

Impulsando la excelencia investigativa en pediatría a través de la modalidad colaborativa supervisada: un enfoque innovador en la formación en investigación de posgrado.

Advancing pediatric research: a breakthrough in postgraduate training via collaborative supervision.

Andrea Ramírez Varela^a , Juan Gabriel Piñeros^b, Olga Lucía Baquero^c, Luz Marina Mejía^d, María Lucía Mesa-Rubio^b, Sonia Restrepo-Gualteros^b, Melisa Naranjo Vanegas^a, María Adelaida Cordoba^b, Rafael Acero^a.

a. Facultad de Medicina, Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia.

b. Departamento de Pediatría, Fundación Santa Fe de Bogotá y Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia.

c. Clínica Infantil Colsubsidio. Bogotá, Colombia.

d. Instituto Roosevelt. Bogotá, Colombia.

Autor de correspondencia: Andrea Ramírez Varela, an-rami2@uniandes.edu.co

Recibido: 25 de septiembre de 2023

Aceptado: 30 de noviembre de 2023

Citación:

Ramírez Varela A, Piñeros JG, Baquero OL, Mejía LM, Mesa-Rubio ML, Restrepo-Gualteros S, Naranjo Vanegas M, Cordoba MA, Acero R. Impulsando la excelencia investigativa en pediatría a través de la modalidad colaborativa supervisada: un enfoque innovador en la formación en investigación de posgrado. *Pediatr.* 2023;56(4):e495.

RESUMEN

Los residentes de los programas médico-quirúrgicos del país se ven confrontados por desafíos notables al emprender sus tesis de grado. Entre estas dificultades destacan la constante presión temporal debido a sus apretadas agendas clínicas, la necesidad de adquirir destrezas de investigación, la complejidad en el acceso a recursos especializados y la carencia de una orientación adecuada. Por ende, es imperativo abordar estas barreras sistémicas y

proporcionar un ambiente de apoyo que habilite a los residentes a superar estos desafíos y desarrollar sus competencias en investigación clínica de manera exitosa.

Los programas de Posgrado de la Facultad de Medicina de la Universidad de los Andes se destacan por su enfoque en el desarrollo de competencias esenciales para la práctica médica especializada, haciendo hincapié en el aprendizaje basado en la práctica y mejora continua. La investigación se integra en la formación, con la obligación de efectuar investigaciones como parte del trabajo de grado. La investigación colaborativa supervisada es un modelo que involucra a residentes en proyectos compartidos, promoviendo la interacción entre estudiantes, profesores y hospitales asociados con el objeto de generar investigaciones científicas de alto impacto en salud.

Este artículo de opinión describe las primeras experiencias de éxito de la modalidad colaborativa supervisada en el Departamento de Pediatría de la Universidad de los Andes. Esta iniciativa busca inspirar y guiar futuras investigaciones y programas educativos en el campo de la salud, ofreciendo un marco valioso para generar conocimiento y abordar los desafíos en la práctica médica, contribuyendo así al avance científico en el ámbito médico.

Palabras claves: Investigación, salud, pediatría, innovación, educación superior.

ABSTRACT

Residents in the country's medical-surgical programs face significant challenges when undertaking their thesis work. These difficulties include constant time pressure due to their busy clinical schedules, the need to acquire research skills, complexity in accessing specialized resources, and a lack of proper guidance. Therefore, it is imperative to address these systemic barriers and provide a supportive environment that enables residents to overcome these challenges and develop their clinical research competencies successfully.

The Postgraduate Programs in the Faculty of Medicine at the University of the Andes stand out for their focus on developing essential competencies for specialized medical practice, emphasizing practice-based learning and continuous improvement. Research is integrated into the training, with the requirement to conduct research as part of their degree work. Supervised collaborative research is a model that involves residents in shared projects,

promoting interaction between students, professors, and affiliated hospitals with the aim of generating high-impact scientific research in healthcare.

This opinion article describes the initial successful experiences of the supervised collaborative approach in the Department of Pediatrics at the University of the Andes. This initiative aims to inspire and guide future research and educational programs in the field of healthcare, providing a valuable framework for generating knowledge and addressing challenges in medical practice, thus contributing to scientific advancement in the medical field.

Keywords: Research, Health, Pediatrics, innovation, postgraduate education.

Introducción.

Las competencias en el aprendizaje y mejora basados en la práctica, es un enfoque definido por la ACGME (Consejo de Acreditación para la Educación Médica de Posgrado) como un enfoque educativo que se centra en el aprendizaje a través de la participación activa en situaciones y actividades del mundo real en lugar de basarse en la adquisición de conocimientos teóricos, este enfoque enfatiza la aplicación práctica de estos conocimientos en contextos relevantes (1). Esta competencia implica que los médicos residentes evalúen y mejoren sus enfoques clínicos al investigar y analizar la evidencia científica relacionada con la atención del paciente (2). En esta, los residentes adquieren competencias para identificar problemas o inconsistencias en su práctica, plantear preguntas de investigación, buscar y analizar literatura para resolver problemas y aprender, elaborar y conducir estudios de investigación.

