

Desarrollo e implementación de un programa de investigación durante la residencia de ortopedia y traumatología

Development and implementation of a research program during the orthopedics residency

Catalina Vidal Olate¹, María Jesús Lira Salas^{1*}, Mauricio Campos Daziano¹ , Sebastián Irrarrázaval Domínguez¹ , Pablo Besa Vial¹ 

Resumen

Introducción: Dentro de las recomendaciones internacionales para la formación de médicos expertos, se encuentra el integrar la mejor evidencia disponible a la práctica clínica y contribuir a la creación del conocimiento científico. El objetivo de este trabajo es describir la implementación de un programa formal de investigación en residentes de ortopedia y traumatología. **Metodología:** Se desarrolló un programa de investigación para residentes de ortopedia y traumatología, coordinado por un equipo con formación en metodología y bioestadística. El objetivo principal fue que los residentes logran adquirir herramientas en el desarrollo del método científico e integrar la medicina basada en la evidencia en la práctica profesional. Para ello, se enfocó en tres ejes: 1. formación general 2. análisis crítico de la literatura y 3. desarrollo de investigación científica. **Resultados:** El año 2015 se implementó el programa. Comenzó con el módulo de formación general a través de seminarios de investigación y una rotación mensual obligatoria. De forma semanal se implementaron reuniones de revisiones críticas de la literatura a partir de casos clínicos y cada dos o tres meses sesiones de *journal club*. Se han formulado 30 proyectos de investigación, 22 de ellos se han presentado en congresos y ha habido un total de 27 publicaciones con coautoría de residentes (6 de primer autor). **Conclusión:** A través del programa de investigación, los residentes han adquirido herramientas para poder integrar la medicina basada en la evidencia a su práctica profesional y desarrollar proyectos científicos.

Palabras clave: investigación; residentes; especialidad médica; ortopedia; traumatología; metodología

Abstract

Introduction: In the international recommendations for resident education, there is integrating the best available evidence into clinical practice and contributing to the creation of scientific knowledge. This research aims to describe implementing a formal research program for orthopedic residents. **Methodology:** We developed a research program for orthopedic residents coordinated by a team trained in methodology and biostatistics. The main objective for residents was to acquire tools to develop the scientific method and to integrate evidence-based medicine into professional practice. To do this, it focused on: 1. theoretical courses, 2. critical analysis of literature, and 3. creation of scientific research. **Results:** 2015, the program started with a theoretical course through research seminars and a mandatory monthly rotation. Critical analysis of articles meetings were weekly, and journal club sessions every 2 or 3 months. Residents formulated 30 research projects and presented 22 at national and international congresses. There were 27 scientific publications with resident participation (6 were lead authors). **Conclusion:** Through the research program, residents have acquired tools to integrate evidence-based medicine into their professional practice and develop scientific projects.

Keywords: research; residents; medical residency; orthopedics; traumatology; methodology

Fecha de envío: 2022-06-16 - Fecha de aceptación: 2023-08-03

Introducción

Dentro de las recomendaciones internacionales para la formación de médicos expertos del *Royal College of Physician* (Colegio Real de

Médicos), se encuentra el integrar la mejor evidencia disponible a la práctica clínica y contribuir a la creación y diseminación del conocimiento científico en salud (Frank *et al.*, 2015). A su vez, es un

(1) Departamento de Ortopedia y Traumatología, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago. Chile.

*Autor de correspondencia: mulira@uc.cl



pilar esencial en el desarrollo de las especialidades médicas (Frank *et al.*, 2015; Accreditation Council for Graduate Medical Education, 2020), donde se ha reportado que residentes de distintas especialidades afirman que la investigación mejora su pensamiento crítico (93%) y aporta en su conocimiento de la Medicina (92%). A pesar de su importancia, alrededor de un 40% de los médicos especialistas en formación percibe una falta de conocimiento al momento de crear un protocolo de investigación y remitirlo al proceso de comité de ética (Nair *et al.*, 2019).

Los conocimientos necesarios para la correcta interpretación y formulación de evidencia científica no se imparten en los programas de formación de especialidades médicas de la misma forma que el conocimiento clínico, y han demostrado ser fundamentales para la posterior práctica profesional (Fitz-Gerald, 2001; Smith, 2005). Es por ello que se requiere desarrollar programas de investigación estructurados que alcancen objetivos específicos en el área de medicina basada en la evidencia (Torres *et al.*, 2015; Darko *et al.*, 2021).

No se han reportado en Chile la creación de programas de investigación durante la formación de ortopedia y traumatología. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es describir la implementación de un programa de investigación en residentes de ortopedia y traumatología de un centro universitario.

