



Disponibilidad de cirujanos cardiovasculares pediátricos en el Perú en el año 2019

Availability of pediatric cardiovascular surgeons in Peru in 2019

Miguel Pinto-Salinas^{1,2,a}, Astrid Tauma-Arrué^{1,2}, Lesly Mendoza-Guillén^{1,2}, Fernando Chavarri-Velarde^{1,3,b}

¹ Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.

² Sociedad Científica de San Fernando. Lima, Perú.

³ Instituto Nacional Cardiovascular "Carlos Alberto Peschiera Carrillo". Lima, Perú.

^a Médico cirujano; ^b cirujano cardiovascular pediátrico

Correspondencia

Miguel Pinto-Salinas
miguel.pintosal@gmail.com

Recibido: 03/09/2020

Arbitrado por pares

Aprobado: 19/10/2020

Citar como: Pinto-Salinas M, Tauma-Arrué A, Mendoza-Guillén L, Chavarri-Velarde F. Disponibilidad de cirujanos cardiovasculares pediátricos en el Perú en el año 2019. *Acta Med Peru.* 2020;37(4):471-77. doi: <https://doi.org/10.35663/amp.2020.374.1810>

RESUMEN

Objetivo: describir la disponibilidad de los cirujanos cardiovasculares pediátricos e identificar los factores que influyen en la situación de la certificación de esta subespecialidad en el Perú. **Materiales y métodos:** estudio transversal y descriptivo. Se realizó un muestreo por bola de nieve discriminatorio exponencial partiendo de los cirujanos cardiovasculares pediátricos que trabajan en el Instituto Nacional Cardiovascular hacia abril, 2019. Se solicitó su participación y posteriormente se aplicaron encuestas virtuales. Los datos recolectados de las preguntas cerradas se procesaron con estadísticos descriptivos y los de las preguntas abiertas, en base a su sistematización, orden y relación, obteniéndose así las conclusiones. **Resultados:** se encuestó a 20 cirujanos. De ellos, 5 refirieron haber estudiado la subespecialidad, teniendo como principales motivaciones una rotación durante el pregrado o la especialidad, y la vocación quirúrgica. Los tres subespecialistas certificados refirieron haberlo realizado debido al deseo de formalizar su práctica quirúrgica en el Perú y los otros dos refirieron no haberlo realizado por falta de tiempo. Asimismo, 11 cirujanos manifestaron el deseo de certificarse. Por otro lado, 17 encuestados refirieron que el Perú necesita más subespecialistas. **Conclusión:** existe una carencia de oferta de cirujanos cardiovasculares pediátricos en el Perú, lo cual muestra la necesidad de un aumento de las plazas para la subespecialidad; además, aumentar, mejorar y articular los centros resolutivos.

Palabras clave: Cirugía; Certificación; Recursos humanos; Salud pública; Perú (fuente: DeCS-BIREME).

ABSTRACT

Objective: to describe availability of pediatric cardiovascular surgeons and to identify factors influencing accreditation for this specialty in Peru. **Materials and methods:** this is a cross-sectional and descriptive study. A discriminating exponential snowball sampling procedure was performed in pediatric cardiovascular surgeons working in the Peruvian National Cardiovascular Institute. This was carried out in April 2019. Their participation was requested and virtual surveys were carried out. Data collected from closed questions were processed using descriptive statistics. Data from open questions were processed on the basis of their systematization, order, and relationship, so conclusions could be drawn. **Results:** twenty surgeons were surveyed. Of them, 5 reported having had training for their subspecialty, and they declared their main motivation was having undergone a training period during pregraduate or specialty studies, as well as their interest in surgery. Three accredited subspecialists declared they wanted to formalize their practice in Peru, and the other two declared not having formalized their training because of lack of time. Also, eleven surgeons expressed their desire for achieving accreditation. On the other hand, seventeen surveyed professionals declared that Peru requires more subspecialists. **Conclusion:** there is lack of pediatric cardiovascular surgeons in Peru; so increasing posts for such subspecialists is necessary, and also there is an urgent need for increasing, improving, and articulating specialized centers.

Keywords: Surgery; Certification; Workforce; Public health; Peru (source: MeSH NLM).