El desarrollo de estas competencias de comportamiento académico, aprendizaje permanente e investigación, es fundamental para el desarrollo de profesionales integrales en la práctica clínica (3). Los programas de posgrado de la Facultad de Medicina de la Universidad de los Andes, tienen su estructura curricular basada en el desarrollo de competencias que lleven a la práctica de las actividades profesionales esenciales propias de la especialidad y del médico integral que queremos formar. Para esto, el currículo tiene asignaturas teórico-prácticas

(epidemiología, análisis crítico de la literatura, diseño y ejecución de investigación clínica, escritura científica, entre otros), tiempo protegido (curso de trabajo de grado) y un grupo de trabajo para el desarrollo, ejecución y escritura de trabajos de investigación (4).

Esta estructura coordinada por el Centro de Investigación Clínica de los Posgrados Clínico-Quirúrgicos de la Universidad de los Andes, lleva el nombre de: “Modelo Colaborativo Supervisado”, y tiene como objetivo el desarrollo de proyectos de grado con un enfoque pragmático, en el que los estudiantes de un mismo semestre trabajan colectivamente, involucrando a los profesores y hospitales asociados en la construcción de su proyecto de investigación, incluyendo la elección del tema a investigar, la revisión de literatura y la definición de objetivos y metodología del proyecto. Al terminar de desarrollar estas actividades se generará un protocolo de investigación con una temática prioritaria y común que va a requerir un solo trabajo de campo en equipo. Los estudiantes trabajan en grupos para responder una pregunta particular dentro de la temática común, participan desde principio a fin y plenamente en todas las actividades de una investigación, incluyendo recolección, análisis y escritura de resultados.

Bajo este panorama, el Centro de Investigaciones clínicas tiene como propósito: a) Coordinar y apoyar la investigación clínica en los programas de especializaciones médico-quirúrgicas; b) Contribuir a la formación de estudiantes de posgrado con una base teórica sólida y experiencia práctica en investigación clínica; c) Apoyar de manera eficiente y colaborativa a los estudiantes en el desarrollo de sus proyectos de investigación; d) Mantener el tiempo del desarrollo del trabajo de grado dentro de lo esperado en el plan de estudios del programa, e) Brindar oportunidades a los estudiantes de pregrado de vincularse a proyectos de investigación clínica; f) Ofrecer los recursos humanos, estructurales y apoyo en la búsqueda de recursos financieros necesarios para cada grupo de residentes de un programa de especialización médico-quirúrgica puedan elegir la línea de investigación a elaborar, desarrollar e implementar adecuadamente sus proyectos de grado. En el presente trabajo, se presentan los resultados de las primeras experiencias de la implementación del “Modelo de Investigación Colaborativa Supervisada” en los Posgrados de Pediatría de la Universidad de los Andes.

Modelo de Investigación Colaborativa Supervisada

El “Modelo de Investigación Colaborativa Supervisada” es una modalidad de desarrollo de proyecto de grado en los posgrados clínico-quirúrgicos de la Universidad de los Andes, en donde los estudiantes del mismo semestre trabajan colectivamente en la construcción de su proyecto de investigación. Este es un modelo de 5 etapas, las cuales se van ejecutando en el transcurso de los años de residencia de los estudiantes de posgrado y son ajustables a los años de duración del posgrado clínico-quirúrgico (Figura 1).

