

Investigación en educación médica: un análisis sobre conceptos básicos

Alberto E. Alves de Lima

RESUMEN

La investigación en educación médica comenzó hace más de 30 años. Desde aquellos inicios se ha ido expandiendo alrededor del mundo con intensidad creciente. Existen marcadas diferencias en los indicadores de avances científicos entre la investigación en educación médica y la medicina. La investigación en educación médica ha contribuido y contribuye enormemente a comprender los intrincados procesos de aprendizaje con el fin de mejorar sus resultados. En los últimos años la comunidad educativa así como también las autoridades universitarias están considerando la evidencia en educación médica como una herramienta esencial en la toma de decisiones. Así, el propósito de este artículo es reflexionar sobre temas generales de investigación en educación médica. Analizaremos el significado del tema de investigación, el valor de generar una adecuada pregunta de investigación y una hipótesis como pasos esenciales para el inicio de cualquier protocolo. Definiremos términos como variables operacionales y el concepto de validez y reproducibilidad de los resultados en investigación en educación médica.

INTRODUCCIÓN

La investigación en educación médica comenzó hace más de 30 años. Desde aquellos inicios se ha ido expandiendo alrededor del mundo con intensidad creciente. Existen marcadas diferencias en los indicadores de avances científicos entre la investigación en educación médica y la medicina.¹ En medicina, los indicadores de avances científicos pueden medirse a través de puntos finales “duros” como la mortalidad, el infarto agudo de miocardio o un accidente cerebro vascular. En educación médica este tipo de puntos finales “duros” no existe por algunas razones:

- Paradójicamente, diferencias evidentes en las estrategias educativas pueden no reflejarse en los puntos finales establecidos, por ejemplo, el desempeño profesional y la carrera de medicina. Simplemente porque los participantes, estudiantes de medicina, poseen una fuerte motivación, no están ciegos a las distintas intervenciones y compensan cualquier defecto que pueda presentarse durante el desarrollo de la carrera.
- Un programa o un currículo no funciona como una droga o un fármaco. La droga se aplica en dosis establecidas en horarios definidos y tiene al menos una cinética predecible. El currículo de una carrera no puede ser dosificado, tiene múltiples componentes o porciones que son administrados por diferentes docentes con diferente nivel de calidad.

- El tiempo entre la aplicación de la estrategia educativa y los resultados puede ser tan largo, que los efectos del programa podrían verse discutidos.

La investigación en educación médica ha contribuido y contribuye enormemente a comprender los intrincados procesos de aprendizaje con el fin de mejorar sus resultados. En los últimos años la comunidad educativa así como también las autoridades universitarias están considerando la evidencia en educación médica como una herramienta esencial en la toma de decisiones.¹

Así, el propósito de este artículo es reflexionar sobre temas generales de investigación en educación médica. Analizaremos el significado del tema de investigación, el valor de generar una adecuada pregunta de investigación y una hipótesis como pasos esenciales para el inicio de cualquier protocolo. Definiremos términos como variables operacionales y el concepto de validez y reproducibilidad de los resultados en investigación en educación médica.

SELECCIONANDO UN TEMA DE INVESTIGACIÓN

El tema de investigación es un área de interés definida que es distinta de otras.² Si bien al inicio temas amplios pueden ser de ayuda, será necesario ir seleccionando un asunto más específico para poder avanzar en las diferentes etapas del proceso de investigación. Por ejemplo, a) educación médica, b) evaluación de competencias clínicas,

c) herramientas para evaluar habilidades psicomotoras,
d) Evaluación de Examen Clínico Reducido (EECR).³
Existen tres principios rectores para hacer la selección del tema:

Primero y principal, el grado de interés que el investigador tiene sobre el tema. Este no es un dato menor: el proceso de investigación es largo, duro, lleno de sinsabores y en la mayoría de los casos los resultados suelen ser distintos de los esperados. Si uno genuinamente no siente una gran motivación para seguir ese tema, lo mejor es descartarlo y pensar uno nuevo.

El segundo principio es el concepto de factibilidad. Lo ideal es no pensar en cosas que por falta de recursos o participantes no podrán ser llevadas adelante. Pensar en algo que puede llevarse adelante es darle sentido al trabajo, estímulo fundamental para llegar a buen puerto.