Metodología

Se diseñó un programa de investigación para residentes de ortopedia y traumatología de la Pontificia Universidad Católica de Chile a cargo de un equipo de investigación interdisciplinario, formado por dos profesionales con formación de postgrado en investigación clínica, epidemiología y bioestadística; y tres especialistas en ortopedia y traumatología, quienes realizan investigación clínica.

Los objetivos generales del programa fueron: 1) promover la integración de la medicina basada en la evidencia en la práctica profesional y 2) entregar herramientas para la creación y diseminación del conocimiento científico. Para ello, el programa de investigación se enfocó en tres ejes principales: 1. formación general, 2. análisis crítico de la literatura científica y 3. desarrollo de investigación científica, llevado a cabo durante los tres años de formación (figura 1).

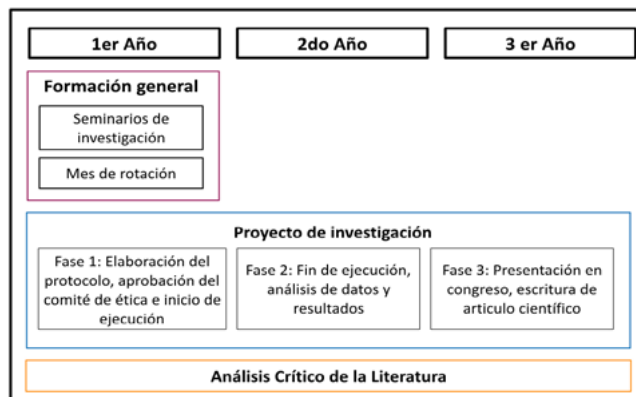


Figura 1: Distribución de actividades de investigación a lo largo del programa de residencia de ortopedia y traumatología

I. Formación general

Este eje consiste en dos instancias de formación en conocimiento teórico sobre metodología en investigación durante el primer año de residencia. Primero, los seminarios de investigación que tienen como objetivo entregar conocimientos generales de ética en investigación, metodología, diseños de estudio y bioestadística. Dichos seminarios, liderados por docentes especialistas en investigación, se han realizado durante el primer año de la residencia. Se planifican entre 6 a 7 temas en sesiones de dos horas de duración dos veces por semana en un horario protegido (en sesiones de dos horas cada uno).

Posteriormente, los residentes asisten a la rotación obligatoria de investigación clínica. Durante esta rotación de un mes de duración, los residentes desarrollan los ejercicios del manual de investigación (figura 2) que abarca contenidos desde la pregunta de investigación, a la redacción de artículos y análisis estadístico, entre otros. Dicho manual fue elaborado por los docentes del programa, basándose en la metodología de aprendizaje de adultos, y consta de 8 módulos que consideran lecturas y guías de ejercicio. El aprendizaje es guiado por dos docentes, que realizan clases de profundización y corrección de los ejercicios. El número de residentes por mes puede variar según las necesidades del programa, sin embargo, todos deben haber finalizado durante su primer año de residencia, llevándose a cabo en modalidades online y presencial.

Manual de investigación Mes de rotación	
Contenidos	
1.	Funcionamiento del comité ético científico
2.	Curso de buenas prácticas en investigación
3.	Pregunta de investigación
4.	Redacción del artículo científico
5.	Tipos de estudios clínicos
6.	Bioestadística y análisis con STATA
7.	Análisis crítico de la literatura científica
8.	Fondos concursables

Figura 2: Índice con los contenidos del Manual de investigación residentes de ortopedia y traumatología UC.

La rotación de investigación es evaluada mediante una rúbrica de evaluación de competencias (cuya ponderación es del 60%), una prueba teórica (20%) y la evaluación del protocolo del proyecto de investigación del residente (20%). La rúbrica de evaluación de competencias (Anexo 1) fue elaborada para esta instancia por docentes del programa, asesorados por una persona con formación en educación médica. Esta evaluación mide la adquisición de conocimientos, actividades, tareas, interés e iniciativa, profesionalismo y compromiso. Los residentes reciben una evaluación formativa en la mitad de la rotación y una evaluación sumativa al final de ésta.

Anexo 1: Rubrica de evaluación mes de investigación de residentes de ortopedia y traumatología

II. Análisis crítico de la literatura científica

El programa considera la revisión crítica de la literatura durante los tres años de formación, para lo cual se crearon reuniones de análisis de medicina basada en la evidencia y *journal club* (JC) cada dos o tres meses. En las reuniones de medicina basada en evidencia, a partir de un caso clínico real supervisado por un docente,

un residente plantea una pregunta de investigación, presenta la búsqueda de información y luego un resumen de la mejor evidencia disponible para responder dicha pregunta. Por otro lado, los JC corresponden a reuniones donde se presentan y discuten artículos de interés para la especialidad, previamente seleccionados por los docentes subespecialistas y enviados a todos los participantes. Un residente es el encargado de moderar la reunión y presentar un resumen del artículo científico escogido. Debe realizar el análisis crítico basándose en guía validada de análisis o de comunicación de estudios científicos. Previo al JC, debe revisar la presentación con el equipo de investigación del departamento y durante el JC liderar la discusión metodológica del artículo, mostrando los puntos clave y aclarando conceptos de investigación. Si bien esta actividad es parte del programa de investigación, su asistencia es voluntaria, ya que se realiza fuera del horario del programa (día de semana a las 19:00).