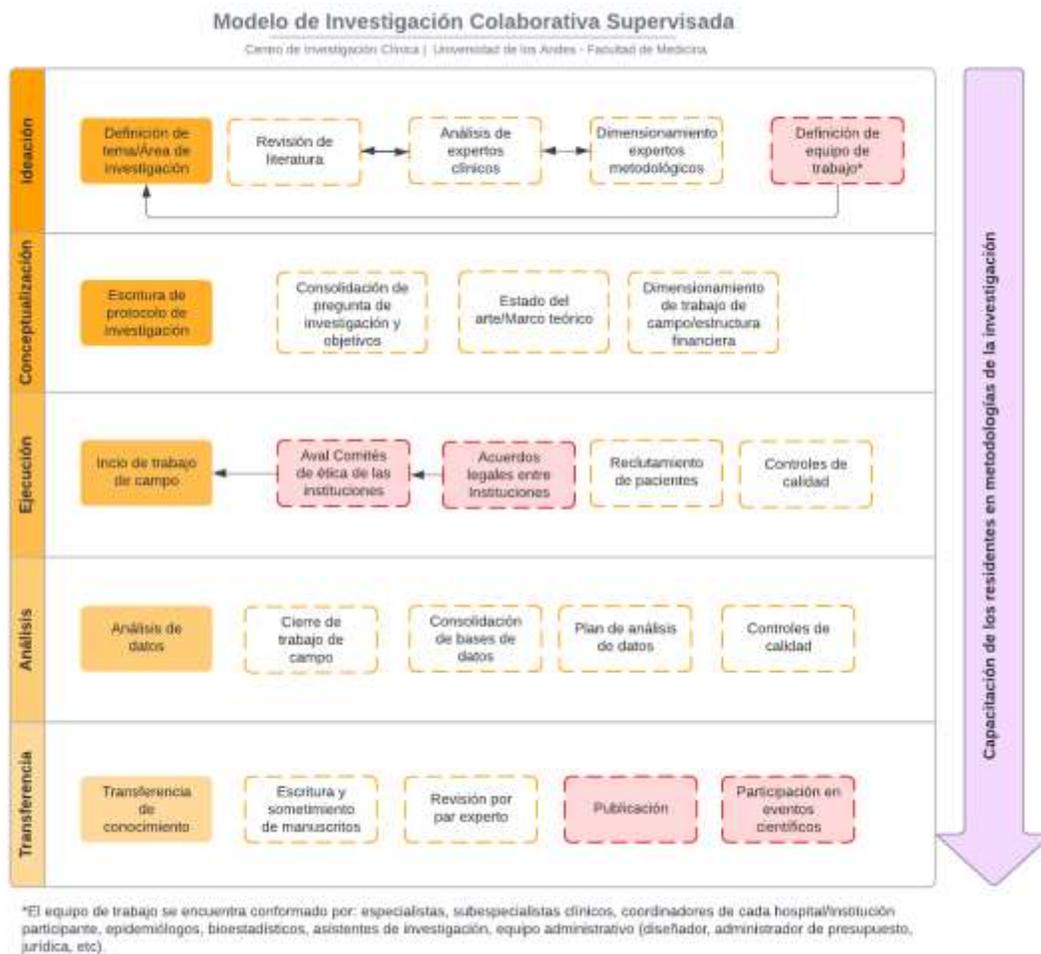


Figura 1. Estructura del Modelo de Investigación Colaborativa Supervisada del Centro de Investigación clínica de la Universidad de los Andes. Fuente: elaboración propia.

Ideación

En esta primera etapa, se consolida un equipo de trabajo consolidado por expertos clínicos y metodológicos de todas las Instituciones participantes, quienes en conjunto con los residentes definen el tema o área de investigación del proyecto. En la etapa de ideación, los residentes y expertos clínicos desarrollan ideas para un proyecto de investigación y se identifican temas de interés. También se considera la relevancia del estudio en el contexto científico y se delinear posibles enfoques metodológicos.

En esta etapa, todos los residentes de 1 o 2 semestres trabajan alrededor de una misma temática, seleccionan una población y múltiples preguntas de investigación en torno a la misma cuestión. Por otro lado, el Centro de Investigación Clínica brinda apoyo metodológico en esta etapa en formato de capacitación en búsqueda de la literatura y dimensionamiento inicial del proyecto.

Conceptualización

En esta etapa, los residentes profundizan en la idea inicial y la desarrollan en el marco sólido y estructurado. En este, se formulan las preguntas de investigación siguiendo el formato PICO (5); construyen los objetivos y mediante un acompañamiento de los especialistas, subespecialistas y metodólogos consolidan el protocolo de investigación. Adicionalmente, en esta etapa se termina de consolidar el equipo de trabajo: En el proyecto participan los hospitales asociados al programa y cada hospital tiene un coordinador/tutor responsable de apoyar la consolidación y ejecución del proyecto en su institución. Adicionalmente, los médicos interesados en el tema o de la subespecialidad de cada hospital pueden participar activamente en el proyecto en esta etapa o en etapas posteriores y de acuerdo a las responsabilidades asumidas se reconoce su participación.

Por otro lado, se invita a participar a los grupos de investigación de la Facultad de medicina y de otras facultades de la Universidad de los Andes, especialmente a los profesores y

laboratorios de ciencias básicas, con el fin de promover la integración de los grupos de investigación y generar preguntas de investigación relevantes alrededor de la misma temática que puedan ser abordadas por varios equipos (ciencias básicas, clínicas, salud pública, economía de la salud, entre otros).

