



# **"COMPARATIVA ENTRE UN MÉTODO NO INVASIVO UTILIZANDO UN BITALINO (R)EVOLUTION Y EL GOLD STANDARD PARA EL MONITOREO DE LA PRESIÓN ARTERIAL EN PROCESOS PERIOPERATORIOS"**

SARA RUA BERMUDO  
STEPHANY SAMANIEGO ORELLANA  
MARCELO GOYZUETA LAURI  
CARLOS SANTAMARIA

# Contenidos

CONTEXTO

IMPACTO ECONÓMICO

EFFECTOS Y CAUSAS

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

PROPUESTA DE SOLUCIÓN

CONCLUSIONES



# CONTEXTO

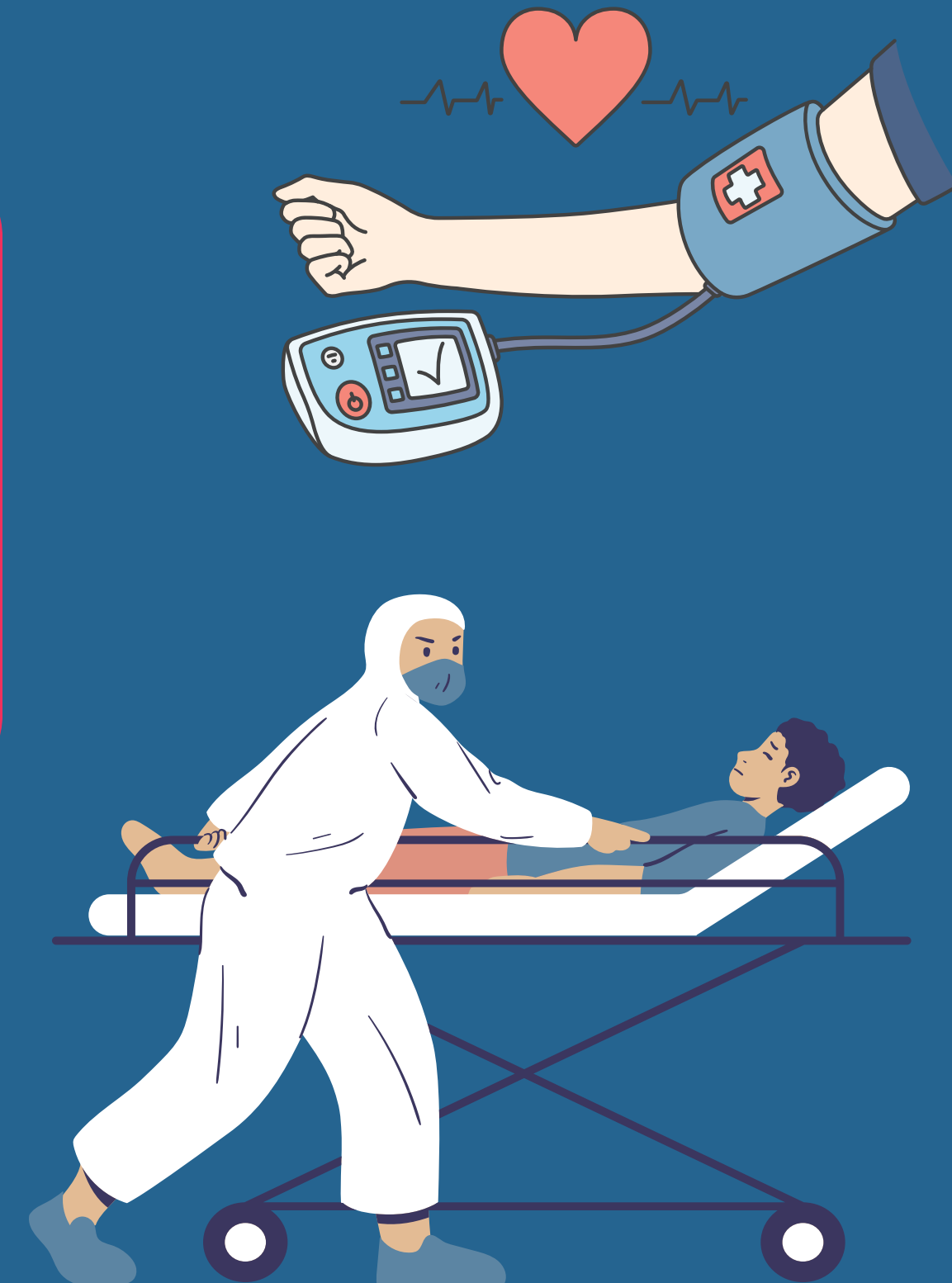
## MUNDIAL [2]