INTRODUCCIÓN

La cirugía cardiovascular pediátrica (CCP) tiene como objetivo aplicar técnicas quirúrgicas para el manejo de las cardiopatías pediátricas ^[1]. Esta requiere de una ardua preparación con la finalidad de optimizar el abordaje del paciente ^[2,3]. Antiguamente, se requería alrededor de 10 años de capacitación para alcanzar dicha subespecialidad, que incluye el entrenamiento en cirugía general (por tres años), cirugía de tórax y cardiovascular (por cinco años) y CCP (por dos años) ^[3-5]. En la actualidad, en el Perú no es necesario realizar el entrenamiento previo en cirugía general, por lo que los años de entrenamiento se reducirían aproximadamente a siete años.

Para el año 2019, había 0,52 cirujanos cardiovasculares pediátricos (CxCP) por millón de habitantes a nivel mundial; cifra que varía desde 0,08 en África Subsahariana hasta 2,08 en Norteamérica, lo que muestra una notable falta de recursos humanos, especialmente en países emergentes ^[6]. En Latinoamérica, se estima que hay menos de un CxCP por millón ^[6]. Si estos estimados fueran adaptados, en el Perú habrían alrededor de 30 CxCP.

En el Perú, la demanda de pacientes que acude a los establecimientos de salud no se encuentra acorde con la oferta de especialistas ^[7]. Asimismo, la distribución de estos últimos en los diferentes establecimientos es inequitativa en relación con los problemas de salud, generando así dificultades en el acceso a sus servicios ^[7-9].

Sobre la subespecialidad, solo tres CxCP se encuentran en el Registro Nacional de Especialistas (RNE) del Colegio Médico del Perú (CMP) ^[10]. Este registro es obtenido luego de que un cirujano de tórax y cardiovascular se haya titulado en el extranjero como CxCP, haya revalidado dicho título por alguna universidad peruana, y con este, se haya realizado el trámite del RNE por el CMP.

Esta situación impulsó que en el año 2018 se gestione la creación de una vacante anual para dicha subespecialidad, por parte de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, en el Instituto Nacional Cardiovascular “Carlos Alberto Peschiera Carrillo” (INCOR) ^[11,12].

Por otro lado, algunos cirujanos trabajan como CxCP sin contar con la debida certificación por razones desconocidas. A pesar del incremento aparente de subespecialistas debido a lo anteriormente mencionado, la demanda de pacientes no ha logrado ser satisfecha ^[13].

Por lo expuesto, el presente estudio tiene por objetivo describir la disponibilidad de los CxCP e identificar los factores que influyen en la situación de la certificación de esta subespecialidad en el Perú.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de estudio, población y muestra

Se realizó un estudio transversal descriptivo. Se incluyó como población de estudio al total de médicos cirujanos que trabajen como CxCP en el Perú hacia abril del 2019. Se incluyó a los profesionales que hubiesen realizado cirugías cardiopulmonares pediátricas como cirujano principal en el año 2018; se excluyeron a aquellos que manifestaron su deseo expreso de no participar en la investigación. La unidad de análisis fueron los cirujanos de la población definida.

El marco muestral correspondió a todos los CxCP que cumplieron los criterios de selección. Se enroló a los participantes mediante la técnica de bola de nieve discriminatorio exponencial partiendo de los médicos que trabajasen en Servicio de Cirugía Cardiovascular Pediátrica del INCOR.

Variables

El instrumento estuvo compuesto de cuatro dimensiones. El primero correspondió a los datos demográficos (sexo y edad).

Características del entrenamiento quirúrgico: duración del entrenamiento quirúrgico, especialidades y subespecialidades estudiadas (solo las culminadas), institución en la cual estudió CCP (contada si la preparación fue de al menos un año), motivación para estudiar CCP, haberse certificado de CxCP por el RNE, razón para su certificación, razón por la que no se certificó si estudió CCP, tener intención de certificación y motivación para trabajar en el campo de la CCP.