III. Investigación científica

Como requisito del programa, los residentes deben desarrollar un proyecto de investigación propio en conjunto con sus tutores clínicos, desde la pregunta hasta su envío a publicación. El primer año se elabora el proyecto, en el segundo año se ejecuta y en el último año debe ser enviado a algún congreso nacional o internacional y enviado a publicación en una revista con comité editorial. Los hitos por cumplir están detallados para cada año (Anexo 2), y el equipo de investigación realiza el seguimiento.

Anexo 2: Hitos relacionados al desarrollo del proyecto de beca durante los tres años de residencia.

Resultados

En el año 2015 se implementó el programa para los residentes de primer año. Comenzó con el foco teórico y luego se fueron agregando las siguientes secciones correspondientes al resto de los módulos. En cada año se invitó a participar a los residentes de las 3 generaciones en las distintas actividades (figura 3-tabla 1).

Tabla 1: Actividades de programa de investigación y número de residentes que participaron en cada una de ellas.

Año ingreso	Numero de residentes	Actividades				
		Seminarios	Rotación	Reuniones análisis crítico	Journal Club	Proyecto de investigación
2015	7	X				
2016	7	X			X	X
2017	7	X			X	X
2018	8	X	X		X	X
2019	8	X	X	X	X	X
2020	10		X	X		X
2021	9		X	X		X
2022	9		X	X		X
Total Residentes	65	37	44	36	30	58

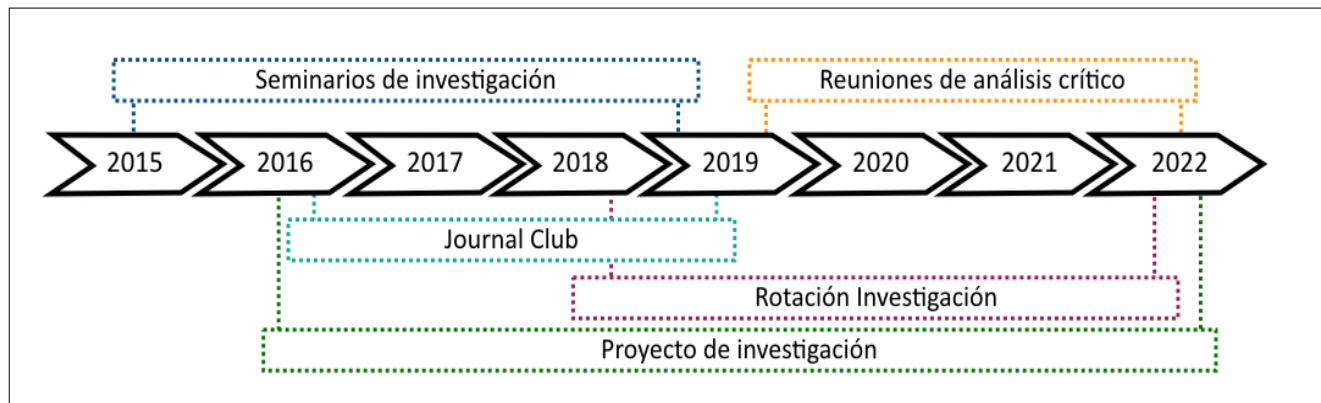


Figura 3: Línea de tiempo del programa de investigación en Ortopedia y Traumatología. Las líneas que salen de cada casilla de color indican el inicio y fin de la actividad. Las líneas que terminan en el último año de observación (2022), se encuentran en curso al momento del envío a publicación de este artículo.

