



ARTÍCULO ORIGINAL

Desarrollo e implementación de un curso de investigación para estudiantes de ciencias de la salud: una propuesta para estimular la producción científica[☆]



Karla Lorena Chávez Caraza*, Julieta Rodríguez de Ita,
Juan Francisco Lozano Ramírez, Gabriel Martín Vargas Duarte
y Francisco Gerardo Lozano Lee

Posgrado de Pediatría, Sistema Multicéntrico de Residencias Médicas, Escuela de Medicina del Tecnológico de Monterrey, Monterrey, México

Recibido el 15 de noviembre de 2014; aceptado el 15 de abril de 2015
Disponible en Internet el 1 de agosto de 2015

PALABRAS CLAVE

Investigación;
Curso;
Estudiantes;
Tutorío;
Medicina

Resumen

Introducción: En México, la producción de artículos científicos en medicina es baja. Además la experiencia en investigación es limitada durante los primeros años de la carrera de medicina. De esto surge la necesidad de formar investigadores desde etapas tempranas dentro de su preparación profesional.

Método: Se instituyó un curso de investigación teórico-práctico durante el verano académico (6 semanas) en 3 ocasiones. Participaron un total de 38 alumnos (11 en 2012, 16 en 2013 y 11 en 2014). El objetivo fue proporcionar los conocimientos teóricos y prácticos para elaborar y desarrollar un proyecto de investigación hasta llevarlo a su publicación. El curso consistió en dar soporte teórico con clases presenciales y en línea donde el alumno aprendió los fundamentos en investigación y cómo diseñar un protocolo aplicando el pensamiento crítico. Simultáneamente, mediante tutorío estrecho, se guió a los equipos de trabajo sobre cómo desarrollar el protocolo diseñado y su implementación en el trabajo de campo, la interpretación de resultados hasta la redacción del artículo científico.

La revisión por pares es responsabilidad de la Universidad Nacional Autónoma de México.

[☆] Este artículo ha sido previamente presentado en el VI Congreso de Investigación, Innovación y Gestión Educativas, Tecnológico de Monterrey, Monterrey, en mayo de 2012 como una presentación oral, en el I Research Seminar MDPHD de la Escuela de Medicina del Tecnológico de Monterrey, en octubre de 2013 como póster y en el VIII Congreso de Investigación Innovación y Gestión Educativas, de la Escuela de Medicina del Tecnológico de Monterrey, Monterrey en 2014 como una presentación oral.

* Autor para correspondencia. Departamento de Especialidades Médicas, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Centro Médico Zambrano Hellion, 1^{er} piso. Batallón de San Patricio 112, Col. Real de San Agustín, San Pedro Garza García, Nuevo León, México, C.P. 66278, Tel.: +8888 0311/81 88880000 ext 3622, Móvil: +8112126550.

Correos electrónicos: karlachc@yahoo.com, karlachc@itesm.mx (K.L. Chávez Caraza).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.riem.2015.04.001>

2007-5057/Derechos Reservados © 2015 Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons CC BY-NC-ND 4.0.

Resultados: Se produjeron 8 trabajos de investigación dentro del área clínica. Todos los trabajos han sido presentados en congresos, otros están en proceso de envío a revistas para su publicación y uno ha sido publicado.

Conclusiones: Con este curso sembramos en el alumno el interés por la investigación para que sea capaz de desarrollar sus propios proyectos en el futuro. Por lo que este curso puede implementarse en otras carreras con el fin de crear más investigadores e incrementar la producción científica en México.

Derechos Reservados © 2015 Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons CC BY-NC-ND 4.0.

KEYWORDS

Research;
Course;
Students;
Tutoring;
Medicine

Abstract

Introduction: In Mexico, there is a low production of scientific papers in medicine. Evenmore, the research experience during the first years of medical school is limited. This raised the need to form researchers early in their professional training.

Method: A theory-practical course was offered during the academical summer (6 weeks) for 3 times. A total of 38 students participated (11 in 2012, 16 in 2013 and 11 in 2014). The objective was to provide knowledge on theory and practice to enable the development of a research project and take it up to publication. The course consisted in a theory section with in-person and online sessions, where the student learned the research fundamentals and protocol design applying critical thinking. Simultaneously, via close tutoring, the project teams were guided on developing and designing their protocol and conducting the research on the field, also data interpretation and writing of research paper for intention to publish.

Results: A total of 8 research projects were developed in clinical area. All projects have been presented in meetings, others are in the process of submission for publishing and one has been published.

Conclusions: This course gave the student the interest for research so that they can develop their own projects in the future. This course can be implemented in other academic fields with the purpose of creating more researchers and increasing the scientific production in Mexico.