El tercero, considerar siempre la posibilidad de que el tema sea publicable en una revista científica.

EJEMPLOS DE TEMAS EN EDUCACIÓN MÉDICA

A continuación se presenta una lista de algunos temas que han sido investigados por residentes o estudiantes en nuestra institución (Instituto Cardiovascular Buenos Aires, ICBA). Obviamente, son solo sugerencias generales:

- Impacto educativo y herramienta de evaluación.⁴
- Promedio de carrera y rendimiento en exámenes de selección para una residencia de cardiología.⁵
- Validez y reproducibilidad de una herramienta de evaluación de la competencia clínica.³
- Estilo de aprendizaje de un grupo de residentes de cardiología y tipo de exámenes.⁶
- Calidad de una residencia y su relación con el mercado laboral.⁷

DEFINA LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Una vez que tenemos delineado el tema de investigación es esencial revisar a fondo la bibliografía en relación con ese tema. El objetivo es ir definiendo la pregunta de investigación, vale decir, los interrogantes que le queremos formular al tema de investigación. Por ejemplo:

Tema de investigación: Impacto educativo y herramientas de evaluación

Pregunta de investigación: ¿Cuál es el impacto educativo del examen de opción múltiple con respecto al EECR?

Cuanto más clara sea esta pregunta, más específica será la búsqueda de la información y más fácil será definir el diseño del estudio para responderla.

BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN EN EDUCACIÓN MÉDICA

El objetivo de revisar la bibliografía es, además de permitirle conocer acabadamente el estado del arte acerca del tema de investigación, ayudar a definir la pregunta de in-

vestigación y llevar adelante un protocolo con un diseño eficiente. Asimismo, la revisión de la literatura constituye el punto de partida tanto del protocolo de investigación como de su ulterior publicación ya que permitirá al lector conocer los motivos que fundamentaron la investigación y será la documentación sobre la que se construyan las hipótesis y preguntas de investigación.

Existen fuentes primarias y secundarias de información. Las primarias son reportes escritos por las personas que llevaron adelante la investigación y las secundarias son reportes escritos por personas distintas de las que llevaron adelante la investigación. Con el fin de mejorar la fiabilidad de la información siempre es recomendable revisar fuentes primarias.

Las fuentes secundarias podemos encontrarlas a través de las referencias de artículos originales. También se incluye en este grupo una forma particular de investigación: las denominadas revisiones sistemáticas. Estas surgen de la búsqueda sistemática de información para contestar una pregunta. Se diferencian de otro tipo de revisiones en que la búsqueda de bibliografía es extensa y explícitamente detallada. Encontraremos este tipo de información a través de los siguientes recursos:

- La *BEME Collaboration* (<http://www.bemecollaboration.org/>), impulsada por la Asociación para la Educación Médica en Europa. Promueve la realización de revisiones sistemáticas en busca de la educación médica basada en la mejor evidencia.
- *Campbell Collaboration* (<http://www.campbellcollaboration.org/>), una organización independiente dedicada a las revisiones sistemáticas en ciencias sociales.
- La *Cochrane Library* (<http://cochrane.bvsalud.org/>), producto de la Colaboración *Cochrane*. Contiene material orientado en especial a la educación continua.

Los libros y los capítulos de libros constituyen una fuente particular ya que, aun cuando son material de producción inédita, en general representan la opinión de un autor sobre un tema determinando. Si bien están basados en referencias previas, la búsqueda no suele ser sistemática, por lo tanto deberían equipararse a opiniones de expertos o revisiones narrativas.

Las fuentes incluyen revistas científicas, documentos, tesis y comunicaciones presentadas en conferencias profesionales. Para su localización se recomienda acceder a bases de datos que indexan este tipo de materiales.

La base de datos más reconocida en educación es la *Educational Resources Information Center* (ERIC), creada en 1965 por la oficina norteamericana de educación, el centro de información de recursos educativos o ERIC. <http://www.eric.ed.gov/> fue establecida para proveer mecanismos a fin de que nueva información educativa, en particular de proyectos gubernamentales, pueda estar disponible

en forma rápida y a bajo costo.