Características de la práctica quirúrgica: número de años de experiencia trabajando en el campo de la CCP, trabajar exclusivamente de CxCP, nivel de complejidad quirúrgica alcanzado según el *Risk adjustment for congenital heart surgery - 1* (RACHS-1), número de centros laborales, centro principal de trabajo, centros secundarios de trabajo, número de CCP realizadas en el 2018, realización de CCP neonatales, edad aproximada de retiro de la práctica quirúrgica y razones para el retiro de la práctica quirúrgica. RACHS-1 es una clasificación de las cirugías pediátricas de cardiopatías congénitas (CC) en seis categorías de riesgo de mortalidad posoperatoria, siendo la categoría 1 la de menor riesgo y la 6 la de mayor riesgo^[15]. Este riesgo acompaña a la complejidad quirúrgica de un procedimiento definido^[16].

Percepción de la CCP: percepción del número de CxCP que debería existir en el país para satisfacer las necesidades de salud y percepción del número de vacantes que deberían ser ofertadas para realizar la subespecialidad en el Perú.

Recolección de datos

La recolección de datos se realizó mediante entrevistas dirigidas en base a una encuesta estructurada, para lo cual se utilizó una ficha virtual en Formularios de Google Drive. La encuesta fue diseñada en base a un estudio similar, fue revisada y validada mediante juicio de siete expertos -cirujanos cardiovasculares independientes- y se comprobó su confiabilidad mediante una prueba piloto^[14]. El proyecto se explicó a los sujetos de estudio y se buscó la aceptación de participación mediante la firma del consentimiento informado asegurando la confidencialidad de la información.

La ficha virtual estaba dividida en secciones. Las variables fueron distribuidas en quince secciones (una de datos demográficos, siete para características del entrenamiento quirúrgico, seis de características de la práctica quirúrgica y una para percepción de la CCP). Además, hubo una sección aparte para la recolección de los datos necesarios para la ampliación de la bola de nieve. Se realizó la división porque había preguntas que se hacían condicionadas a cómo se respondían otras.

Análisis estadístico

Las variables cualitativas formuladas como preguntas cerradas y las cuantitativas se procesaron con estadísticos descriptivos. Las variables cualitativas formuladas como preguntas abiertas se analizaron en base a su sistematización, orden, relación y a partir de ello se extrajo las conclusiones. Se utilizó el software IBM SPSS Statistics v.24.

Aspectos éticos

El estudio tuvo la aprobación del Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Se hizo uso del consentimiento informado en todos los participantes y se aseguró el anonimato a través del uso de códigos de identificación conocidos solamente por los investigadores.

RESULTADOS

Se encuestó a un total de 20 cirujanos de los cuales 17 fueron varones. La edad fue de $47,9 \pm 12,3$ años. No hubo exclusiones.

Entrenamiento quirúrgico

En torno al entrenamiento quirúrgico, la duración promedio fue de $5,9 \pm 1,4$ años. Estudiaron cirugía general 3/20 personas, cirugía de tórax y cardiovascular 20/20, y CCP 5/20. Todos los que estudiaron la subespecialidad lo hicieron en el extranjero (*Beneficência Portuguesa de São Paulo* - Brasil, Instituto de Cardiología Ignacio Chávez - México, Hospital Roberto del Río - Chile, Hospital Ramón y Cajal - España, y Policlínico San Donato Milanese - Italia).

Las principales motivaciones para haber estudiado la subespecialidad fueron haber desarrollado una rotación durante la especialidad, vocación quirúrgica, una rotación durante estudios de pregrado, la afinidad por las cirugías complejas, influencia de un mentor y porque era un problema de salud pública. De estos cirujanos, solo tres certificaron su entrenamiento mediante el RNE. La razón común fue el deseo de formalizar la práctica de la subespecialidad en el Perú. Los otros dos cirujanos alegaron la falta de tiempo como motivo para no solicitar la certificación.

De los 17 cirujanos que no contaron con RNE, 11 tenían intención de certificarse. Por otro lado, los 15 cirujanos que trabajan en el campo de la CCP sin haber estudiado la subespecialidad respondieron que la causa que motivo su trabajo en dicho campo fue por la complejidad quirúrgica que caracteriza a esta subespecialidad (8/15), por haber desarrollado interés durante la residencia (4/15), por ser una oportunidad laboral (4/15) o por estatus quirúrgico (1/15).