All Rights Reserved © 2015 Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina. This is an open access item distributed under the Creative Commons CC License BY-NC-ND 4.0.

Introducción

La participación de México en la producción mundial total de artículos científicos en medicina es del 0.4%¹. Este bajo porcentaje de participación se localiza precisamente en medicina, el campo con mayor volumen de publicación a nivel mundial. En países desarrollados existen cursos bien estructurados en universidades como Standford, Oxford, Harvard y Cambridge, que ofrecen al estudiante de medicina la experiencia de colaborar en proyectos de investigación por meses o hasta un año². En los Estados Unidos se ha observado un declive en el número de investigadores en las últimas 2 décadas. Para esto se han propuesto mecanismos que impulsen la investigación a nivel de programas de doctorado, subespecialidades médicas y en las etapas finales del entrenamiento médico, y se ha enfatizado en formar investigadores, exponiendo al estudiante de medicina a la investigación³.

En los últimos 25 años, algunos alumnos de medicina de primer o segundo año, con el patrocinio del National Institutes of Health (NIH), han colaborado en proyectos de investigación en universidades como la de Tennessee o Vanderbilt³. Igualmente, estudiantes de medicina de la universidad de Emory han vivido la experiencia de investigación en verano desde hace 14 años. Los resultados a largo plazo

muestran que la exposición temprana a la investigación del estudiante fomenta su interés en esta área, y la gran mayoría de los estudiantes que han vivido esta experiencia han integrado la investigación como parte de su carrera profesional a largo plazo, además de ser más competitivos en su área^{3,4}.

En México la exposición a la investigación del estudiante de pregrado es escasa y la oferta de cursos formales en investigación para alumnos de medicina es limitada. La situación en el resto de América Latina es similar. Por su parte, Brasil está buscando exponer a los estudiantes a la investigación desde etapas tempranas, con el fin de impulsar la formación de profesionistas interesados en la investigación y la academia².

En nuestra institución los alumnos que desean participar en investigación lo hacen de forma opcional, al solicitar colaborar con un investigador de la institución, pero sin que esta rotación sea parte de un curso formal. Otros optan por los cursos de investigación en verano que se ofrecen en los Estados Unidos.

Como escuela de medicina, tenemos la responsabilidad de impulsar la investigación en México, además de apoyar las metas del Plan Nacional de Desarrollo para el 2013-2018, el cual busca incentivar la inversión en ciencia y tecnología. Este plan lleva consigo un incremento en la inversión

en investigación hasta alcanzar el 1% del producto interno bruto, ubicado en la actualidad en 0.5%, que es el más bajo entre los miembros de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE)⁵.

Ante el bajo aporte científico médico de México comparado con el mundo y la oferta limitada para realizar investigación por parte de los estudiantes de medicina surge la siguiente interrogante:

¿Es posible implementar un curso de verano en investigación para estudiantes en que, mediante el tutorio estrecho, el alumno sea capaz de llevar a cabo un proyecto de investigación?

A continuación exponemos lo que se llevó a cabo en una escuela de medicina privada y los resultados obtenidos, con el fin de crear un nuevo modelo que impulse la investigación en nuestra comunidad.

Método

Se estructuró, por parte del posgrado de pediatría, un curso dirigido a estudiantes de medicina y carreras afines de ciencias de la salud, incluyendo a médicos pasantes del servicio social. Este se ofreció en el verano académico de la Escuela de Medicina del Tecnológico de Monterrey en el 2012, 2013 y 2014, con una duración de 6 semanas. El curso se instituyó como un programa piloto en la institución, por lo que fue extracurricular para el alumno. Para la admisión al curso no fue necesario contar con experiencia en investigación y el alumno debió cubrir una cuota de inscripción, monto generado por los gastos correspondientes del pago a profesores y el costo de los materiales utilizados en los proyectos de investigación.

Los objetivos del curso fueron: proporcionar los conocimientos teóricos y prácticos para elaborar y desarrollar un proyecto de investigación; que mediante el pensamiento crítico, el alumno ideara su propio proyecto basado en los problemas de salud de la comunidad, buscando su desarrollo e implementación; contribuir, de esta manera, a la formación del estudiante dentro de la medicina traslacional; garantizar que el alumno esté expuesto y comprenda el rol de la investigación así como fomentar el interés por esta área y la incorporación de la investigación dentro de su desarrollo profesional.

Implementación

El curso estuvo dividido en 2 módulos: Módulo I. Teórico, el cual cursaron todos los participantes. Módulo II. Práctico, en el cual se les dio la opción a los alumnos de participar en investigación clínica o en investigación a nivel de laboratorio.

Módulo I. Teórico

En este módulo, se impartieron las bases teóricas sobre cómo hacer investigación, principalmente las enfocadas a cómo diseñar un protocolo y cómo redactar un artículo científico.