Finalmente, en la etapa de consolidación se establece un dimensionamiento del trabajo de campo junto con un presupuesto común con fuentes de financiación comunes, formatos de recolección unificados y un mismo proceso de trabajo de campo. El Centro de Investigación Clínica, liderado por sus epidemiólogos y asistentes de investigación, brindan capacitación a lo largo de todo el proceso en escritura de protocolo, construcción de herramientas de trabajo de campo, entre otros. La etapa de consolidación establece los cimientos sólidos para todo el proceso de investigación. Proporciona dirección, claridad y un marco lógico para guiar la recopilación y el análisis de datos, lo que finalmente conduce a resultados significativos y bien fundamentados.

Ejecución

La etapa de ejecución es el proceso en el cual se llevan a cabo todas las actividades planificadas previamente en la fase de ideación y conceptualización. Esta inicia con la presentación del protocolo de investigación a los Comités de ética de las distintas Instituciones participantes y dichas presentaciones son lideradas con los residentes y acompañadas por los coordinadores de cada hospital, así como los epidemiólogos que brindan direccionamiento metodológico de los procesos. Posterior a la aprobación, se inicia el proceso de trabajo de campo en donde se recopilan los datos necesarios para el estudio. Esta fase es liderada por un coordinador de trabajo de campo (epidemiólogo) quien asigna un residente líder de investigación rotativo, quienes se encargan de gestionar mes a mes el reclutamiento de los pacientes para el estudio. A continuación, se señalan los puntos clave de esta etapa de ejecución:

- **Recolección de datos:** Se recolectan los datos de acuerdo con el diseño y la metodología establecida previamente. Este proceso es liderado por un epidemiólogo del grupo y los residentes son los encargados de realizar el reclutamiento y poner en

práctica las herramientas previamente aprendidas (encuestas, entrevistas, toma de consentimiento/asentimiento informado, etc.).

- Control de calidad: Se monitorean y controlan cuidadosamente las variables relevantes para garantizar que los resultados sean válidos y confiables. Esta etapa es liderada por los epidemiólogos y estadísticos, con el fin de mantener consistencia de los datos y minimizar posibles sesgos.
- Adaptaciones y flexibilidad: Asegurar cumplimiento de cronogramas, estar pendiente de desviaciones del protocolo para realizar los respectivos reportes y garantizar que todos los procesos se hagan de la forma correcta.
- Cumplimiento ético: Se asegura el cumplimiento de las condiciones éticas, incluido el consentimiento/asentimiento informado de los pacientes, la privacidad y la confidencialidad.

Esta etapa de ejecución es esencial para generar la información necesaria para poder responder a las preguntas de investigación y alcanzar los objetivos del estudio. En esta se llevan a cabo reuniones periódicas con el equipo de trabajo (tutores, coordinadores, metodólogos, etc.) para realizar supervisión y apoyo durante el trabajo de campo. En el caso de manejo de muestras biológicas, se organiza un centro para recolección, cuidado y transporte desde los hospitales reclutantes a los laboratorios de destino.

Análisis

Esta etapa es una de las más cruciales dentro de todo proceso de investigación. Esta es liderada por los epidemiólogos y estadísticos del equipo de trabajo acompañado de los residentes líderes de cada pregunta de investigación y los coordinadores/tutores clínicos de los proyectos. En este, cada grupo de residentes con su tutor clínico definen la estructura de los análisis según los resultados que se quieran consolidar en los manuscritos finales de cada proyecto y con el fin de responder con los objetivos planteados en el protocolo de investigación. Adicionalmente, se proporciona un epidemiólogo que acompaña en la consolidación de estos resultados. En esta etapa de análisis también se llevan a cabo reuniones periódicas con el equipo de trabajo con el fin de definir los resultados finales que irán en los manuscritos de investigación.

Transferencia

Esta última etapa se refiere al proceso de comunicar y aplicar los resultados y hallazgos de la investigación en contextos prácticos y relevantes, tanto en la comunidad científica como la sociedad en general (6). Esta etapa es esencial para asegurar que los conocimientos y las conclusiones generados a partir del estudio tengan un impacto real y contribuyan a la generación de nuevo conocimiento. En esta etapa, los residentes junto con sus tutores clínicos y metodológicos consolidan y estructuran los manuscritos de investigación. Adicionalmente, se realiza la participación en eventos académicos (Congresos, simposios, encuentros de investigaciones, etc.) con el fin de socializar los resultados. Adicionalmente, se busca espacios de socialización y sustentación de resultados con el fin de mostrar los resultados a los hospitales participantes y se realiza un informe final de todo el estudio.

Finalmente, los coordinadores e investigadores de cada institución garantizan la divulgación de los resultados con el fin de modificar e influir en la toma de decisiones con respecto a la temática estudiada.