Práctica quirúrgica

El número de años promedio de experiencia en el campo de la CCP es de $13,5 \pm 11,8$ años. Además, solo 8/20 trabajaba exclusivamente en dicho campo.

El número de centros laborales en los que trabajaba cada cirujano varió de uno a seis (3/20, 4/20, 7/20, 4/20, 1/20, y 1/20, consecutivamente), considerando a la práctica privada. La distribución de cirujanos por centros principales y secundarios de trabajo según RACHS-1, se presentan en las Figuras 1 y 2, respectivamente.

El promedio de CCP realizadas por cada especialista como cirujano principal fue de 66, variando de 6 a 188, con una asimetría de dispersión y una concentración entre 30 y 100. Según sus referencias, el número de intervenciones quirúrgicas fue aproximadamente de 1 320. Por otra parte, 16/20 refirieron realizar cirugías neonatales; de estos, cuatro refirieron realizar cirugías correctivas y paliativas de alta complejidad, como la cirugía de Norwood, y los 12 restantes refirieron hacer cirugías paliativas de baja complejidad, como fístula de Blalock-Taussig o bandaje de arteria pulmonar.

Los cirujanos consideraron que la edad de $67,6 \pm 5,6$ años era la recomendable para retirarse de la práctica quirúrgica, debido a la disminución de destrezas psicomotrices, limitaciones legales, prioridades familiares y problemas de salud.

Percepción de la cirugía cardiovascular pediátrica

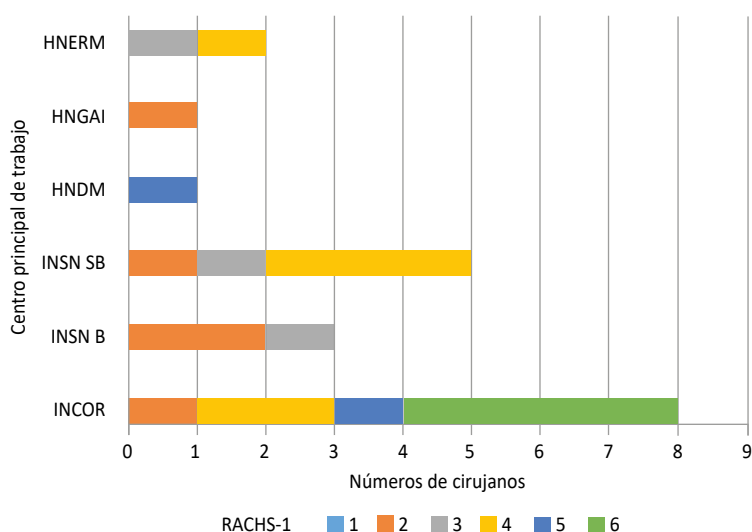
De los cirujanos, 17/20 consideraron que el Perú necesita más subespecialistas, principalmente debido a la alta demanda de pacientes con CCP. Dos consideraron que no era necesario puesto

que primero se debería articular a los centros con capacidad resolutive en una Red Nacional Cardiopediátrica. Por otro lado, en relación con la única vacante ofertada a nivel nacional para la subespecialidad, 14/20 cirujanos consideraron que la cantidad era insuficiente; no obstante, 5/20 consideraron más importante consolidar primero los centros especializados para que se pueda formar correctamente a los futuros subespecialistas.