El módulo teórico, se conformó por 2 cursos (temario en [tabla 1](#)):

- 1) *Bases teóricas de la investigación*: consistió en clases en modalidad presencial de una hora de duración, en las

Tabla 1 Temario del módulo teórico del curso de investigación y los 2 cursos que lo conformaron

Temario: Bases teóricas de la investigación

- Sesión 1. Definición de investigación, guías de conducta en investigación y serie de casos de mala conducta en investigación. Introducción al protocolo de investigación
- Sesión 2. Protocolo de investigación–elaboración, evaluación y ejecución
- Sesión 3. Diseño de estudio
- Sesión 4. Cómo conducir una investigación–método científico, reporte de datos y elaboración de artículo
- Sesión 5. Consentimiento informado
- Sesión 6. Bioestadística básica
- Sesión 7. Investigación en Pediatría
- Sesión 8. Autoría y envío a la revista del artículo científico

Temario: Taller para la redacción del artículo científico

Clase 1

- 1) Bases para realizar un proyecto de investigación
- 2) Diseños de investigación
- 3) Título, planteamiento del problema

Clase 2

- 1) Justificación y marco teórico
- 2) Objetivos e hipótesis
- 3) Variables

Clases 3 y 4

- 1) Criterios de inclusión, exclusión y eliminación
- 2) Muestreo y tamaño de la muestra
- 3) Aleatorización
- 4) Análisis estadístico

Clase 5

- 1) Material utilizado (captura de datos, software, material impreso, personal humano involucrado)
- 2) Cronograma de actividades
- 3) Bibliografía

Clases 6 y 7

- 1) Cómo desarrollar un estudio de tipo descriptivo: presentación de caso, serie de casos. Estudio transversal comparativo. Cómo desarrollar encuestas
- 2) Cómo desarrollar un estudio descriptivo analítico: transversal comparativo, cohortes, casos y controles
- 3) Cómo desarrollar un estudio experimental: ensayo clínico aleatorizado, cuasiexperimento
- 4) Validez de la investigación y prueba de kappa

Clase 8

- 1) Cómo desarrollar un estudio de prueba diagnóstica
- 2) Cómo desarrollar una revisión sistemática

Cada clase o sesión tuvo una duración de 60 min, modalidad presencial.

que el alumno adquirió los fundamentos básicos de la investigación y las bases para escribir un protocolo.

- 2) *Taller para la redacción del artículo científico*: consistió en clases en modalidad presencial, de una hora de duración y con una frecuencia de 1 a 2 h por semana. El alumno adquirió los conocimientos necesarios para la correcta redacción del artículo científico del proyecto en

el cual participó y se realizó la revisión de los avances de la redacción del artículo en cada sesión.

Todas las sesiones fueron grabadas en línea utilizando la plataforma Blackboard™, a través de la herramienta Elluminate live, con lo que el alumno tenía la opción de consultar la sesión posteriormente en caso de que no hubiera podido acudir a la clase. La mayoría de las sesiones se ofrecieron en las primeras 3 semanas del curso con el objetivo de que el alumno contara con el sustento teórico necesario para desarrollar un proyecto de investigación, trabajo a realizar en la parte práctica del curso.

En la segunda y tercera ediciones del curso se ofreció la opción de tomar solo la modalidad teórica del curso, sin que el alumno tuviera participación en los proyectos de investigación. Sin embargo, tuvo como proyecto final del curso la elaboración de un protocolo de investigación redactado en su totalidad para presentarlo al Comité de Ética (en 2013), o redactar un artículo científico a partir de una tesis ya aprobada realizada previamente por los residentes de pediatría (en 2014), previa autorización del autor de la tesis.

Módulo II. Práctico

La parte práctica del curso comprendió la participación del alumno en un proyecto de investigación. Los alumnos, ya con el conocimiento de las bases teóricas, estuvieron involucrados en el planteamiento del proyecto de investigación, el desarrollo, la implementación e interpretación de resultados hasta llegar a la redacción del artículo científico. Se trabajó mediante asesorías que cubrieron: teoría y planteamiento del problema clínico basado en una línea de investigación propuesta por el tutor, búsqueda y análisis de información científica en relación con el protocolo a emprender, planteamiento de la hipótesis a través de asignación y revisión del protocolo por su tutor asignado y asesoramiento al alumno en el seguimiento de la investigación. Se conformaron equipos de 4 a 6 alumnos y un profesor (tutor) del equipo y se dio seguimiento al trabajo realizado por los alumnos mediante asesorías 1 o 2 veces por semana (de una hora de duración). Asimismo, se especificaron tiempos de entrega para la redacción de cada una de las partes del artículo científico; la entrega se realizó de forma semanal y se efectuó la revisión con el tutor.