- En el 90% de los pacientes quirúrgicos, la presión arterial (PAB) se controla de forma no invasiva pero de forma intermitente mediante un manguito de presión arterial

## MINSA [3]

- La canulación de una arteria puede llevar mucho tiempo, debe ser realizada por un operador capacitado y las estimaciones de la tasa total de complicaciones oscilan entre el 15% y el 40%

Todos los sitios
Dolor e hinchazón
Trombosis
Embolización
Hematoma
Isquemia de extremidades
Pseudoaneurisma
Pérdida de sangre diagnóstica
Fístula arteriovenosa
Infección
Arteria radial
Embolización cerebral
Neuropatía periférica
Arteria femoral
Hematoma retroperitoneal



# JUSTIFICACIÓN

## HIPOSENSIÓN RELACIONADA A COMPLICACIONES PERIOPERATORIAS

### PREVALENCIA

Común en pacientes que se someten a cirugía no cardíaca bajo anestesia general [4].

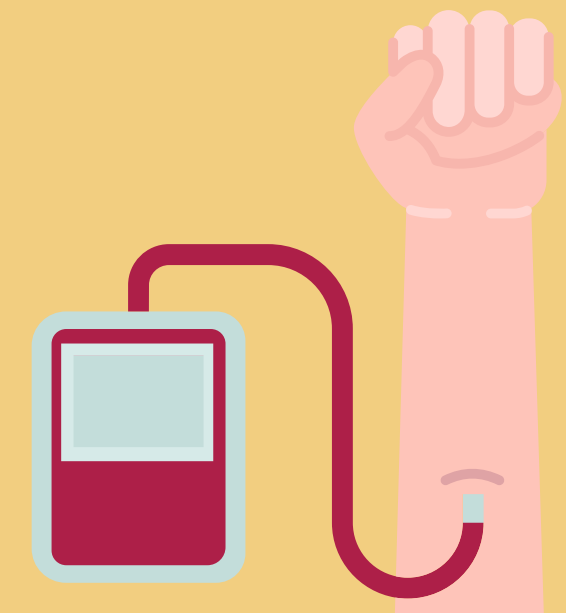


La prevención de la hipotensión intraoperatoria reduce el riesgo de disfunción orgánica postoperatoria en aproximadamente [5]

**25%**

### MONITOREO

Un estudio probó la hipótesis de que la monitorización continua no invasiva de la PA reduce la hipotensión intraoperatoria [6]

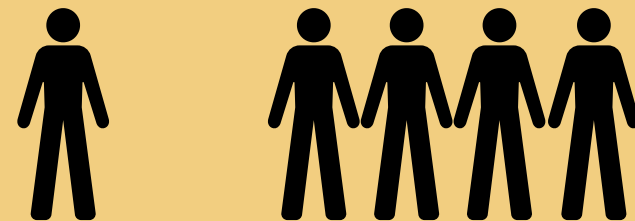


# JUSTIFICACIÓN

## HIPERTENSIÓN ARTERIAL (HTA ) RELACIONADA A COMPLICACIONES PERIOPERATORIAS

### EPIDEMIOLOGÍA

La HTA afecta a más de 1000 millones de personas en el mundo, mayormente a aquellos de países de mediano y bajos ingresos [7]