Además, ERIC es responsable de la generación de tres bases de referencia:

1. CIJE (*Current Index to Journals in Education*): se trata de una base que indexa artículos que aparecen en revistas científicas.
2. RIE (*Resources in Education*): se trata de una base que indexa documentos educativos de ERIC.
3. *Thesaurus of ERIC Descriptors*: contiene un listado de descriptores que se utilizan para indexar los artículos de CIJE y los documentos de RIE. Todo aquel que desee localizar información sobre un tema en CIJE o en RIE debe usar siempre un descriptor que aparezca en el thesaurus.

La base de datos TIMELIT (<http://www.timelit.org/scope.htm>) contiene 50 000 artículos recolectados por el Director del Centro para la Educación Médica en Dundee, Escocia, Ron Harden. Si bien es una base de datos personal, y por ende no completa, la relevancia de su contenido está garantizada.

El Índice de Educación Británico (*British Education Index*) es una base de datos de bibliografía procedente del Reino Unido (<http://www.leeds.ac.uk/bei/bei.htm>).

Es de utilidad consultar el *Educator's Reference Desk* (<http://www.eduref.org/>) que, además de acceso a ERIC sobre otra plataforma, ofrece información del *Information Institute of Syracuse*, tales como *Gateway to Educational Materials* y el *Virtual Reference Desk*. Esto permite acceder a más de 2000 planes de estudio y más de 3000 enlaces a sitios de información educacional.

Otro sitio que indexa artículos de revistas científicas de educación es el *Education Index* (www.educationindex.com).

Entre las bases de datos no específicas de educación deben señalarse:

- PsycInfo (www.apa.org/psycinfo/products/psycabs.html) desarrollado por la Asociación Americana de Psicología. Contiene referencias y resúmenes de artículos de revistas, capítulos de libros y libros, así como resúmenes de conferencias y otros documentos desde 1887.
- Medline (www.pubmed.gov) de la Biblioteca Nacional de los Estados Unidos, es también un sitio donde se indexan un sinnúmero de artículos vinculados a la educación médica. Una búsqueda realizada en 2007 en su base de datos *Journal Database* utilizando los términos truncados “teach*” “learn*” “educat*” y eliminando la educación infantil arroja más de 200 revistas indexadas en diferentes períodos entre 1966 y la actualidad.⁸
- Otras bases de datos sin acceso gratuito como EMBASE y *Web of Science* también pueden ofrecer

referencias de utilidad. Además es posible buscar en los sitios web de las revistas o de proveedores de acceso a texto completo de las revistas como OVID, todos ellos de acceso pago.

Queda para concluir alguna mención al uso de buscadores generales como Google. Estos deben emplearse con precaución. Permiten el acceso a universidades, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales que producen documentos de posición y otros recursos que pueden ser de utilidad.

Por último recomendamos estas dos referencias que ofrecen ayuda para la búsqueda de información a través de diferentes recursos:

- Haig A, Dozier M. BEME Guide no. 3: systematic searching for evidence in medical education -Part 1: Sources of information. *Med Teach* 2003;25(4):352-63.
- Haig A, Dozier M. BEME Guide no. 3: systematic searching for evidence in medical education -Part 2: Constructing searches. *Med Teach* 2003;25(5): 463-84.

FORMULANDO LA HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

Los estudios de investigación son semejantes a una ecuación aritmética, una clara racionalidad o propósito (**por qué** y **para qué** van a definir una buena pregunta de investigación, qué es lo que se quiere investigar). Esto nos guiará hacia un adecuado “**cómo**”, es decir, los materiales y métodos que necesitamos para llevar adelante la investigación. Posteriormente vendrán los resultados, o sea, las respuestas a esas preguntas de investigación formuladas. Para finalizar aparecerá la discusión. Esta sección consiste en una reflexión acerca de los resultados obtenidos.

Es frecuente observar que existe confusión entre objetivos y propósitos. Como dije anteriormente, los objetivos se refieren a **qué** se va a investigar y el propósito al **por qué** y **para qué** se llevará adelante la investigación. Los objetivos de un estudio frecuentemente toman la forma de pregunta. Las preguntas expresan cómo podrían relacionarse las variables por investigar.