El programa para la elaboración del proyecto de investigación se detalla en la [figura 1](#).

Fueron 2 modalidades sobre las cuales se desarrollaron los proyectos de investigación: investigación clínica e investigación básica, a elegir por el alumno. La investigación clínica se llevó a cabo en el hospital San José Tec de Monterrey, en el centro médico de la Fundación Santos y de la Garza Evia, así como en una escuela primaria pública, un colegio de nivel preescolar, primaria y secundaria, y una estancia infantil. Este módulo promovió la participación activa dentro de un protocolo de investigación clínica de pediatría, siguiendo las líneas de investigación de infectología, obesidad y neurodesarrollo. Por otro lado, la investigación básica se llevó a cabo en las instalaciones del Centro de Biotecnología del Tecnológico de Monterrey, así como en el Laboratorio de Biotecnología de la Escuela de Medicina. Los alumnos participaron en el diseño de un protocolo de oncología general y participaron en 3

protocolos de infectología pediátrica procesando muestras en el laboratorio. La modalidad de biotecnología consistió en un curso teórico-práctico a través del cual el alumno adquirió las habilidades necesarias para participar en un proyecto de investigación básica. Los alumnos contaron con un supervisor de las actividades en el laboratorio. La participación en un protocolo de investigación en biotecnología fue solo posible durante la primera edición del curso.

Asesorías

Una de las partes fundamentales del curso fue la dinámica de tutorío. Los alumnos en equipos de investigación recibieron asesorías semanales enfocadas a las necesidades del trabajo que realizaron. El temario, asesorías y tareas fueron divididas por semana ([fig. 1](#)). El objetivo fue, mediante asesorías, ayudar al alumno a construir la hipótesis, construir la base de datos, determinar el tamaño de la muestra y asesorarlo en el seguimiento de su investigación en el trabajo de campo y recopilación de datos. Cada equipo recibió apoyo para el análisis estadístico de los datos e interpretación de los resultados por parte de un estadista calificado. Al final se le solicitó, a cada equipo de trabajo, la redacción del artículo científico del proyecto de investigación, el cual fue revisado por un asesor. De esta forma, mediante la revisión de avances por parte del facilitador, en este caso el asesor, y con la incorporación de explicaciones teóricas (bases teóricas del curso) los estudiantes fueron capaces de idear, desarrollar y llevar a término un proyecto de investigación, en un marco interdisciplinario en el que tanto la participación de los alumnos como la de los tutores de proyectos, profesores del curso teórico y asesores en estadística fue crucial para lograr el desarrollo y término esperado de cada uno de los proyectos de investigación.

Resultados

Se inscribieron 38 alumnos en total (11 en el 2012, 16 en el 2013 y 11 en 2014). La participación fue de 8 profesores en la primera edición, 7 en la segunda y 8 en la tercera con un coordinador en todos los años. Las características sobre la experiencia en investigación y grados académicos tanto de alumnos como de profesores se describen en la [tabla 2](#).

Como evidencia de la eficacia del método de enseñanza propuesto para desarrollar la investigación están los proyectos realizados por los alumnos. El curso dio como resultado 8 trabajos de investigación clínica ([tabla 3](#)): 2 en el 2012, 3 en el 2013 y 3 en el 2014, de los cuales los alumnos fueron coautores. Al terminar el curso, cada equipo de trabajo entregó a los tutores la redacción del artículo científico resultante del proyecto de investigación; sin embargo, el proceso de revisión y edición final del escrito así como la preparación del manuscrito para su envío a una revista quedó a cargo de los tutores y se realizó en los meses posteriores al curso. Los proyectos fueron de investigación clínica y estuvieron enfocados a problemas actuales de la comunidad como la obesidad infantil, retraso en el neurodesarrollo e infectología. Los alumnos del curso presentaron el trabajo resultante de su proyecto ante los profesores, residentes y directivos de la institución bajo la siguiente estructura: antecedentes, justificación, hipótesis, objetivo general, objetivos específicos, metodología, resultados y conclusiones.