I. Formación general

Los seminarios de investigación que comenzaron en el año 2015 se han realizado a través de clases expositivas durante cinco o seis

jornadas por año, desarrollándose temas básicos (pregunta de investigación, diseños de estudio, consideraciones éticas, entre otros) de investigación dirigido a los residentes de primer año (tabla 2). Luego se implementó la rotación obligatoria de investigación de un

Tabla 2: Temario seminarios de investigación para residentes, realizados en la primera versión en el año 2015

Tema	Profesor	Día y hora
Pregunta de Investigación y búsqueda bibliográfica	Médico traumatólogo Investigador Académico de la Universidad	Martes 6 de Octubre 18:00-20:00 hrs
Diseños Observacionales/Descriptivos/ Experimentales	Médico traumatólogo Investigador Académico de la Universidad	Jueves 15 de Octubre 18:00-20:00 hrs
Conceptos básicos bioestadística I	Bioestadística Académica de la Universidad	Martes 20 de Octubre 18:00-20:00 hrs
Conceptos básicos bioestadística II	Bioestadística Académico de la Universidad	Jueves 22 de Octubre 8:00-20:00
Consideraciones éticas en investigación en seres humanos y animales	Enfermera Investigadora Veterinaria Investigadora	Martes 27 de Octubre 18:00-20:00 hrs
Redacción Artículo Científico	Médico traumatólogo Investigador Académico de la Universidad	Jueves 29 de Octubre 18:00-20:00 hrs

mes de dedicación exclusiva, sumando un total de 40 horas semanales. Los residentes son guiados por el equipo interdisciplinario de investigación, y por sus tutores clínicos. Al año 2022, un total de 44 residentes han completado la rotación de investigación. Los residentes han declarado que los elementos más útiles o valiosos han sido las herramientas para análisis crítico de la literatura e ítems relacionados a test estadísticos. Un 100% reportó haber mejorado su nivel de conocimientos y el promedio de evaluación del curso ha sido 6,5 en escala 1 a 7.

A medida que la rotación de investigación ha ido tomando relevancia y ha sido revisada año a año, la frecuencia de los seminarios de

investigación ha disminuido. Desde el año 2020 en contexto COVID, no se ha realizado y se han integrado en detalle los contenidos al mes de investigación.

II. Análisis crítico de la literatura científica

Las reuniones de medicina basada en evidencia se integraron al programa en el año 2019 semanalmente y desde el año 2021 se han realizado bimensualmente. En ellas, se han escogido casos clínicos correspondientes a todas las subespecialidades del área de ortopedia y traumatología. Por otro lado, entre los años 2016-2019 se realizaron 16 JC, presentando artículos icónicos para la especia

alidad con un enfoque en el análisis metodológico, estadístico y de resultados. Durante la pandemia por COVID-19 se suspendieron los JC por su carácter presencial.

III. Investigación clínica

El proyecto de investigación se planteó por primera vez con la generación de residentes que ingresó en el año 2016. Desde la implementación hasta la fecha del último egreso (cuatro generaciones egresadas desde el 2019 al 2022), se han formulado 30 proyectos de investigación, 22 de ellos se han presentado en congresos nacionales e internacionales.

Se han efectuado cambios en los proyectos de investigación de los residentes en un 45% del total, porcentaje que ha ido desde un 71% en el año 2016 hasta un 25% del año 2019. Este cambio o reformulación ha requerido el planteamiento de un proyecto nuevo. Esto ha ocurrido en aquellos casos en el que el proyecto original no cumple con los plazos asignados en el programa, por la dificultad del diseño del estudio, falta de apoyo de tutores y/o escasez de tiempo protegido semanal para desarrollar el proyecto.

En estas 4 generaciones egresadas desde el 2019 al 2022, ha habido un total de 27 residentes como coautores en publicaciones del departamento (23 publicaciones), 6 de ellos como autores principales (1er autor) y 2 de ellas corresponden al proyecto original planteado como el proyecto de beca. El resto han sido proyectos adicionales en los que el residente trabajó junto con el equipo de subespecialidad u otros. De las 23 publicaciones se obtuvo un promedio de 2,02 en el factor de impacto de las revistas (anexo 3).

Anexo 3: Caracterización de las publicaciones realizadas por los residentes que ingresaron desde el 2016 hasta el 2019 (egresos 2019-2022).

Discusión

El objetivo de este trabajo fue describir la implementación de un programa de investigación en residentes de ortopedia y traumatología de un centro universitario. La elaboración del programa ha estado a cargo del equipo de investigación interdisciplinario y ha sido implementado desde el año 2015 para los residentes desde su primer año de formación. El objetivo general del programa es que los residentes logren adquirir herramientas en el desarrollo del método científico e integrar la medicina basada en la evidencia en la práctica profesional.

En la literatura se ha descrito que, para lograr la aplicación adecuada de la medicina basada en la evidencia o utilización de la mejor evidencia científica para la toma de decisiones en la práctica

clínica, se requiere una alta comprensión de la metodología de investigación (Nicholson & Shieh, 2005). Por ello, nuestro programa se planteó en secciones teóricas y prácticas a lo largo de los tres años de residencia. La sección teórica contó con seminarios de investigación y un mes exclusivo de rotación para la entrega de contenidos sobre el método científico.