DISCUSIÓN

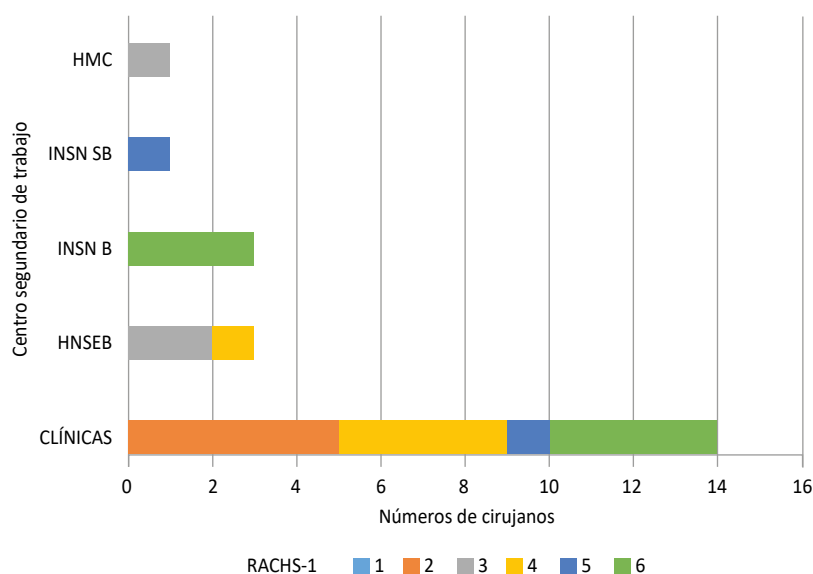
Las cardiopatías en niños pueden distinguirse en congénitas (CC) o adquiridas. Las primeras son las más frecuentes y son entendidas como malformaciones del corazón y grandes vasos que están presentes al momento del nacimiento^[17,18]. La incidencia de las CC es aproximadamente de ocho por cada 1 000 nacidos vivos^[19]. La atención de estas debe realizarse por un equipo multidisciplinario en el que los CxCP asuman un rol fundamental^[2]. Este estudio identificó a 20 CxCP en el Perú (0,6 cirujanos por millón de habitantes), cantidad que ha aumentado desde los ocho que se reportaron en el año 2010^[20] y también al estimado por Vervoort et al. (0,1 a 0,5 CxCP por millón de habitantes) para el año 2019^[6]. Nuestros valores concuerdan con el promedio estimado para la región sudamericana (<1 CxCP por millón); sin embargo, aún escasa la cantidad de profesionales en comparación con otros países como, por ejemplo, Estados Unidos (2,1 CxCP por millón)^[6].

La edad promedio de los encuestados ($47,9 \pm 12,3$ años) demuestra una importante brecha generacional que se relaciona con la diferencia en años de experiencia como CxCP ($13,5 \pm 11,8$ años). Adicionalmente, cinco de estos cirujanos poseía menos de tres años de experiencia, mientras que ocho poseían más de 10 años. En este sentido, la *Society of Thoracic Surgeons*



HNERM: Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins; HNGAI: Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen; HNDM: Hospital Nacional Dos de Mayo; INSN SB: Instituto Nacional de Salud del Niño de San Borja; INSN B: Instituto Nacional de Salud del Niño de Breña; INCOR: Instituto Nacional Cardiovascular "Carlos Alberto Peschiera Carrillo"

Figura 1. Número de cirujanos por centros principales de trabajo según el *Risk adjustment for congenital heart surgery – 1* (RACHS-1).



HMC: Hospital Militar Central; INSN SB: Instituto Nacional de Salud del Niño de San Borja; INSN B: Instituto Nacional de Salud del Niño de Breña; HNSEB: Hospital Nacional Sergio Bernales.

Figura 2. Número de cirujanos por centros secundarios de trabajo según el *Risk adjustment for congenital heart surgery – 1* (RACHS-1).

(STS) presentó un reporte en el año 2015 con 177 cirujanos vinculados a la CCP en los Estados Unidos [21]. Esta población tenía 51 ± 9 años de edad y 16 ± 10 años de experiencia laboral, menor brecha generacional y una amplia variedad en cuanto a experiencia laboral [21].

Por otro lado, la expectativa laboral en ese estudio fue de 67 ± 5 años, rango similar al de nuestro estudio ($67,6 \pm 5,6$ años), siendo la principal razón la disminución de las destrezas psicomotrices [21]. El 60% de los encuestados refirió no trabajar exclusivamente en el campo de la CCP debido, principalmente, a la recepción de mejores remuneraciones por cirugías comunes y de baja complejidad en la práctica privada. Además, estos consideraban que existía un presupuesto inadecuado destinado a los salarios del personal que trabajaba en este campo en el sector público.