El “Modelo de Investigación colaborativa supervisada” se integra al modelo curricular de los residentes, con cursos comunes que incluyen: epidemiología y análisis crítico de la literatura, diseño y ejecución de la investigación clínica, escritura científica, y trabajo de grado. Estos se comunican con cada una de las fases del modelo para garantizar la capacitación integral de los residentes en investigación con capacidades teórico-prácticas.

Resultados de los primeros 4 años de implementación

El “Modelo de Investigación Colaborativa Supervisada” se implementó por primera vez en los Posgrados de Pediatría de la Universidad de los Andes en el 2019 con el ingreso de la primera cohorte de residentes y ya hemos cerrado los 2 primeros estudios en esta modalidad: “Estudio de cohorte sobre falla respiratoria aguda pediátrica en tres hospitales a gran altura: Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá (HUFSFB), Clínica Infantil Colsubsidio (CIC), Instituto Roosevelt (IR), durante el año 2020” – Estudio FARA” y “Comportamiento hospitalario de la infección por el nuevo coronavirus (SARS-COV-2) en población pediátrica en Colombia – Estudio FARA-EPICO”. En estos, los residentes de

pediatría tuvieron la oportunidad de trabajar en grupos para responder una pregunta en particular dentro de una temática común (Falla Respiratoria Aguda Pediátrica) y participar desde principio a fin en todas las actividades de investigación, incluyendo: recolección de datos hospitalarios, el análisis de datos y la escritura de los resultados de su propio proyecto de investigación.

El grupo de trabajo FARA fue establecido a partir de una colaboración entre el Centro de investigación de la Universidad de los Andes y el Departamento de Pediatría de la misma Institución académica. Su origen radica en la concepción de un proyecto de investigación basado en el modelo de investigación colaborativa supervisada entre las instituciones asociadas a los posgrados de pediatría de la Facultad de medicina de la Universidad de los Andes (Fundación Santa Fe de Bogotá, Instituto Roosevelt y Clínica Infantil Colsubsidio). A su vez, el grupo de trabajo FARA-EPICO inicia posterior a la pandemia producida por el “nuevo coronavirus” (SARS-CoV-2) en España con una cohorte observacional de pacientes pediátricos que buscaba investigar el comportamiento de la COVID-19 en menores de 18 años. Posterior al inicio, se realiza un Webinar con OPS compartiendo los avances de investigación y se convoca a los países de la Región a colaborar con los bases de datos de EPICO. Colombia inicia las gestiones para consolidar la alianza con el fin de contribuir a responder estas interrogantes por medio de la unificación de datos de Instituciones colombianas de atención pediátrica, que desearan participar en el marco de un estudio multicéntrico llamado EPICO-COLOMBIA. Este estudio, siendo coordinado por el equipo investigador de FARA, y consolidando el equipo de trabajo FARA-EPICO. Este equipo multidisciplinario está compuesto por destacados profesionales del campo, incluyendo pediatras, subespecialistas clínicos, residentes, epidemiólogos, estadísticos, entre otros; con un promedio de experiencia en investigación de más de 15 años.

El estudio FARA, fue un estudio de cohorte, donde se incluyó y siguió en el tiempo a niños que asistían a cualquiera de las instituciones participantes por dificultad respiratoria, con el fin de detallar su evolución clínica durante su estancia intrahospitalaria y 60 días posteriores a su egreso. Específicamente, se tuvieron en cuenta cuatro áreas temáticas de interés: 1) frecuencia, causas y características de la FRA; 2) Uso de cánula nasal de alto flujo en FRA;

3) factores asociados con la gravedad y mortalidad de la FRA; y 4) carga de la enfermedad por FRA. Durante la evolución y el transcurso del desarrollo del proyecto de investigación se observó la necesidad de generar 2 líneas adicionales de investigación: la primera enfocada en entender el comportamiento del COVID-19 en los niños con el equipo FARA-EPICO y la segunda, enfocada a la detección de biomarcadores generales y específicos para la FRA en niños. A partir de este, se generaron 11 productos de investigación, los cuales 3 se encuentran publicados en revistas de alto impacto (Q1-Q2) y 8 de ellos se encuentran en proceso de publicación también en revistas de alto impacto (7–9) (Figura 2) (Tabla 1).