En nuestro contexto universitario se han implementado programas con distintos focos. En el año 2000 comenzó un programa de investigación para residentes de Pediatría, en la Pontificia Universidad Católica, con su foco en el desarrollo de un proyecto de investigación. Posteriormente, fue aumentando sus requisitos a presentaciones seriadas en conjunto con el equipo o publicaciones nacionales e internacionales (Cifuentes *et al.*, 2015). Nuestro programa cuenta con puntos similares, tomando también ideas fuera de nuestra institución. Un estudio internacional publicado en el 2014 (Farrokhyar *et al.*, 2014) implementa un nuevo programa de investigación en residentes de cirugía. Consistió en 12 módulos que incluían conferencias con ejemplos de investigación quirúrgica, seguido de tareas en grupos pequeños y un breve cuestionario. Los materiales de lectura, las presentaciones y las tareas se enviaban por correo electrónico, priorizando el uso de plataformas online para la entrega de material, tal como en nuestro caso.

Una temática protagónica, tanto en los seminarios como en la rotación de investigación, fueron los conocimientos de bioestadística. Estos son entregados con el objetivo de que los residentes logren analizar críticamente las secciones de estadística de un artículo científico y puedan realizar cálculos básicos de forma autónoma en un software específico. A nivel internacional, médicos de distintos niveles de formación reportan un bajo conocimiento de conceptos bioestadísticos a pesar de reconocer la importancia de ellos (West & Ficalora, 2007). Un enfoque que integra conocimientos aplicados a situaciones reales en el contexto de la Traumatología podría promover el aprendizaje de los residentes y sus tutores.

La sección de revisión crítica de la literatura tuvo a los JC como parte central, debido a que han demostrado tener un importante rol en las distintas especialidades médicas (Alguire, 1998; Dirschl *et al.*, 2003). En el año 2000 se publicó un estudio que encontró que un 99% de los programas de especialidad de ortopedia y traumatología de Estados Unidos y Canadá tenían JC incluidos en su currículum obligatorio (Greene, 2000). Un estudio publicado en el 2018 indagó en las razones que hacían un JC efectivo en la especialidad de Traumatología (Campbell *et al.*, 2018). Se identificó que la asistencia obligatoria, una frecuencia mensual, la presentación de artículos por parte de los residentes y la discusión de tres a cinco artículos en cada sesión conducían a JC más productivos. Se

preferían artículos clínicamente relevantes publicados en el último año y artículos clásicos que han influido en la práctica clínica. Los residentes expresaban que los JC lograban inculcar hábitos de lectura de literatura científica entre los residentes durante toda la carrera (Campbell *et al.*, 2018).

El principal desafío en la implementación de nuestro programa ha sido el desarrollo del proyecto de investigación. Distintas publicaciones han planteado que el tiempo protegido en conjunto con el rol de tutores clínicos son los factores de mayor importancia al momento de lograr una publicación científica (Al-Mohrej *et al.*, 2021). Además, se ha estudiado que la tasa de publicación tendría relación con la carga asistencial de los distintos años o contextos de la residencia (Elizondo *et al.*, 2012). Toda esta información es importante para poder tener un programa que sea equilibrado en cuanto a las exigencias y facilidades de cada contexto.

Al momento de la implementación del proyecto de investigación se buscó principalmente que el residente pudiera aprender y ser protagónico en un proceso en el cual, hasta ese momento, sólo había tenido un rol secundario. En programas que se han concentrado específicamente en la producción de artículos científicos, se ha descrito la importancia de encontrar un tema de interés científico y clínicamente relevante, junto con encontrar el tutor ideal para el residente (Tamim *et al.*, 2019). Al inicio los residentes planteaban proyectos de investigación de alto interés personal que consistían en metodologías ambiciosas, de carácter experimental o prospectivo. Sin embargo, ésta fue una de las principales razones de modificación del proyecto de beca por la dificultad dada por la necesidad de recursos económicos y tiempo.

Por otro lado, un estudio realizado con residentes de ortopedia y traumatología en Estados Unidos demostró que luego de la implementación de un programa de investigación de la residencia, hubo un aumento significativo en el promedio de publicaciones por residente de 0,79 a 1,15 y en el factor impacto de las revistas de publicación de 0,55 a 1,25, (Torres *et al.*, 2015). En residentes de cirugía y medicina de urgencia describen que aquellos residentes que recibieron una educación estructurada en epidemiología y bioestadística se desempeñaron significativamente mejor en todas las métricas de desempeño y productividad (Farrokhyar *et al.*, 2014; Nocera *et al.*, 2016). Nuestro reporte encontró un promedio de 2 puntos de factor de impacto en las publicaciones de los residentes, el cual es mayor al reportado en la literatura. Sin embargo, la mayoría de los residentes son coautores en las publicaciones (no autores principales) y por lo tanto el factor de impacto sería un reflejo de las revistas en las cuales están publicando los académicos y el resto del equipo.