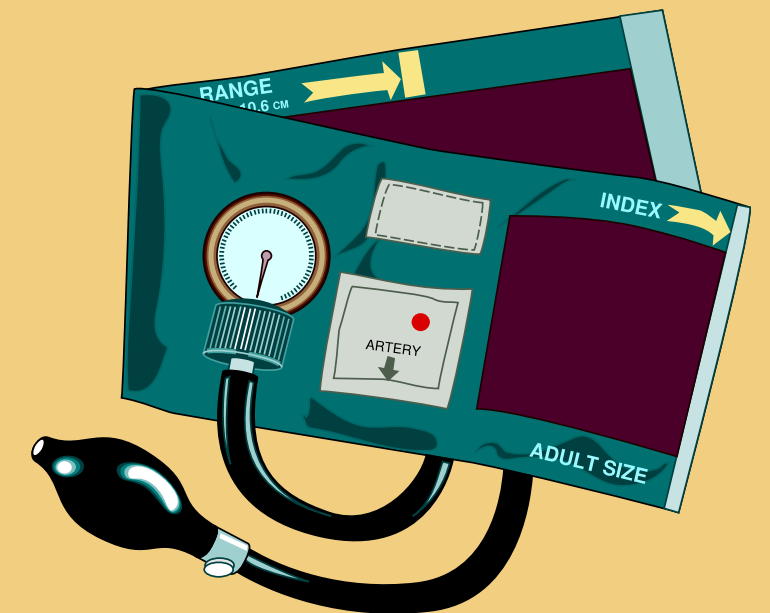


1 de 4 pacientes presenta HTA y no existen guías actualizadas para un abordaje perioperatorio y un curso de acción [12].



### MONITOREO

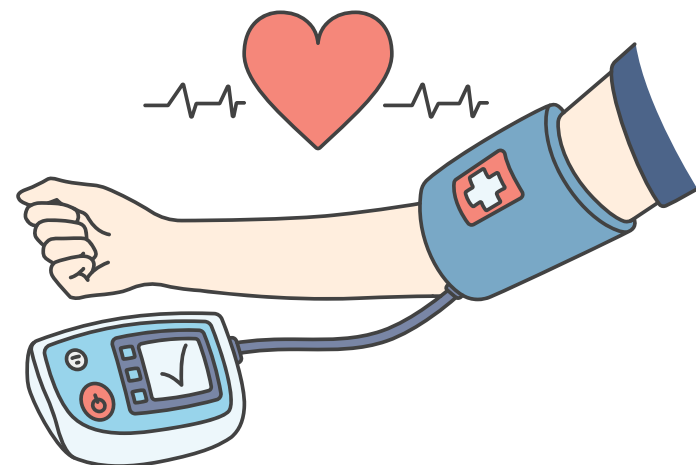
Se recomienda la monitorización intermitente de la presión arterial en todo paciente bajo anestesia general. El intervalo de medición no debe ser mayor a los 5 minutos [13].



# JUSTIFICACIÓN

## LIMITACIONES DEL MÉTODO ESTÁNDAR

La necesidad de encontrar una correcta posición en el cuerpo para obtener una medida fiable [14]



La necesidad de tener un operador para empezar la medición de la presión haciendo que esta no sea continua [14].

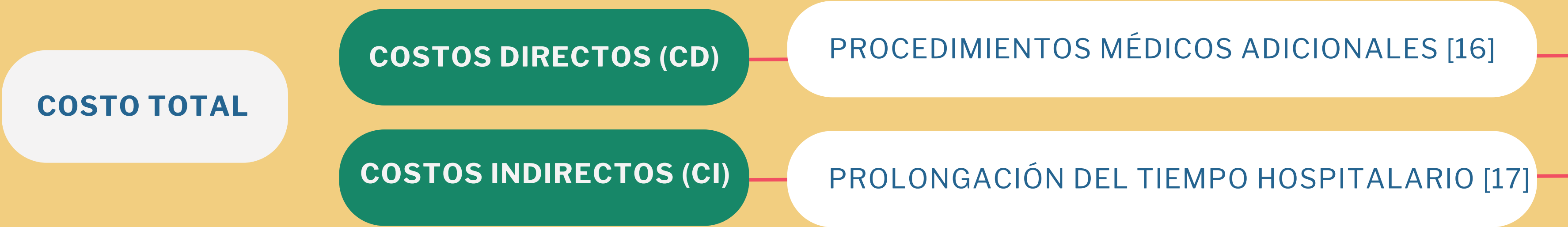


Diferentes medidas del manguito a utilizar ya que el tamaño del manguito puede brindar lecturas imprecisas [15]