La hipótesis es la respuesta anticipada a nuestra pregunta de investigación. Es una predicción sobre el resultado en términos de las variables por investigar.⁹ Una hipótesis típica en educación podría ser: “Los residentes de cardiología formados con el método A obtienen calificación más alta en exámenes de apreciación crítica de trabajos científicos con respecto a los formados con el método B”. En este caso, las variables son los métodos de formación A o B y el rendimiento en exámenes de apreciación crítica. Es una predicción que el método A se va a asociar a mejores resultados que el método B. Es muy importante definir con claridad las variables y evitar ambigüedades. El ejemplo anterior es interesante: imaginemos que el método A es un

nuevo sistema de formación y el método B es el “tradicional”. Es muy frecuente en educación que se defina con gran minuciosidad el nuevo método, pero el tradicional se deja librado a la imaginación del lector, dando por sentado que este lo conoce en detalle.

TIPO Y DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN MÉDICA

En investigación en educación médica, los objetivos más frecuentemente buscados son dos, a saber:

- Establecer causas y factores de un determinado problema.
- Evaluar los resultados de una estrategia determinada.

Cada uno de estos objetivos puede llevarse a cabo aplicando diseños de investigación apropiados.¹⁰

Por lo general se clasifican de acuerdo con:

- El tipo de datos por recabar: pueden dividirse en investigaciones cualitativas y cuantitativas. Las cualitativas se utilizan para dar respuesta a preguntas que pueden ser contestadas solo a través de descripciones; en cambio, las investigaciones cuantitativas se utilizan para dar respuesta a preguntas que pueden contestarse a través de la recolección y el análisis de datos numéricos.
- Si se aplica o no una intervención: si se aplica una intervención (por ej. utilización de un simulador para RCP), el diseño es experimental. En este tipo de diseño la inclusión de los participantes puede realizarse por un proceso de aleatorización individual (experimental) o a grupos ya establecidos (cuasi experimental). Si no se aplica una intervención y solo se observan las características que la población ha adquirido naturalmente, el diseño es observacional. Los diseños observacionales pueden dividirse además en descriptivos, si solo se reportan los datos observados obtenidos de la población estudiada, o analíticos, si se comparan datos entre subpoblaciones (expo-facto). Por ejemplo, capacidad de resolución de problemas de residentes de cardiología con experiencia de clínica médica previa o sin ella.
- Cómo se van a recolectar los datos: cuando los datos se refieren a eventos pasados, el diseño es retrospectivo. Cuando los datos se van a recolectar hacia adelante en el tiempo desde el inicio del estudio, el diseño es prospectivo.

INSTRUMENTOS PARA MEDIR VARIABLES OPERACIONALES

La definición operacional de una variable da significado a la variable a través de la descripción de cómo se mide la variable. La definición de una variable operacional, por ejemplo “razonamiento clínico”, es el puntaje que una persona recibe en un examen de opción múltiple diseñado para este fin. Hay variables operacionales más sencillas de definir que otras. La variable edad es muy simple ya

que típicamente se expresa en forma numérica. La mayoría de las definiciones operacionales en las investigaciones en educación médica están expresadas en forma de puntajes. Teniendo en cuenta que las herramientas de evaluación se utilizan para definir variables operacionales es central saber si esas herramientas son adecuadas.

Una herramienta de evaluación adecuada debe ser primariamente válida y reproducible.¹¹

VALIDEZ

Los resultados de una evaluación son válidos cuando son apropiados, pertinentes y adecuados a lo que se está midiendo. Mide lo que se quiere medir. Por ejemplo, si quiere medir habilidades de comunicación, la herramienta (Guía de Observación) mide comunicación y no examen físico, y si quisiera medir glucemia, el método (glucometer) mide glucemia y no natremia.^{11,12}

Es importante tener en cuenta algunos puntos:

- La validez se refiere a lo apropiado y adecuado de los resultados de una herramienta de evaluación para un grupo determinado de individuos y no a la herramienta en sí misma. Que un test sea altamente válido para un grupo de estudiantes de medicina de quinto año no significa que lo sea para residentes de cardiología.
- La validez es un concepto continuo y no dicotómico.
- La validez es siempre específica para un uso particular. Ninguna herramienta es válida para todos los propósitos. Una herramienta de evaluación como el examen de opción múltiple de cardiología puede ser altamente válido para indicar habilidades de conocimiento, moderado para indicar habilidades de razonamiento y bajo para predecir éxito en la práctica del día a día.
- La validez es un concepto único, es decir, no hay distintos tipos de validez, sí distintos modos de considerarla.