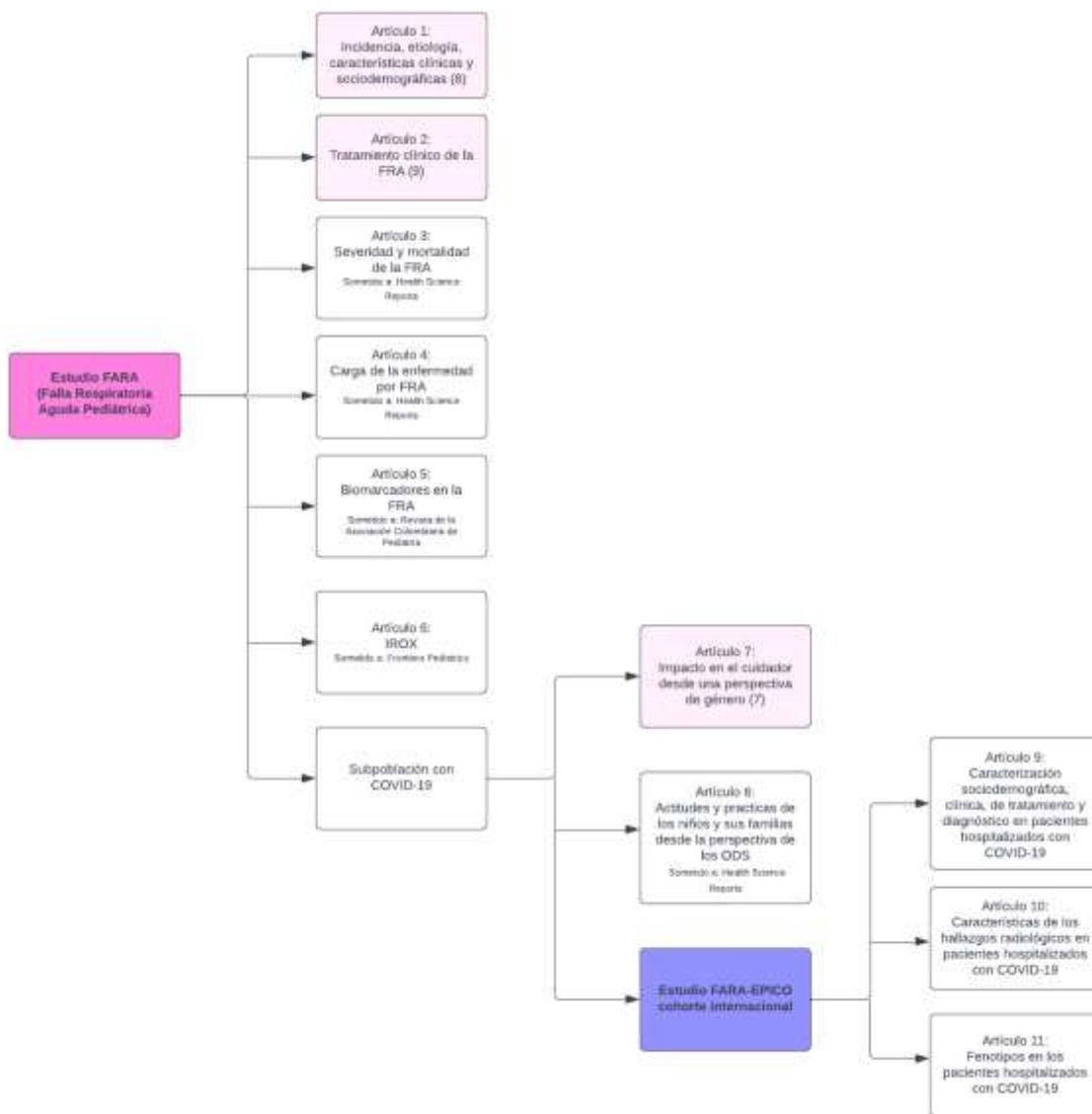


Figura 2. Artículos generados a partir del estudio FARA y FARA-EPICO de la Modalidad de Investigación Colaborativa Supervisada de los Posgrados de Pediatría de la Universidad de los Andes. En rosado se encuentran los artículos ya publicados. Fuente: Elaboración propia.

El estudio FARA-EPICO – Estudio Epidemiológico de las infecciones respiratorias por el nuevo Coronavirus (SARS-CoV-2) en población pediátrica es un estudio iniciado en España como una cohorte observacional sobre el comportamiento de la COVID-19 en menores de 18 años. En este, Colombia conformó un equipo llamado EPICO-Colombia, el cual se conformó de 13 instituciones Colombianas, las cuales trabajaron en conjunto para consolidar el estudio en el país. Adicionalmente, el equipo de EPICO-AEP liderado por España con 55 instituciones participantes, así como el grupo ORCHESTRA en el ámbito de toda la Unión Europea. Estos equipos han consolidado más de 20 publicaciones alrededor de las infecciones respiratorias por el COVID-19 en la población pediátrica y el equipo Colombiano ha consolidado los primeros 3 productos que serán enviados a publicación en revistas de alto impacto (10).

Tabla 1. Composición del equipo de trabajo de los estudios de FARA y FARA-EPICO.