En relación con el tiempo de entrenamiento quirúrgico, nuestra población ($5,9 \pm 1,4$ años) tuvo casi la mitad de los años a lo reportado en el estudio de la STS (10 ± 2 años) [21]. Esta diferencia podría explicarse debido a que solo 5/20 encuestados estudió la subespecialidad de CCP por al menos un año a dedicación exclusiva, mientras que los demás (15/20) afirmaron no haber estudiado la subespecialidad propiamente dicha, sino que realizaban esta práctica motivados principalmente por la alta complejidad quirúrgica de las CC.

Solo tres cirujanos se certificaron con el RNE debido al deseo de formalizar su práctica quirúrgica en el Perú; no obstante, los otros dos cirujanos que estudiaron la subespecialidad indicaron que no lo hicieron falta de tiempo y la justificación era que el trámite de revalidación del título era engorroso, que el proceso administrativo requería una costosa inversión monetaria y

que el RNE no era obligatorio pues los centros de trabajo solo pedían que presenten su certificado del extranjero. El estudio de la STS, para el año 2015, reportó que el 85% de sus cirujanos estaban certificados por la *American Board of Thoracic Surgery* (ABTS) [21], lo cual deja en evidencia la carencia de certificación de CxCP en el Perú. Por otro lado, Kogon et al. indicó que, para el año 2016, solo el 50% de CxCP recientemente egresados no se había certificado ya sea por no haber aprobado los exámenes requeridos o no haber hecho la solicitud [22].

En el 2010, Sandoval et al. indicaron que dos centros realizaban CCP en el Perú [20]. En este estudio, se han identificado seis centros, todos localizados en Lima. Sin embargo, se evidencia que solo el INCOR tendría la capacidad de operar cirugías complejas de categoría 6 del RACHS-1 por sus CxCP; reuniendo a 4/20 subespecialistas, los únicos que refirieron llegar a tal nivel de complejidad quirúrgica. Eventualmente, el Instituto Nacional de Salud del Niño de Breña y algunas clínicas podrían realizarlo; sin embargo, se desconoce la capacidad de estos centros por no contar con personal permanente para la resolución a este nivel.

A nivel nacional, se tienen estimados matemáticos, mas no se ha realizado aún un estudio que reporte la epidemiología de las CC [23]. Sandoval et al. estimaron que, para el 2018, hubieron alrededor de 4 812 nacidos vivos con CC en el Perú [20], a partir de los datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática [24]. Considerando que el 70% de pacientes con CC requieren una cirugía, se estima que 3 368 cirugías debieron realizarse [20]. Según nuestros resultados, solo se habría realizado 1 320 cirugías, lo que muestra una falta de cobertura del 60,8%. Este estimado resulta preocupante al estar por encima del promedio sudamericano (58%) y muy por encima del estimado chileno (13%).

Por otro lado, la encuesta de la STS describió que la media del volumen operatorio anual de sus CxCP fue de 178 mientras que en nuestro estudio fue de 66 [21]. Asimismo, solo dos cirujanos nacionales alcanzarían el número mínimo de cirugías anuales requeridas para mantener su certificación según los lineamientos de la ABTS [25]. Destacamos que se ha elevado el número de cirujanos en el Perú, pero la producción quirúrgica de estos resulta muy heterogénea, lo que podría conducir a una menor cobertura a estos pacientes.

De los encuestados, 16/20 refirieron haber operado CC en neonatos y cuatro refirieron realizar, en el INCOR, cirugías neonatales exitosas correctivas y paliativas de alta complejidad. Debido al aumento de la sobrevida de pacientes operados de niños o neonatos, resultará importante el manejo de estos por cirujanos especialistas en *Grown-Up Congenital Heart Diseases* (GUCH), una rama de la cirugía de CC que se avoca al manejo de las CC en adultos [26]. No obstante, en nuestro país aun no hay referencia de estos especialistas quirúrgicos ni ninguna unidad especializada en GUCH, lo que revela un problema cada vez más importante para la atención de estos pacientes.

La percepción de nuestros encuestados es que existe una brecha importante entre la alta demanda de pacientes y la oferta de subespecialistas en CCP, que conlleva a que gran parte de pacientes con CC no reciban una atención oportuna, desarrollen complicaciones o, incluso, fallezcan. Es por ello, que 14/20 encuestados consideran que deberían formarse más subespecialistas y el resto refirió que primero se debería mejorar y articular los centros en una Red Nacional Cardiopediátrica para asegurar su entrenamiento.