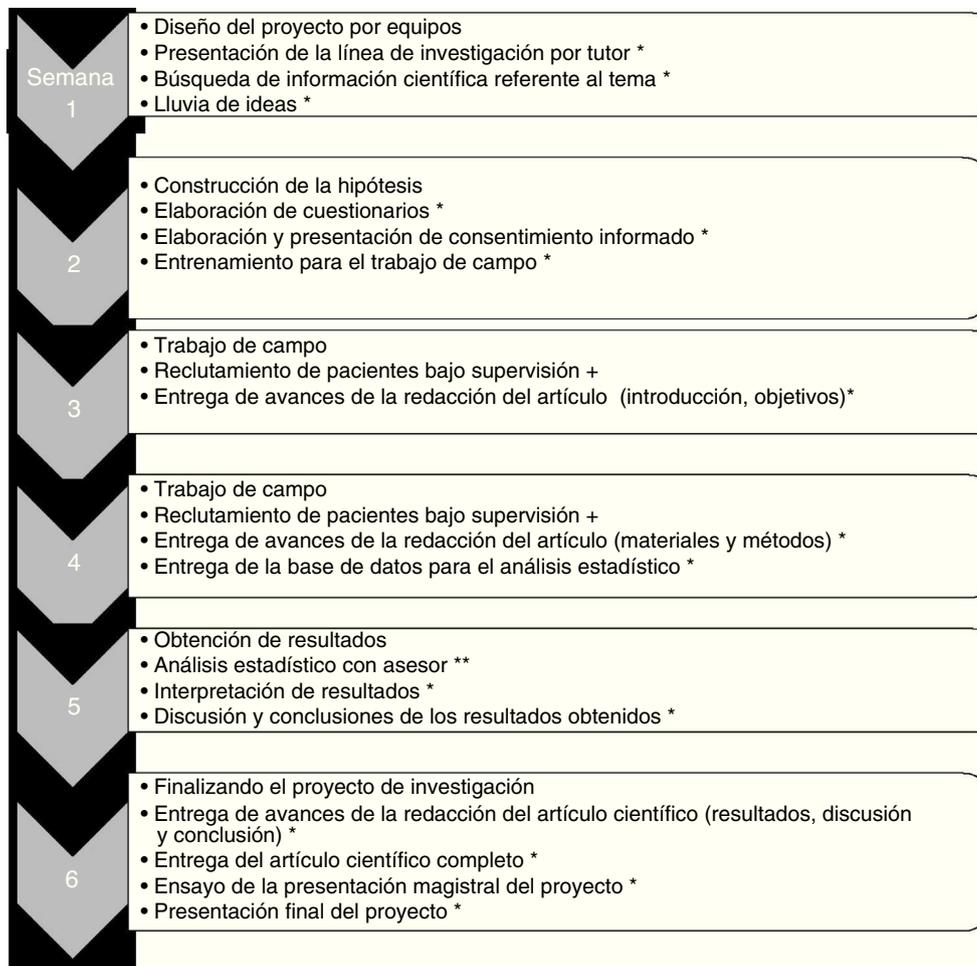


Figura 1 Programa para la elaboración del proyecto de investigación por semana.

Se muestran las actividades por semana para el desarrollo del proyecto de investigación por equipo.

*Tiempo de asesoría: una hora + tiempo de trabajo de campo: 5 h diarias durante 5 días de la semana..

** Tiempo de análisis estadístico: 6 h.

Tabla 2 Características de los alumnos y profesores asesores que participaron en el curso de verano (2012, 2013 y 2014)

Grado académico	2012	2013	2014	Experiencia previa en investigación
<i>Alumnos</i>				
2.º semestre		2	4	0
4.º semestre		3	1	0
5.º semestre	3			0
6.º semestre	7	6	2	0
Ciencias clínicas (internado)		3	1	2 ^a
Servicio social	1	1	2	0
Ingeniería biomédica (7.º semestre)		1		0
Lic. en Nutrición (6.º semestre)			1	0
Total de alumnos por año	11	16	11	
<i>Profesores tutores de los proyectos de investigación</i>				
Autor de artículos de investigación publicados	3	3	4	
Grado de doctorado y SNI 1 ^b	1	1	1	
Aspirante a título de doctorado ^b	1	1	1	
Grado de maestría	4	5	7	

^a Los alumnos que presentaron experiencia previa en investigación habían sido colaboradores de proyectos de investigación básica (en laboratorio) y fueron los 2 alumnos que tomaron la modalidad solo teórica.

^b Los profesores con grado de doctorado o aspirante contaron con grado de maestría.

SNI: Sistema Nacional de Investigadores.