	<i>FARA</i>	<i>FARA-EPICO</i>
	<i>Talento humano</i>	
<i>Residentes</i>	22	14
<i>Especialistas en pediatría</i>	11	20
<i>Subespecialistas en pediatría</i>	6	10
<i>Epidemiólogos</i>	4	3
<i>Bioestadísticas</i>	1	2
<i>Otras especialidades, Maestría o doctorados</i>	3	7
	<i>Producción científica</i>	
<i>Artículos</i>	8	3
<i>Ponencias en eventos nacionales</i>	6	1
<i>Ponencia en eventos internacionales</i>	2	2

El Estudio FARA y FARA-EPICO han sido las primeras experiencias de esta modalidad, mostrando como principales ventajas:

1. Apoyo de manera eficiente y colaborativa a los estudiantes en procesos de investigación:
 - a. Construcción y escritura de protocolos de investigación.
 - b. El sometimiento del protocolo al comité de ética y su aprobación.
 - c. Consecución de recursos y financiación de investigación.
 - d. Análisis de datos.
 - e. Establecimiento de reglas de autoría y coordinación de grupos de investigación.
 - f. Escritura científica, publicación y disseminación de resultados.
2. Contribuyendo en la formación de Especialistas con una base teórica sólida y experiencia práctica en investigación clínica
3. Manteniendo el tiempo del desarrollo del trabajo de grado dentro de lo esperado en el plan de estudios de la especialización.
4. Fortaleciendo las redes de investigación entre la Facultad de Medicina de la Universidad de los Andes, la Fundación Santa Fe de Bogotá y los hospitales aliados, al involucrar tanto a los estudiantes de posgrado como a los grupos de especialistas de estos hospitales en el desarrollo de proyectos de grado por semestre.
5. Fortaleciendo la capacidad de producción científica de la Facultad de Medicina de la Universidad de los Andes al facilitar e incentivar el trabajo en grupo para la publicación.
6. Proveyendo una opción de análisis secundarios de datos al proveer bases de datos de estudios anteriores realizados por el centro de investigación clínica de posgrados.

Lecciones aprendidas

La modalidad colaborativa supervisada en los posgrados de la Facultad de medicina de la Universidad de los Andes, sin duda han sido una fuente inagotable de conocimiento y lecciones aprendidas para los residentes, investigaciones clínicas, coordinadores de proyectos institucionales, equipo de epidemiólogos y estadísticos, y todo el personal que ha estado involucrado en los equipos de trabajo de FARA y FARA-EPICO. Dentro de las principales lecciones aprendidas, podemos destacar las siguientes:

- Colaboración interdisciplinaria: La investigación dentro del modelo de investigación colaborativa requiere la colaboración de diversos expertos como médicos especialistas y subespecialistas, asistentes de investigación, epidemiólogos, estadísticos, entre otros. El trabajo en equipo y la colaboración interdisciplinaria son cruciales para abordar preguntas complejas y encontrar soluciones efectivas.
- Rigor y ética científica: La investigación dentro del modelo de investigación colaborativa exige un alto grado de rigor y apego a los principios éticos. La integridad

científica y la protección de los derechos de los participantes son fundamentales para garantizar la validez y confiabilidad de los resultados.

- **Importancia del diseño de estudios:** Un diseño adecuado del estudio es esencial para obtener conclusiones significativas. Por tanto, la importancia de trabajar con un equipo de alto impacto y conocimiento científico en investigación.
- **Aprendizaje continuo:** La investigación clínica es un campo de constante evolución. Los investigadores deben estar dispuestos a aprender continuamente, mantenerse actualizados con los avances científicos y cuestionar sus propias hipótesis para seguir avanzando. Los estudios de FARA y FARA-EPICO son ejemplo de lo anterior.
- **Impacto en la toma de decisiones clínicas:** Los resultados de las investigaciones en los estudios de FARA-EPICO y FARA tienen un impacto directo en la toma de decisiones médicas. Es fundamental que los profesionales de salud estén informados sobre estos resultados y he ahí el impacto de las distintas estrategias de transferencia de conocimiento que hemos venido implementando en los trabajos dentro del modelo de investigación colaborativa supervisada.