DISTINTOS MODOS DE CONSIDERAR LA VALIDEZ

Existen cuatro modos para considerar la validez de una herramienta de evaluación: de contenido, de constructo, de criterio y de consecuencia.

Las consideraciones de contenido expresan, frente a un buen desempeño en el examen, que el estudiante conoce satisfactoriamente los ítems o contenidos que debían ser evaluados. Las consideraciones de constructo expresan que un buen desempeño puede ser interpretado como una medida adecuada de una característica o cualidad que quería ser evaluada (razonamiento). Las consideraciones de criterio expresan, frente a un buen desempeño en el examen, futuros buenos desempeños en exámenes estandarizados. Las consideraciones de consecuencia indican que produce los efectos deseados (aprendizaje) o reduce efectos no deseados (deserción escolar).

En resumen, una herramienta de evaluación es altamente válida cuando, a través de un buen resultado, permite inter-

pretar que el estudiante sabe todo lo que consideramos que debe saber, que ha entendido el tema, que está por encima de un patrón predefinido y que producirá los efectos.

REPRODUCIBILIDAD O FIABILIDAD

La reproducibilidad se refiere a la consistencia de la medición. Supongamos que tuviésemos un examen perfectamente reproducible. Si se lo administramos a un grupo de personas y luego pudiésemos borrar de su memoria el examen y se lo tomáramos nuevamente, deberían obtener exactamente el mismo resultado. No podemos esperar exámenes con consistencia perfecta ya que muchos factores pueden influir sobre los resultados.^{12,13}

Debemos tener en cuenta los siguientes puntos:

- La reproducibilidad se refiere a los resultados del examen y no al examen en sí mismo. Un examen tiene distinta reproducibilidad según el grupo evaluado, el contexto, etcétera.
- La reproducibilidad siempre se refiere a algo en particular. Puede estar vinculada a los resultados del examen, a los resultados interevaluadores o hasta intraevaluadores.
- La reproducibilidad es necesaria pero no una condición suficiente de validez. Un examen que arroja datos totalmente inconsistentes no podrá brindarnos información válida. Exámenes altamente consistentes podrían estar midiendo cosas equivocadas. Por ejemplo, supongamos que tengo un glucometer y una muestra de sangre. Si pongo la muestra en el glucometer en varias oportunidades y siempre me indica valores de glucemia de 100 mg/dL, eso significa que el resultado de la medición es válido (siempre mide glucemia) y reproducible (los valores son similares). En cambio, si indica valores distintos, el resultado sigue siendo válido (mide siempre glucemia) pero no es reproducible (da valores distintos). La reproducibilidad es necesaria pero no es una condición suficiente de validez.
- Existen diferentes formas de evaluarla: test-retest, Split-half, coeficiente alfa, teoría de la generalización.

Test-retest: se administra un mismo examen a un mismo grupo en dos oportunidades distintas.

Split-half: se divide el examen en dos partes equivalentes y posteriormente se hace una correlación entre los resultados de la primera mitad con la segunda.

Coeficiente alfa: se administra el examen en una oportunidad y se aplica la fórmula de Kuder-Richardson.

Teoría de la generalización: a través del análisis de componentes de varianza, utiliza todos los datos disponibles para cuantificar todas las fuentes de error en la misma experiencia.

CONCLUSIONES

La investigación en educación médica se compara, en general, con la investigación biomédica. Muchos investigadores tratan de aplicar las metodologías de investigación en biomedicina y el resultado es que el proyecto no puede llevarse adelante o bien deben adaptar la pregunta de investigación a la metodología y no la metodología a la pregunta de investigación.

Otro problema importante es que la investigación en educación médica es considerada por muchos como algo sencillo y que cualquier persona medianamente inteligente puede llevar adelante incluso sin un adecuado período de entrenamiento. Si bien es cierto que está al alcance de todos, es imprescindible entrenarse para ello.

