. Disponible en: <https://eric.ed.gov/?id=EJ563240>
44. Dunn JG, Phillips DN. Introducing second-year chemistry students to research work through mini-projects. *J. Chem. Educ.* 1998; 75(7): 866-9. Doi: <https://doi.org/10.1021/ed075p866>
45. Gates AQ, Teller PJ, Bernat A, Delgado N. Meeting the challenge of expanding participation in the undergraduate research experience. Paper presented at the Proceedings of the Frontiers in Education Conference. 1998. Doi: <https://doi.org/10.1109/FIE.1998.738588>
46. Hastings CE, Fisher CA, McCabe MA. Clinical research nursing: A critical resource in the national research enterprise. *Nursing Outlook.* 2012; 60(3): 149-156. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.outlook.2011.10.003>
47. Armstrong G, Headrick L, Madigosky W, Ogrinc G. Designing education to improve care. *Jt. Comm. J. Qual. Saf.* 2012; 38(1): 5-14. Doi: [https://doi.org/10.1016/S1553-7250\(12\)38002-1](https://doi.org/10.1016/S1553-7250(12)38002-1)

48. Lopatto D. Survey of Undergraduate Research Experiences (SURE): first findings. *Cell Biol Educ.* 2004; 3: 270-277. Doi: <https://doi.org/10.1187/cbe.04-07-0045>
49. Seymour E, Hunter AB, Laursen SL, DeAntoni T. Establishing the benefits of research experiences for undergraduates in the sciences: first findings from a three year study. *Sci. Educ.* 2004; 88: 493-534. Doi: <https://doi.org/10.1002/sce.10131>
50. Drain PK, Primack A, Hunt DD, Fawzi WW, Holmes KK, Gardner P. Global health in medical education: a call for more training and opportunities. *Acad. Med.* 2007; 82: 226-230. Doi: <https://doi.org/10.1097/ACM.0b013e3180305cf9>
51. Fisher WR. Medical student research: a program of self-education. *J. Med. Educ.* [revista en la Internet]. 1981 [citado 2019 Nov 09]; 56(11): 904-908. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7299797>
52. Tamim HM, Al-Kadri HM, Zamakhshary MF, Al-Alwan IA, Al-Moamary MS, Tamim RM, Al-Banyan EA, Magzoub MM, Al-Sayyari AA. Research as a requirement in a problem-based learning medical curriculum in Saudi Arabia. *Saudi Med. J.* [revista en la Internet]. 2012 [citado 2019 Nov 09]; 33(11): 1241-3. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23147886>
53. Harasym PH, Mandin H, Sokol PA, Lorscheider FL. Development of a research elective program for first- and second-year medical students. *Teach. Learn. Med.* 1992; 4: 173-9. Doi: <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/10401339209539558>
54. Shapiro J, Coggan P, Rubel A, Morohasi D, Fitzpatrick C, Danque F. The process of faculty-mentored student research in family medicine: Motives and lessons. *Fam Med* [revista en la internet]. 1994 [citado 2019 Nov 09]; 26: 283-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8050645>
55. Bierer SB, Chen HC. How to measure success: The impact of scholarly concentration on students-a literature review. *Acad. Med.* 2019; 85: 438-52. Doi: <https://doi.org/10.1097/ACM.0b013e3181ccc4bd4>
56. Kierniesky NC. Undergraduate research in small psychology departments. *Teach Psychol.* 1984; 11: 15-18. Doi: https://doi.org/https://doi.org/10.1207/s15328023top3202_1
57. Starke MC. A research practicum: Undergraduates as assistants in psychological research. *Teach. Psychol.* 1985; 12: 158-160. Doi: https://doi.org/10.1207/s15328023top1203_12
58. Kennedy S, Knibutat DB, DelBasso SL, Bokhari SA, Forman HP. The educational and career impact of using medical students for triaging off-hour diagnostic imaging requests at a major academic medical center. *AJR Am. J. Roentgenol.* 2010; 194(4): 1027-33. Doi: <https://doi.org/10.2214/AJR.09.3221>
59. Slovacek S, Whittinghill J, Flenoury L, Wiseman D. Promoting minority success in the sciences: the minority Opportunities in Research Programs at CSULA. *J. Res. Sci. Teach.* 2012; 49: 199-217. Doi: <https://doi.org/10.1002/tea.20451>
60. Hunter AB, Laursen SL, Seymour E. Becoming a scientist: The role of undergraduate research in students' cognitive, personal, and professional development. *Sci. Educ.* 2007; 91: 36-74. Doi: <https://doi.org/10.1002/sce.20173>
61. Bauer KW, Bennett JS. Alumni perceptions used to assess undergraduate research experience. *J. Higher Educ.* 2003; 74(2): 210-230. Doi: <https://doi.org/10.1080/00221546.2003.11777197>
62. Sabatini DA. Teaching and research synergism: The undergraduate research experience. *J. Prof. Iss. Eng. Educ. Pract.* 1997; 123(3): 98-102. Doi: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)1052-3928\(1997\)123:3\(98\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)1052-3928(1997)123:3(98))
63. Adedokun OA, Burgess WD. Uncovering students' preconceptions of undergraduate research experiences. *J. STEM Educ* [revista en la Internet]. 2011 [citado 2019 Nov 09]; 12(5&6): 12-22. Disponible en: <https://eric.ed.gov/?id=EJ943195>

64. Strayhorn TL. Does learning about research affect the graduate degree aspirations of STEM undergraduates? A path analysis. Paper presented at the 40th Annual Frontiers in Education Conference. 2010. Doi: <https://doi.org/10.1109/FIE.2010.5673403>

65. Adedokun OA, Zhang D, Parker LC, Bessenbacher A, Childress A, Burgess WD. Understanding How Undergraduate Research Experiences Influence Student Aspirations for Research Careers and Graduate Education. *J. Coll. Sci. Teach* [revista en la Internet]. 2012 [citado 2019 Nov 09]; 42(1): 82-91. Disponible en: https://www.jstor.org/stable/43748410?seq=1#metadata_info_tab_contents