Conclusión

Los estudios FARA y FARA-EPICO han sido la primera experiencia en modalidad de *investigación supervisada dentro de* la Facultad de medicina y los posgrados de la Universidad de los Andes. Estos han tenido un impacto significativo en el campo de la investigación científica a nivel nacional e internacional. Adicionalmente, el estudio FARA-EPICO es el primer estudio multicéntrico en una red de investigación en torno al COVID-19, cuyos hallazgos y avances han permitido la educación en torno a investigación clínica y conceptos teóricos en pediatría a nuestros residentes y comunidad de trabajadores de la salud de las distintas Instituciones participantes y de demás Instituciones a nivel nacional e internacional. Los estudios de FARA y EPICO ha contribuido al desarrollo de nuestras preguntas de investigación en torno a desarrollo de nuevas terapias y tratamientos efectivos en neumología pediátrica y cuidado intensivo pediátrico. Dentro del transcurso de los últimos 4 años, tuvimos la oportunidad de presentarnos en eventos nacionales e internacionales, así como brindar charlas de forma virtual y presencial dentro y fuera de la comunidad científica. La modalidad de investigación colaborativa supervisada ha demostrado impactar en la

formación de residentes de pediatría de la Universidad de los Andes, brindándoles una experiencia en investigación clínica que ha elevado su nivel de conocimiento y ha permitido graduar a profesionales en pediatría con un enfoque multidisciplinario que les permitirá tomar mejores decisiones en el día a día de su ejercicio como pediatras y les permitirá consolidar investigación de calidad para el futuro del desarrollo científico en pediatría. Gracias a esto, han adquirido habilidades fundamentales para el diseño, ejecución y análisis de la investigación en salud, permitiéndoles abordar cuestiones médicas complejas con una perspectiva más crítica y fundamentada.

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.

Todos los proyectos de grado de la modalidad colaborativa supervisada son financiados por el Departamento de pediatría de la Universidad de los Andes – Fundación Santa fe de Bogotá.

Conflicto de interés.

Todos los autores declaramos que no tenemos ningún conflicto de interés.

Agradecimientos.

Agradecemos a todo el equipo de trabajo: residentes, especialistas y subespecialistas y equipo investigador del Departamento de pediatría de la Universidad de los Andes, cuya dedicación ha permitido generar todos los logros alcanzados hasta la fecha.

REFERENCIAS

1. Hernández A, Raquel T, Gilaberte L. Aplicación del aprendizaje basado en problemas (pbl) bajo un enfoque multidisciplinar: una experiencia práctica resumen. 2020.
2. Burke AE, Benson B, Englander R, Carraccio C, Hicks PJ. Domain of competence: Practice-based learning and improvement. Acad Pediatr. 2014;14(2 SUPPL.).

3. Ahmadi-Abhari S, Soltani A, Hosseinpanah F. Knowledge and attitudes of trainee physicians regarding evidence-based medicine: A questionnaire survey in Tehran, Iran. *J Eval Clin Pract.* 2008 Oct;14(5):775–9.
4. Universidad de los Andes. <https://medicina.uniandes.edu.co/es/programas/posgrado>. 2018. Programas de Posgrado, Facultad de medicina - Universidad de los Andes.
5. Methley AM, Campbell S, Chew-Graham C, McNally R, Cheraghi-Sohi S. PICO, PICOS and SPIDER: A comparison study of specificity and sensitivity in three search tools for qualitative systematic reviews. Vol. 14, *BMC Health Services Research*. BioMed Central Ltd.; 2014.
6. Villamizar-Gómez L, Ibáñez Antequera C, Casanova Libreros R. Estrategias educativas y aprendizaje significativo en los cursos de investigación para médicos residentes: una mirada desde la literatura. *Revista Española de Educación Médica.* 2022 Jul 22;3(3).
7. Jaime Trujillo C, Herrera Olano N, Rico Gutiérrez K, Medellín D, Sánchez P, Mesa-Rubio ML, et al. COVID-19 in children and the influence on the employment activity of their female caregivers: A cross sectional gender perspective study. *Front Glob Womens Health.* 2022;3.
8. Vargas Muñoz SM, De Vivero Haddad S, Beltran AM, Bonilla González C, Naranjo Vanegas M, Moreno-Lopez S, et al. Incidence, etiology, sociodemographic and clinical characterization of acute respiratory failure in pediatric patients at a high-altitude city: A multicenter cohort study. *Front Pediatr.* 2022 Dec 15;10.
9. Ante-Ardila N, Garnica CN, Umaña PM, Castañeda OLB, Cháves AJ, Naranjo MS, et al. Use of high-flow cannula in pediatric patients with respiratory failure: A prospective cohort study in three high-altitude hospitals. *Health Sci Rep.* 2023 Apr 1;6(4).
10. Aguilera-Alonso D, Epalza C, Sanz-Santaefemia FJ, Grasa C, Villanueva-Medina S, Pérez SM, et al. Antibiotic Prescribing in Children Hospitalized With COVID-19 and Multisystem Inflammatory Syndrome in Spain: Prevalence, Trends, and Associated Factors. *J Pediatric Infect Dis Soc.* 2022 May 1;11(5):225–8.