# IMPACTO ECONÓMICO



PAÍS	PBI PER CÁPITA	CD MÁXIMOS (USD)	CI MÁXIMOS (USD)	TOTAL
Uganda [22]	770.51	106.48	243.38	349.86
Perú [24]	6898.64	935.35	2179.06	3132.40

# EFFECTOS

1

## AFECCIONES DESATENDIDAS

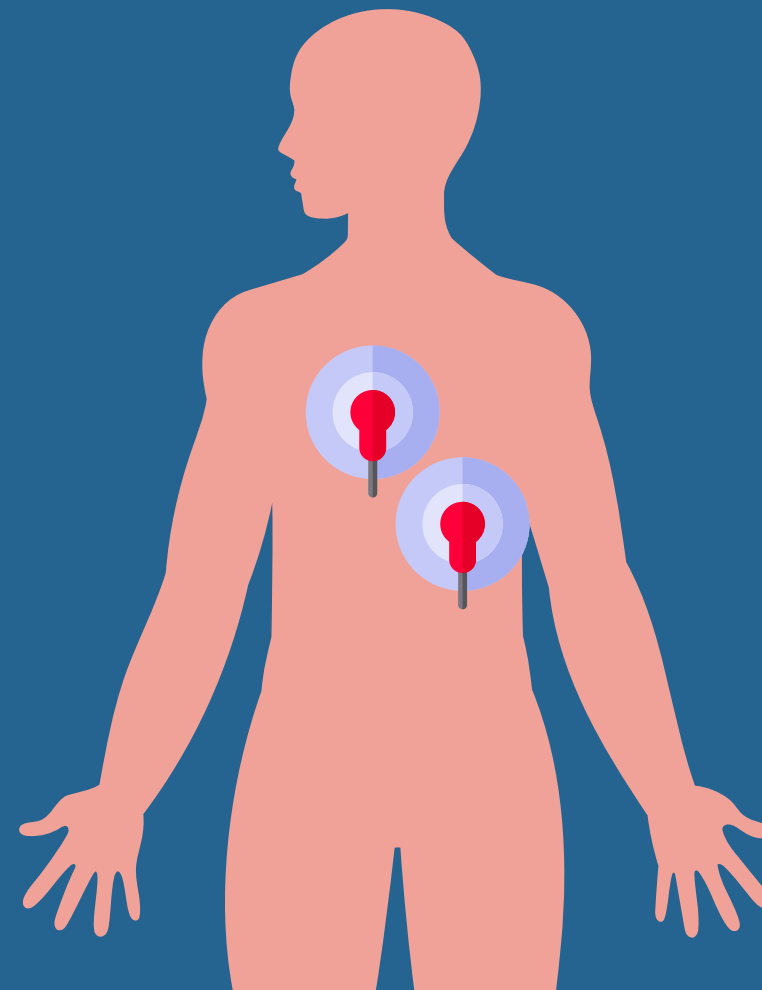
Padecimientos ignorados y no registrados en los procedimientos médicos[25]



2

## LESIONES INFRINGIDAS

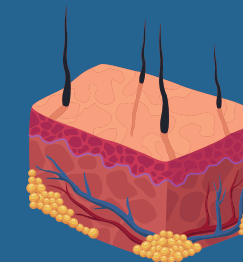
Las lesiones que podrían ocurrir suelen estar relacionados en su mayoría con la utilización de electrodos y cables, estos suelen causar irritación en la piel, lo que deriva en lesiones cutáneas. [26][27]



3

## PSICOLÓGICOS Y EMOCIONALES

Las intervenciones quirúrgicas provocan diversas impresiones en el paciente tanto mentales, emocionales (estrés y ansiedad) y físicas, antes, durante y después del proceso perioperatorio [28][29]





# CAUSAS

1

## LIMITADO PRESUPUESTO AL SECTOR SALUD

Perú ha tenido un comportamiento ascendente, en el 2018 aún se encontraba por debajo del porcentaje del PBI con respecto a otros países de la región con 5.2% [30]