Tabla 3 Proyectos de investigación realizados durante el Curso de Investigación Aplicado a Pediatría: 2012, 2013, 2014

	Estatus en el desarrollo del proyecto	Presentación en foros académicos
<i>Proyectos 2012</i>		
Score clínico para la detección de <i>Mycoplasma pneumoniae</i> ^a	<i>Publicado en revista indexada: Anales de Pediatría</i> ^c	-Simposium Médico SIICS, Hospital San José TEC de Monterrey, 2012. Modalidad: oral -XXXII Congreso Nacional de Pediatría, CONAPEME 2013, Monterrey N.L. Modalidad de presentación: oral
Comparación de índices de medición para detectar riesgo cardiometabólico en niños con obesidad y sobrepeso ^a	<i>Proyecto finalizado</i> Manuscrito en revisión	Semana Nacional de Gastroenterología, Mérida 2012. Modalidad: cartel -XXXII Congreso Nacional de Pediatría, CONAPEME 2013, Monterrey N.L. Modalidad: cartel
Utilización de reacción en cadena de polimerasa PCR en punto final para el diagnóstico de sepsis en pediatría ^b	<i>Proyecto finalizado</i> No fue posible buscar su publicación por muestra limitada	Formó parte de 3 tesis de posgrado (colaboración con residentes), que fueron ya aprobadas
Identificación de compuestos químicos del extracto metanólico de azadirachta indica que estimulan la proliferación de células madre ^b	<i>El estudio está aún en desarrollo</i>	
<i>Proyectos 2013</i>		
Score clínico para la detección de riesgo de desarrollo de sobrepeso y obesidad en preescolares ^a	<i>Proyecto finalizado</i> Manuscrito en revisión	-I Seminario de investigación 2013 de la Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud del Tecnológico de Monterrey. Modalidad: cartel -Semana Nacional de Gastroenterología, Veracruz 2013. Modalidad: cartel
Prevalencia de criterios clínicos del síndrome metabólico en una población de escolares del municipio de Santa Catarina N. L. ^a	<i>Proyecto finalizado</i> Manuscrito no se concluyó	-Semana Nacional de Gastroenterología, Veracruz 2013. Modalidad: cartel
El impacto psicosocial de la obesidad en los adolescentes ^a	<i>Proyecto finalizado</i> Manuscrito enviado a revista indexada en espera de respuesta sobre su aceptación	-Semana Nacional de Gastroenterología, Veracruz 2013. Modalidad: cartel -XXXIII Congreso Nacional de Pediatría, CONAPEME 2014, Mazatlán Sinaloa. Modalidad: oral
Comparación de la prueba PCR en tiempo real con el cultivo para diagnóstico <i>Bordetella pertussis</i> en menores de 12 meses ^b	<i>Redacción completa de protocolo</i> Implementación pendiente	
<i>Proyectos 2014</i>		
Correlación entre la exposición a medios digitales y televisión con retraso en el neurodesarrollo en niños de 2 a 5 años ^a	<i>Proyecto finalizado</i> Manuscrito en revisión para su envío a revista	-II Encuentro de Jóvenes Investigadores de Nuevo León, 2014 CONACYT-UANL. Modalidad: oral -II Seminario de investigación 2013 de la Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud del Tecnológico de Monterrey. Modalidad: cartel
Regla de predicción clínica para la determinación del riesgo de obesidad en preescolares y análisis de otros factores asociados ^a	<i>Proyecto finalizado</i> Manuscrito en revisión para su envío a revista	-II Encuentro de Jóvenes Investigadores de Nuevo León, 2014 CONACYT-UANL. Modalidad: oral -II Seminario de investigación 2013 de la Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud del Tecnológico de Monterrey. Modalidad: cartel

Tabla 3 (continuación)

	Estatus en el desarrollo del proyecto	Presentación en foros académicos
La percepción distorsionada del peso real del niño como factor de riesgo para desarrollar sobrepeso y obesidad ^a	<i>Proyecto finalizado</i> Manuscrito en revisión para su envío a revista	-II Encuentro de Jóvenes Investigadores de Nuevo León, 2014 CONACYT-UANL. Modalidad: oral -II Seminario de investigación 2013 de la Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud del Tecnológico de Monterrey. Modalidad: cartel
Obesidad como factor de riesgo para complicaciones en niños con apendicitis en el Hospital Regional Materno Infantil de Alta Especialidad de Nuevo León ^a	<i>Redacción de un artículo científico a partir de una tesis</i> Artículo finalizado enviado a revista en espera de aceptación	
Evaluación del riesgo perinatal del embarazo adolescente en comparación con madres adultas en un hospital de tercer nivel de Nuevo León ^a	<i>Redacción de un artículo científico a partir de una tesis</i> Artículo finalizado enviado a revista en espera de aceptación	

^a Proyecto de investigación clínica.

^b Proyecto de investigación básica aplicada.

^c Rodríguez de Ita J, Torres-Quintanilla A, Paláu-Dávila L, Silva-Gburek JC, Ortiz de Elguea-Lizarraga J, Chávez Caraza KL, et al. Score clínico para el descarte de neumonía por *Mycoplasma pneumoniae*. *An Pediatr (Barc)*. 2014;81:241-245. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.anpedi.2013.11.024>.