Asimismo, encontramos un promedio de 0,9 publicaciones por cada residente, mayor al reportado para la especialidad de traumatología en Chile, con un promedio de $0,26 \pm 1,13$ (rango: 0 a 13) artículos por residente durante su formación (Cabroler *et al.*, 2021). Esto contrasta con Estados Unidos, donde se ha mostrado una tasa de publicación de $1,2 \pm 2,4$ artículos por residente en un período de cinco años (Williams *et al.*, 2017). Además de la mayor duración del programa, se puede distinguir una gran diferencia en relación con el tiempo protegido para poder investigar entre los distintos programas en Estados Unidos. Este estudio comparó tiempo “bloqueado”, el cual considera al menos tres semanas consecutivas durante el año de dedicación exclusiva para investigar, versus tiempo “longitudinal” en el cual se entregaron múltiples bloques cortos de tiempo durante al menos 6 semanas. Esta última opción mostró el mayor promedio de publicaciones ($1,9 \pm 1,8$). Otro estudio en residentes de cirugía general también evaluó el efecto de la cantidad de días de investigación de los residentes y tiempo dedicado a la investigación sobre la productividad. Demostraron que el número de presentaciones de manuscritos y publicaciones se asociaron directamente al tiempo dedicado a la investigación (Dengel *et al.*, 2009).

En definitiva, los programas de investigación dentro de los programas de especialidades primarias han mostrado un estímulo al desarrollo en la formación científica de los residentes, del cual dependen variables claves como son el tiempo protegido, tutores e integración del programa en la malla curricular. A nuestro conocimiento, esta corresponde a la primera publicación que describe la implementación de un programa de investigación en la residencia de ortopedia y traumatología en Chile. Futuros estudios pueden analizar si la implementación provoca a largo plazo un mejor desempeño clínico y un desarrollo de la medicina basada en la evidencia que se mantenga en el tiempo.

Conclusión

La implementación de un programa de investigación durante la residencia fortalece al programa de formación de la especialidad de ortopedia y traumatología, a través de la adquisición de herramientas de investigación que permiten integrar la medicina basada en la evidencia en la práctica profesional. En nuestro centro el programa ha requerido una revisión constante para adaptarlo a las necesidades y posibilidades del contexto académico.

Reconocimientos

Agradecimientos: a Macarena Sepúlveda por su contribución en la elaboración del manual de investigación de la rotación de investigación de Ortopedia y Traumatología.

Financiamiento: esta investigación no recibió financiamiento para su realización.

Todos los autores trabajaron en conjunto y equitativamente para el desarrollo de este trabajo.