2

## LIMITADA CAPACITACIÓN DEL PERSONAL MÉDICO

Se ha registrado que los estudiantes del área de ciencias de la salud presentan habilidades de interpretación de ECG menos que óptimas.[34]

3

## INFRAESTRUCTURA

“Infraestructura y equipamiento de los establecimientos de salud”, estos deben tener una dimensión adecuada para cada uno de los ambientes presentes en la infraestructura.[35]



4

## FALTA DE MÉTODOS PREVENTIVOS PARA DETECTAR ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES

La muerte por enfermedad cardiovascular se puede prevenir mediante el diagnóstico precoz.[36]



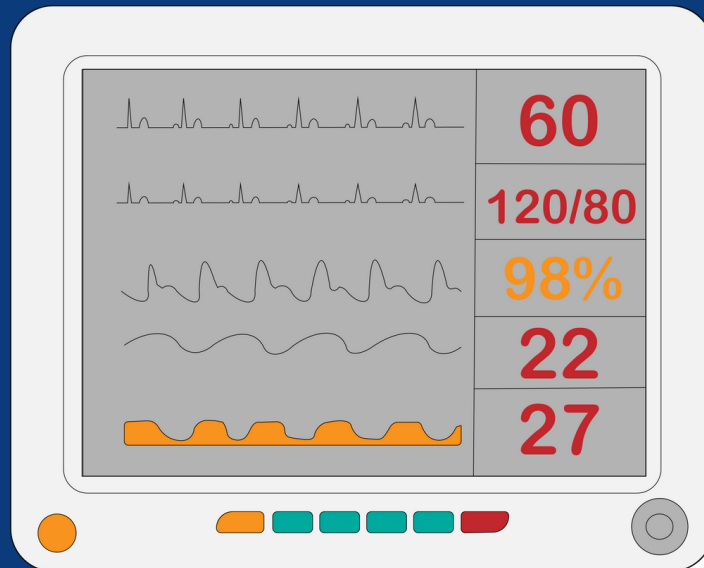
5

## REDUCIDOS MÉTODOS DE MONITOREO DE SIGNOS VITALES (ECG)

La mayoría de los métodos de monitoreo de presión arterial son incómodos, por lo que la investigación en equipos más ergonómicos para el paciente se ha vuelto una tarea relevante.[36]



# PROBLEMÁTICA



**"Limitadas opciones de dispositivos de medición continua y no invasiva de presión arterial para reducir el riesgo perioperatorio "**



# Propuesta de Solución

## DESCRIPCIÓN

La solución toma en cuenta que los usuarios son los médicos y los beneficiarios son los pacientes que ingresarán a sala quirúrgica.

Por ello, se busca realizar una comparativa entre un método no invasivo utilizando un Bitalino (r)evolution y el gold standar para el monitoreo de la presión arterial en procesos perioperatorios

## OBJETIVOS

### GENERAL

IMPLEMENTAR UN PROTOTIPO DE BAJA RESOLUCIÓN DE UN DISPOSITIVO DE MONITORIZACIÓN CONTINUA DE PRESIÓN ARTERIAL NO INVASIVO EN EL PROCESO PERIOPERATORIO.

### ESPECÍFICOS

REALIZAR UN ESTUDIO DEL ESTADO DEL ARTE RESPECTO A UN DISPOSITIVO DE MONITORIZACIÓN CONTINUA DE PRESIÓN ARTERIAL NO INVASIVO EN EL PROCESO PERIOPERATORIO.

COMPARAR LA EFECTIVIDAD DEL USO DEL BITALINO (R)EVOLUTION CON EL GOLD STANDARD EN PROCESOS PERIOPERATORIOS.