Es necesario integrar habilidades de investigación pero no perder la conexión con la docencia y la práctica médica en terreno.

Para concluir, no es la metodología la que define la “rigidez” científica de la investigación sino la fortaleza de la pregunta de investigación, el valor de definiciones operacionales, la elección de la metodología para la búsqueda de los objetivos propuestos y del cuidado y la prolijidad como se lleva a cabo el proceso.¹⁴

COMENTARIO

La sección “Búsqueda de información en educación médica” del presente trabajo se elaboró en colaboración con Marcelo García Dieguez (médico, Magister en Educación), profesor adjunto del Departamento de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina (mgdieguez@uns.edu.ar).

REFERENCIAS

1. Norman G. Research in medical education: three decades of progress. *BMJ* 2002;324(7353):1560-2.
2. Crowl TK. Selecting a research topic. En: *Fundamentals of educational research*. 2nd ed. Madison, Wis.: Brown & Benchmark, 1996.
3. Alves de Lima A, Barrero C, Barratt S, et al. Validity, reliability, feasibility and satisfaction of the mini-clinical evaluation exercise (Mini-CEX) for Cardiology Residency Training 2007.
4. Alves de Lima A, Henquin R, Thierer J, Pet al. A qualitative study of the impact on learning of the mini clinical evaluation exercise in postgraduate training. *Med Teach* 2005; 27(1):46-52.
5. Alves de Lima A, Botto F, Azzari F. Exámenes de selección para postulantes a residencias en cardiología. Variables que se asocian con los resultados. *Rev Argent Cardiol* 2001;69(3): 327-31.
6. Alves de Lima A, Bettati MI, Baratta S, et al. Learning strategies used by cardiology residents: assessment of learning styles and their correlations. *Educ Health (Abingdon)* 2006;19(3):289-97.
7. Alves de Lima A, Nau G, Tercelán A. Evaluación de calidad de una residencia en

cardiología: comparación de las opiniones de los egresados y sus actuales jefes en el mercado laboral. Revista del CONAREC 2005; 21 (81):152-6.

8. Ebbert JO, Dupras DM, Erwin PJ. Searching the medical literature using PubMed: a tutorial. Mayo Clin Proc 2003;78(1):87-91.

9. Crowl TK. Formulating research hypothesis. En su: Fundamentals of educational research. 2nd ed. Madison, Wis. : Brown & Benchmark,

c1996.

10. Henquin R. Clasificación de los estudios de investigación. En su: Introducción a epidemiología y estadística. [Buenos Aires]: ELALEPH.COM, 2006.

11. Linn RL, Gronlund NE. Validity. En su: Measurement and assessment in teaching. Upper Saddle River, N.J.: Merrill, 2000.

12. Durante E. La evaluación de los conocimientos: lo que parece ser, ¿es realmente

lo que es? Rev Hosp Ital B.Aires 2005;25(1):18-23.

13. Linn RL, Gronlund NE. Reliability and other desired characteristics. En su: Measurement and assessment in teaching. Upper Saddle River, N.J.: Merrill, 2000.

14. Schuwirth LW, van der Vleuten CP. Challenges for educationalists. BMJ 2006; 333(7567):544-6.



ICBME

INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS Y MEDICINA EXPERIMENTAL
HOSPITAL ITALIANO DE BUENOS AIRES

HOSPITAL ITALIANO
de Buenos Aires



IV Curso

“Ciencia del Animal de Laboratorio”

Curso intensivo Teórico-Práctico

15 al 19 de Septiembre del 2008

Utilización del animal de laboratorio en función de su aplicación a la Biomedicina.

Promoviendo la ética basada en los principio de las 3R's

Dirigido a profesionales, técnicos y estudiantes avanzados del área biomédica.

Cupo limitado

Carga horaria: 7 hs diarias

Solicitud del Programa e Inscripción

Secretaria: Sra. Patricia Rébora, Teléfono (011) 4959-0200, interno: 8919/ 5355

E-mail: instituto.ciencias@hospitalitaliano.org.ar,

bioterio.icbme@hospitalitaliano.org.ar