Es conveniente señalar que la limitación del estudio radica en que puede haber sesgos en las mediciones al explorar subjetivamente a la población. Sin embargo, se plantea una problemática que insta a la elaboración de estudios epidemiológicos para mejorar la gestión de los recursos sanitarios con la finalidad de optimizar el abordaje de estos pacientes y la necesidad de una sociedad que congrege y registre a todos los CxCP en el Perú.

En conclusión, la CCP cursa con una carente oferta de cirujanos, lo que haría necesario el aumento en el número de plazas para la subespecialidad. Además, es aconsejable aumento, mejora y articulación de los centros con capacidad resolutoria para un entrenamiento óptimo de los futuros subespecialistas y atención de calidad a los pacientes.

Contribuciones de autoría. MP y FC realizaron el diseño y concepción de la investigación. MP, AT y LM recolectaron los datos. MP, AT, LM y FC realizaron el análisis e interpretación de los datos, la elaboración y revisión del artículo, y la aprobación de su versión final. MP, AT, LM y FC asumen la responsabilidad frente a todos los aspectos del manuscrito.

Fuente de financiamiento. Autofinanciado

Potencial conflicto de intereses. Los autores declaran no tener conflictos de intereses para la realización del presente estudio.

ORCID

Miguel Pinto-Salinas, <https://orcid.org/0000-0001-5789-3960>
 Astrid Tauma-Arrué, <https://orcid.org/0000-0003-2915-2158>
 Lesly Mendoza-Guillén, <https://orcid.org/0000-0002-5387-302X>
 Fernando Chavarri-Velarde, <https://orcid.org/0000-0003-2524-0003>

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Santos de Soto J, Fernández Pineda L, Zabala Argüelles JI. Memorias sobre la especialidad de cardiología pediátrica y cardiopatías congénitas. Protocolo Docente. Madrid: Sociedad Española de Cardiología Pediátrica y Cardiopatías Congénitas; 2005.
- Daenen W, Lacour-Gayet F, Aberg T, Comas JV, Daebritz SH, Di Donato R, et al. Optimal structure of a congenital heart surgery department in Europe by EACTS Congenital Heart Disease Committee. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2003;24(3):343-51. doi: 10.1016/s1010-7940(03)00444-5.
- Karl TR, Jacobs JP. Paediatric cardiac surgical education: which are the important elements? *Cardiol Young.* 2016;26(8):1465-70. doi: 10.1017/S1047951116002432.
- Lee JJ, Park NH, Lee KS, Chee HK, Sim SB, Kim MJ, et al. Projections of Demand for Cardiovascular Surgery and Supply of Surgeons. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg.* 2016;49(S1):37-43. doi:10.5090/kjtc.2016.49.S1.S37.
- Bove EL. Training in paediatric cardiac surgery and the American Board of Thoracic Surgery. *Cardiol Young.* 2016;26(8):1471-3. doi: 10.1017/S104795111600175X.
- Vervoort D, Meuris B, Meyns B, Verbrugge P. Global cardiac surgery: Access to cardiac surgical care around the world. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2020;159(3):987-96.e6. doi: 10.1016/j.jtcvs.2019.04.039.
- Zevallos L, Pastor R, Moscoso B. Oferta y demanda de médicos especialistas en los establecimientos de salud el Ministerio de Salud: Brechas a nivel nacional, por regiones y tipo de especialidad. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2011;28(2):177-85. doi: 10.17843/rpmesp.2011.282.484.
- Corno AF. Paediatric and congenital cardiac surgery in emerging economies: surgical 'safari' versus educational programmes. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2016;23(1):163-7. doi:10.1093/icvts/ivw069.
- Nguyen N, Pezzella AT. Pediatric cardiac surgery in low -and middle- income countries or emerging economies: a continuing challenge. *World J Pediatr Congenit Heart Surg.* 2015;6(2):274-83. doi: 10.1177/2150135115574312.
- Colegio Médico del Perú. Conoce a tu médico [Internet]. Lima: CMP; c2019 [citado 19 de febrero de 2019]. Disponible en: <https://www.cmp.org.pe/conoce-a-tu-medico/>
- Universidad Peruana Cayetano Heredia. Programa de subespecialidades [Internet]. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; c2018 [citado 19 de febrero de 2019]. Disponible en: <http://www.upch.edu.pe/famed/especializacion/es/subespecialidad>
- Consejo Nacional de Residencia Médico. Cuadro general de vacantes por especialidad y sede. Lima: Conareme; 2018.
- Solo se opera del corazón al 40% de niños que lo necesita [Internet]. Peru21. 02 de julio de 2016 [citado 19 de febrero de 2019]. Disponible en: <https://peru21.pe/liima/opera-corazon-40-ninos-necesita-222247>