Una vez finalizado el curso, los alumnos han difundido su proyecto de investigación en distintos foros científicos (tabla 3). Cabe mencionar que en el Congreso Nacional de Pediatría CONAPEME 2013, uno de los trabajos de investigación clínica participó en el concurso de investigación «XIX Simposio de Investigación en Pediatría Dr. Joaquín Cravioto Muñoz» en la categoría de trabajos descriptivos analíticos, en el que obtuvo el 3.º lugar. Y este mismo proyecto fue publicado en un revista indexada (referencia bibliográfica en tabla 3). En el 2014, un trabajo fue seleccionado entre los 6 trabajos ganadores (de un total de 87) para su presentación en el Certamen de Investigación Avanzada dentro del Congreso Nacional de Pediatría CONAPEME 2014.

Respecto a los trabajos de investigación básica aplicada, uno formó parte de los 3 que fueron tesis de residentes de pediatría, de los cuales los alumnos fueron colaboradores. Los trabajos resultantes de los alumnos que tomaron solo la modalidad teórica consistieron en la elaboración de un protocolo que será sometido al Comité de Ética, buscando su implementación en un futuro. Y los 2 artículos resultantes a partir de una tesis están en proceso de revisión por parte de una revista indexada; en estos 2 artículos los alumnos fueron colaboradores y el residente que realizó la tesis fue el primer autor.

A los alumnos participantes se les aplicó una encuesta de realimentación, con el objetivo de explorar un nuevo interés en el área de la investigación. Se obtuvo una medición objetiva del cumplimiento de las expectativas de los alumnos y de la determinación del interés del alumno por la investigación a raíz de la experiencia del curso y se obtuvo que el 100% de los alumnos expresaron su deseo de continuar incorporando la investigación en su carrera profesional, con lo que se cumplió uno de los objetivos del curso (tabla 4).

Debido a que hubo alumnos que participaron en el curso de verano y que desearon continuar colaborando en proyectos de investigación, se conformó un grupo de becarios de investigación dentro del posgrado de pediatría. Actualmente contamos con 13 exalumnos del verano (total 20) que participan en diferentes proyectos, entre los que destaca el de cardiología y el de obesidad.

Discusión

El presente trabajo expone nuestra experiencia en la creación de un curso de verano de investigación dirigido a estudiantes de medicina. El cual se llevó a cabo mediante la vinculación de la investigación realizada en el posgrado de pediatría de nuestro programa de residencias médicas, tutorías estrechas llevadas a cabo por profesores con experiencia en investigación y un programa académico estructurado. Se expuso a los estudiantes a problemas clínicos reales a partir de los cuales desarrollaron un proyecto de investigación que culminó con producción científica. Esta experiencia impactó no solo en la formación profesional de estos alumnos sino en generar interés por la investigación clínica, lo cual pudiera ser una estrategia para mejorar la situación actual de nuestro país en producción científica para la resolución de problemas de salud.

El curso tiene como ventaja que es intensivo, efectuado durante 6 semanas de receso académico, lo cual permitió al estudiante dedicarse a tiempo completo, ya que tal como citan algunos autores⁶ (Detsky et al.) el tiempo es una limitante en el estudiante de medicina.

En comparación con otros cursos similares como el de la Universidad de Stanford (Jacobs et al.)⁷ en los cuales

Tabla 4 Resultados obtenidos en la encuesta de realimentación. Curso de investigación aplicado a pediatría. Veranos 2012, 2013 y 2014

Alcance del curso %	2012	2013	2014
Impacto en su desarrollo profesional y aprendizaje	100	100	100
Incorporación de la investigación como parte de su carrera profesional	100	87	100
Deseo de continuar en investigación relacionada con pediatría	100	100	100
Desempeño de los profesores evaluado como de bueno a muy bueno	72	0	37.5
Desempeño de los profesores evaluado como excelente	28	100	62.5
Contenido del curso evaluado como de bueno a muy bueno	54	7	50
Contenido del curso evaluado como excelente	46	93	50

solo un pequeño porcentaje de estudiantes tuvieron la experiencia de participar en foros o congresos, la experiencia formativa y curricular del curso trascendió más allá de su finalización, ya que los alumnos presentaron sus proyectos de investigación en foros nacionales e internacionales como ponentes principales, además de la publicación científica en algunos casos.

Una limitante del curso ha sido la falta de recursos económicos con el fin de otorgar becas que cubrieran el costo de inscripción, ya que el curso no es parte de la carga académica del alumno y el tomarlo es un gasto extra para el estudiante por el cual no obtiene créditos. Esta situación ha limitado la participación de un mayor número de alumnos. Otro aspecto a mejorar al finalizar el curso es el envío del manuscrito para su publicación en un corto plazo.