Referencias

- Accreditation Council for Graduate Medical Education. (2020). ACGME Common Program Requirements (Residency). Available at <https://www.acgme.org/globalassets/PFAssets/ProgramRequirements/CPRResidency2021.pdf>. Accessed 29 June 2022.
- Alguire P. (1998). A review of journal clubs in postgraduate medical education. *Journal of General Internal Medicine* **13**, 347–353.
- Al-Mohrej O, Alsadoun N, Alshaalan F, Alturki R, Al-Rabiah A, Hamdi N, Ilyas I & AlHussainan T. (2021). Research activities and critical appraisal skills among Saudi orthopedic residents. *BMC Medical Education* **21**, 311.
- Cabroler J, Gomez C, Guiloff R, Leyton M & Figueroa D. (2021). Participación en investigación durante la formación en Traumatología y Ortopedia en Chile ¿Con qué frecuencia publican los residentes? *Revista Chilena de Ortopedia y Traumatología* **62**, e99–e103.
- Campbell S, Kang J & Bishop J. (2018). What Makes Journal Club Effective? —A Survey of Orthopaedic Residents and Faculty. *Journal of Surgical Education* **75**, 722–729.
- Cifuentes L, Kattan J, Harris P, Gana JC & Borzutzky A. (2015). Desarrollo e implementación de un programa de investigación durante el programa de especialidad médica. *Investigación en Educación Médica* **4**, e23.
- Darko W, Seabury R, Miller C, Spinler S, Probst L, Cleary L, Kelly C & Kufel W. (2021). Implementation of a formal pharmacy residency research certificate program. *American Journal of Health-System Pharmacy* **78**, 436–446.
- Dengel L, Smith P, Kron I, Schirmer B, Slingluff C & Schroen A. (2009). Resident Research Forums Stimulate Novel Research Within General Surgical Training Programs. *Journal of Surgical Education* **66**, 146–151.
- Dirschl D, Tornetta P & Bhandari M. (2003). Designing, Conducting, and Evaluating Journal Clubs in Orthopaedic Surgery. *Clinical Orthopaedics & Related Research* **413**, 146–157.
- Elizondo C, Giunta D, Bernaldo de Quirós F, Dawidowski A, Figar S & Waisman G. (2012). [Clinical research in internal medicine residencies in Argentina. Supporters and detractors]. *Medicina* **72**, 455–460.
- Farrokhyar F, Amin N, Dath D, Bhandari M, Kelly S, Kolkin A, Gill-Pottruff C, Skot M & Reid S. (2014). Impact of the Surgical Research Methodology Program on Surgical Residents' Research Profiles. *Journal of Surgical Education* **71**, 513–520.
- Fitz-Gerald M. (2001). Psychiatry Residents' Participation in Research: A Survey of Attitudes and Experience. *Academic Psychiatry* **25**, 42–47.
- Frank JR, Snell L., Sherbino J & Royal College of Physicians and Surgeons of Canada. (2015). *CanMEDS 2015 physician competency framework*.
- Greene W. (2000). The Role of Journal Clubs in Orthopaedic Surgery Residency Programs: *Clinical Orthopaedics and Related Research* **373**, 304–310.
- Nicholson L & Shieh L. (2005). Teaching Evidence-Based Medicine on a Busy Hospitalist Service: Residents Rate a Pilot Curriculum: *Academic Medicine* **80**, 607–609.
- Nocera R, Ramoska EA & Hamilton RJ. (2016). Building a resident research program in emergency medicine. *Internal and Emergency Medicine* **11**, 245–248.
- Smith M. (2005). Research in residency: Do research curricula impact post-residency practice? *Family Medicine* **37**, 322–327.
- Tamim H, Zeineldine S, Tabbara F, Khoury S, Akiki Z, Khansa S & Taher A. (2019). Structure and evaluation of a residency research program in a university hospital. *BMC Medical Education* **19**, 406.
- Torres D, Gugala Z & Lindsey RW. (2015). A Dedicated Research Program Increases the Quantity and Quality of Orthopaedic Resident Publications. *Clinical Orthopaedics & Related Research* **473**, 1515–1521.
- West C & Ficalora R. (2007). Clinician Attitudes Toward Biostatistics. *Mayo Clinic Proceedings* **82**, 939–943.
- Williams B, Agel J & Van Heest A. (2017). Protected Time for Research During Orthopaedic Residency Correlates with an Increased Number of Resident Publications. *Journal of Bone and Joint Surgery* **99**, e73.

Anexo1. Rubrica evaluación

RÚBRICA DE EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS EN RESIDENTES DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA: MES DE INVESTIGACIÓN

Residente: _____ Mes/Año de Rotación: _____ / _____ Fecha actual: _____
 Evaluador: _____ Formativa Sumativa

Instrucciones: Para cada indicador propuesto, marque la casilla con el puntaje que mejor representa el desempeño del residente.

0 = Insuficiente; 3 = Cumple con el mínimo esperado; 4 = Sobre el desempeño esperado; 5 = Muy por sobre el desempeño esperado

1. Progreso en la adquisición de conocimientos necesarios para el análisis crítico de la literatura

0	3	4	5
Progreso en conocimientos insuficiente. Al término de la rotación no logra aplicar los conocimientos adquiridos a la práctica.	Demuestra progreso en conocimientos limitado. Logra aplicar parcialmente los conocimientos adquiridos a la práctica.	Demuestra progreso en conocimientos adecuado. Logra aplicar conocimientos a la práctica con algunos inconvenientes.	Demuestra gran progreso en adquisición de conocimientos. Logra integrarlos y aplicarlos a la práctica sin inconvenientes.

2. Calidad y estructura de trabajos y actividades entregadas:

0	3	4	5
Entrega trabajos de baja calidad y referencias pobres. Presenta faltas de ortografía recurrentes y a menudo no cumple con formato ni estructura establecidos	Entrega trabajos de calidad regular y referencias poco pertinentes. Presenta faltas de ortografía mínimas y cumple con el formato y estructura establecidos	Entrega trabajos de buena calidad, con referencias adecuadas. No presenta faltas de ortografía y cumple con el formato y estructura establecidos	Entrega trabajos de alta calidad, con manejo apropiado y amplio de las referencias. No presenta faltas de ortografía y cumple con el formato y estructura establecidos

3. Entrega de tareas y cumplimiento de plazos estipulados:

0	3	4	5
No entrega la totalidad de las tareas propuestas en los módulos del manual de investigación. Frecuentemente la entrega de actividades es tardía, sin justificaciones.	Entrega todas las tareas propuestas en los módulos del manual de investigación. Frecuentemente cumple con los plazos establecidos.	Entrega todas las tareas propuestas para cada módulo dentro de los plazos establecidos. Rara vez no cumple con plazos establecidos.	Entrega con tiempo las actividades propuestas para cada módulo. Siempre entrega los trabajos dentro de los plazos establecidos.