14. Jacobs ML, Mavroudis C, Jacobs JP, Tchervenkov CI, Pelletier GJ. Report of the 2005 STS congenital heart surgery practice and manpower survey. *Ann Thorac Surg.* 2006;82(3):1152-8, 1159e1-5. doi: 10.1016/j.athoracsur.2006.04.022.
15. Jenkins KJ, Gauvreau K, Newburger JW, Spray TL, Moller JH, Iezzoni LI. Consensus-based method for risk adjustment for surgery for congenital heart disease. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2002;123(1):110-8. doi: 10.1067/j.mtc.2002.119064.
16. Jenkins KJ. Risk adjustment for congenital heart surgery: the RACHS-1 method. *Semin Thorac Cardiovasc Surg Pediatr Card Surg Annu.* 2004;7(1):180-4. doi: 10.1053/j.pcsu.2004.02.009.
17. Tchervenkov CI, Jacobs JP, Bernier P-L, Stellin G, Kurosawa H, Mavroudis C, et al. The improvement of care for paediatric and congenital cardiac disease across the World: a challenge for the World Society for Pediatric and Congenital Heart Surgery. *Cardiol Young.* 2008;18(S2):63-9. doi: 10.1017/S1047951108002801.
18. American Heart Association. About Congenital Heart Defects [Internet]. Dallas: The Association; c2018 [citado 19 de febrero de 2019]. Disponible en: <https://www.heart.org/en/health-topics/congenital-heart-defects/about-congenital-heart-defects>
19. Van der Linde D, Konings EE, Slager MA, Witsenburg M, Helbing WA, Takkenberg JJ, et al. Birth prevalence of congenital heart disease worldwide: a systematic review and meta-analysis. *J Am Coll Cardiol.* 2011;58(21):2241-7. doi: 10.1016/j.jacc.2011.08.025.
20. Sandoval N, Kreutzer C, Jatene M, Sessa TD, Novick W, Jacobs JP, et al. Pediatric cardiovascular surgery in South America: current status and regional differences. *World J Pediatr Congenit Heart Surg.* 2010;1(3):321-7. doi: 10.1177/2150135110381391.
21. Morales DLS, Khan MS, Turek JW, Biniwale R, Tchervenkov CI, Rush M, et al. Report of the 2015 Society of Thoracic Surgeons Congenital Heart Surgery Practice Survey. *Ann Thorac Surg.* 2017;103(2):622-8 doi: 10.1016/j.athoracsur.2016.05.108.
22. Kogon B, Karamlou T, Baumgartner W, Merrill W, Backer C. Congenital cardiac surgery fellowship training: A status update. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2016;151(6):1488-95. doi: 10.1016/j.jtcvs.2016.02.039.
23. Olórtégui A, Adrianzén M. Incidencia estimada de las cardiopatías congénitas en niños menores de 1 año en el Perú. *An Fac Med.* 2007;68(2):113-24.
24. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Perú: natalidad, mortalidad, nupcialidad 2017 [Internet]. Lima: INEI; 2016 [citado 20 febrero del 2020]. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1639/libro.pdf
25. American Board of Thoracic Surgery. Requirements for maintenance of certification of congenital cardiac surgery. Chicago, IL: ABTS; 2020.
26. Amaral FT, Manso PH, Schmidt A, Sgarbieri RN, Vicente WV de A, Carbone Junior C et al. Recommendations for starting a grown up congenital heart disease (GUCH) unit. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2015;30(3):373-9. doi: 10.5935/1678-9741.20150037.