Tal como mencionan algunos autores, este tipo de cursos genera interés en los alumnos para continuar en el área de la investigación⁸ (Houlden et al.). Nosotros, además, ofrecimos a los alumnos continuar durante el semestre participando dentro de los proyectos de investigación del posgrado de pediatría.

El curso de investigación ha tenido un impacto positivo en la formación profesional del estudiante de medicina a corto plazo. Sin embargo, será necesario realizar una evaluación a largo plazo, por medio de un seguimiento medible y sistemático del desarrollo profesional de los alumnos participantes, con la intención de explorar la incorporación de la investigación en sus carreras y de cómo las herramientas aprendidas durante el curso les han ayudado a ser más competitivos profesionalmente⁴.

Por último, consideramos que la opción de un curso de verano de investigación con el esquema descrito podría ser una herramienta para acercar a los estudiantes a la investigación clínica, formar en ellos el pensamiento crítico y aumentar la producción científica.

Conclusiones

Con este curso sembramos en el alumno el interés por la investigación y lo capacitamos para que desarrolle sus propios proyectos en el futuro. Pudimos corroborar que con el tutorio estrecho así como con el trabajo entusiasta y el compromiso de los alumnos se puede hacer investigación desde etapas tempranas de la formación profesional de los estudiantes de medicina. Asimismo, logramos fomentar en el estudiante de medicina el interés por la investigación y dar a conocer la importancia que tiene esta en el desarrollo de la medicina, así como en su desarrollo profesional.

El curso de investigación en verano es una buena alternativa para detectar alumnos talentosos interesados en participar en la investigación médica a todos los niveles; asimismo su estructura provee las herramientas para que el alumno pueda idear y llevar a cabo un proyecto de investigación. Por lo que este curso puede implementarse en otras carreras con el fin de crear más investigadores e incrementar la producción científica en México.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Financiación

El estudio presentado no recibió ningún tipo de financiamiento para su realización.

Autoría/colaboradores

Los autores cumplen las condiciones 1, 2 y 3 para la autoría de la ICMJE. Su participación en este estudio es la siguiente:

- Karla Lorena Chávez Caraza fue responsable de la concepción e implementación del estudio. Asimismo realizó aportaciones importantes a la idea y diseño del estudio, participó en el análisis e interpretación de datos, redacción del borrador y versión final del artículo, así como la revisión crítica de su contenido intelectual.
- Julieta Rodríguez de Ita y Juan Francisco Lozano Ramírez participaron en la concepción y diseño del estudio. Asimismo participaron en la implementación del estudio y en el análisis e interpretación de datos. Contribuyeron en la redacción del borrador del artículo y realizaron una revisión crítica de su contenido intelectual.
- Gabriel Vargas Duarte y Francisco Gerardo Lozano Lee realizaron aportaciones importantes a la idea y diseño del

estudio, participaron en el análisis e interpretación de datos y en la revisión crítica de su contenido intelectual.

Todos los autores aprobaron la versión final del escrito que va a publicarse.

Conflicto de intereses

No existen conflicto de intereses (ni personales ni económicos) de este manuscrito para su publicación.

Agradecimientos

Agradecemos a Diana Aráiz Hernández y a Ricardo Treviño Frutos por su contribución en la parte del contenido teórico y práctico del curso.

Referencias

1. Institute for scientific information (2009) [consultado Oct 2012]. Disponible en: <http://www.conacyt.gob.mx/siicyt/index.php/publicaciones/informe-general-del-estado-de-la-ciencia-y-la-tecnologia-2010/2046-4-informe-2010-capiii/file>
2. Silva TD, da Cunha Aguiar LC, Leta J, Santos DO, Cardoso FS, Cabral LM, et al. Role of the undergraduate student research assistant in the new millenium. *Cell Biol Educ.* 2004;3(4): 235–40.
3. 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.
4. Junge B, Quiñones C, Kakietek J, Teodorescu D, Marsteller P. Promoting undergraduate interest, preparedness, and professional pursuit in the sciences: An outcomes evaluation of the SURE program at Emory University. *CBE Life Sci Educ.* 2010;9(2): 119–32.
5. Gobierno de la República de México. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018: México con educación de calidad. México, DF: Gobierno de la República de México; 2013. p. 65.
6. Detsky M, Detsky A. Encouraging medical students to do research and write papers. *CMAJ.* 2007;176(12):1719–21.
7. Jacobs CD, Cross PC. The value of medical student research: The exprience at Stanford University School of Medicine. *Med Educ.* 1995 Sep;29(5):342–6.
8. Houlden R, Raja J, Collier C, Clark A, Waugh J. Medical students' perceptions of an undergraduate research elective. *Medical Teacher.* 2004;26(7):659–61.