4. Interés e iniciativa para profundizar en los conocimientos a lo largo de la rotación:

0	3	4	5
No demuestra interés en profundizar sus conocimientos ni resolver dudas. Poca iniciativa para buscar nueva información.	Demuestra interés en profundizar sus conocimientos en casos seleccionados. Rara vez consulta dudas relacionadas al trabajo. Busca nueva información sólo bajo presión.	Demuestra interés para profundizar su conocimiento en casos seleccionados. Reconoce y consulta dudas en ocasiones. En general busca información de forma autónoma	Demuestra iniciativa e interés frecuente para profundizar y ampliar sus conocimientos. Reconoce dudas y las consulta oportunamente. Busca información de forma autónoma.

5. Profesionalismo y compromiso en el cumplimiento de sus responsabilidades:

0	3	4	5
Inconsistente, a menudo no cumple con actividades programadas. Con ausencias injustificadas Generalmente impuntual. Escasa autocrítica y disposición por recibir feedback.	Asiste a actividades y cumple con deberes, aunque con frecuencia se le debe recordar tareas pendientes. Algunas ausencias injustificadas. Recibe feedback y mejora parcialmente su desempeño.	Asiste a actividades y cumple con deberes, rara vez se le deben recordar. Tiene ausencias justificadas. Rara vez impuntual. Recibe feedback y mejora su desempeño durante la rotación	Asiste a todas las actividades Cumple sus obligaciones de forma autónoma. Tiene ausencias justificadas. Siempre puntual. Es autocrítico, recibe feedback y lo aplica para mejorar su desempeño

Describe fortalezas, aspectos por mejorar y plan de mejora.

Puntaje:

Nota final:

Firma del residente: _____

Firma del evaluador: _____

Anexo2:

Hitos relacionados al desarrollo del proyecto de beca durante los tres años de residencia

Año 1 residencia												
Hito	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr
Envío Protocolo: Título, tutor, pregunta de investigación, objetivos						X						
Presentación Reunión Departamento y feedback								X				
Versión final del protocolo (envío1 + metodología, aspectos éticos y factibilidad)									X			
Envío al comité de ética										X	X	X
Plazo límite cambio proyecto de beca (hitos anteriores no cumplidos)												X
Año 2 residencia												
Hito	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr
Recolección de datos	X	X	X	X	X	X	X					
Análisis preliminar de los datos				X								
Análisis final de los datos								X	X			
Escritura del artículo										X	X	X
Elección de las revistas											X	X
Año 3 residencia												
Hito	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr
Revisión coautores y equipo de investigación	x	X										
Envío a congreso SCHOT			X									
Plazo límite versión fina manuscrito				x	X							
Edición manuscrito, figuras y tablas						X						
Presentación en Congreso SCHOT							X					
Envío revista y correcciones								X	X	X	X	X

Anexo3:

Caracterización de las publicaciones realizadas por los residentes que ingresaron desde el 2016 hasta el 2019 (egresos 2019-2022)

Año de publicación	Revista	Factor impacto revista +	Tipo autoría	Año ingreso residente
2018	Medwave	1,2	1erautor	2017
2017	Medwave	1,2	1erautor	2017
2020	Medwave	1,2	1erautor	2018
2022	Global Surgical Education	3,5	1erautor	2018
2021	Medwave	1,2	1erautor	2018
2018	Medwave	1,2	1erautor	2018
2016	Medwave	1,2	Coautor	2016
2019	Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery	2,3	Coautor	2016
2018	Revista Médica de Chile	0,2	Coautor	2016
2020	Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons	3,2	Coautor	2017
2020	Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons	3,2	Coautor	2017
2022	BMC Medical Research Methodology	4,6	Coautor	2017
2018	Medwave	1,2	Coautor	2017
2020	Emergency Medicine Australasia	2,2	Coautor	2017
2020	Acta Orthopaedica	3,9	Coautor	2017
2020	Journal of Orthopaedic Surgery	1,6	Coautor	2017
2020	Foot & Ankle International	2,7	Coautor	2018
2018	Medwave	1,2	Coautor	2018
2019	Medwave	1,2	Coautor	2018
2022	Journal of Knee Surgery	1,7	Coautor	2018
2019	Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research	2,3	Coautor*	2016
2018	European Spine Journal	2,7	Coautor*	2016
2019	Journal of Orthopaedic Science	1,7	Coautor**	2017

* 2 residentes fueron coautores en la misma publicación. ** 3 residentes fueron coautores en la misma publicación. + Factor de impacto al año 2022.