# Referencias

- [1] B. L. Hill et al., "Imputation of the continuous arterial line blood pressure waveform from non-invasive measurements using deep learning," Scientific Reports, vol. 11, no. 1, 2021. [doi:10.1038/s41598-021-94913-y](#)
- [2] B. Saugel, K. Kouz, A. S. Meidert, L. Schulte-Uentrop, and S. Romagnoli, "How to measure blood pressure using an arterial catheter: A systematic 5-step approach," Critical Care, vol. 24, no. 1, 2020. [doi:10.1186/s13054-020-02859-w](#)
- [3] "Guía de procedimiento asistencial de colocación de línea arterial," Ministerio de Salud. [Enlace](#) (accedido el 20 de octubre de 2023).
- [4] M. Walsh et al., "Relationship between intraoperative mean arterial pressure and clinical outcomes after noncardiac surgery," Anesthesiology, vol. 119, no. 3, pp. 507–515, 2013. [doi:10.1097/aln.0b013e3182a10e26](#)
- [5] K. Maheshwari et al., "Hypotension prediction index for prevention of hypotension during moderate- to high-risk noncardiac surgery," Anesthesiology, vol. 133, no. 6, pp. 1214–1222, 2020. [doi:10.1097/aln.0000000000003557](#)
- [6] K. Kouz, P. Hoppe, L. Briesenick, and B. Saugel, "Intraoperative hypotension: Pathophysiology, clinical relevance, and therapeutic approaches," Indian Journal of Anaesthesia, vol. 64, no. 2, pp. 90-96, Feb. 2020. [DOI: 10.4103/ija.IJA\\_939\\_19](#)
- [7] C. Esther, C. Jorge, C. Luisa, J. Alain, J. Eduardo, and O. Benítez, "Caracterización de la hipertensión arterial perioperatoria en el hospital 'Cmdte. Manuel Fajardo Rivero,'" Medicentro Electrónica, vol. 21, no. 1, pp. 22–29, 2017, Available:<https://medicentro.sld.cu/index.php/medicentro/article/view/2132/1809>. [Accessed: Oct. 22, 2023]
- [8] M. Matoses-Jaén, N. García-Claudio, J. Álvarez-Escudero, and P. Argente-Navarro, "Hipertensión arterial en el paciente quirúrgico. Adecuación de la medicación y criterios de suspensión," Rev. esp. anestesiología y reanimación, vol. 67, no. supl.1, pp. 5–13, 2020, Available: <https://ibecs.isciii.es/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IisScript=iah/iah.xis&src=google&base=IBECS&lang=e&nextAction=lnk&exprSearch=199613&indexSearch=ID>. [Accessed: Oct. 22, 2023]
- [9] B. Zeng et al., "Worldwide trends in blood pressure from 1975 to 2015: a pooled analysis of 1479 population-based measurement studies with 19·1 million participants," The Lancet, vol. 389, no. 10064, pp. 37–55, Jan. 2017, [doi: 10.1016/s0140-6736\(16\)31919-5](#). Available: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27863813/#:~:text=Prevalence%20of%20raised%20blood%20pressure,income%20and%20middle%2Dincome%20countries.>. [Accessed: Oct. 22, 2023]
- [10] "Hipertensión," Paho.org, 2018. Available: (<https://www.paho.org/es/temas/hipertension>).
- [11] D. Villarreal-Zegarra, R. M. Carrillo-Larco, and A. Bernabé-Ortiz, "Short-term trends in the prevalence, awareness, treatment, and control of arterial hypertension in Peru," Journal of Human Hypertension, vol. 35, no. 5, pp. 462–471, Jun. 2020, [doi: 10.1038/s41371-020-0361-1](#). Available: [https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32518303/#:~:text=A%20total%20of%20109%2C401%20participants,decreased%20\(p%20%3D%200.01\).](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32518303/#:~:text=A%20total%20of%20109%2C401%20participants,decreased%20(p%20%3D%200.01).).
- [12] J. David, Jorge Humberto Mejía-Mantilla, Camilo Andrés Calderón-Miranda, Leidy Johanna López-Erazo, A. Arango, and G. Cruz, "Perioperative hypertension," Colombian Journal of Anesthesiology, vol. 51, no. 2, Apr. 2023, [doi: 10.5554/22562087.e1066](#). Available: <https://www.revcolanest.com.co/index.php/rca/article/view/1066>. [Accessed: Oct. 22, 2023]
- [13] admin, "Recomendación Clínica: Disponibilidad y Uso de Monitorización Perioperatoria - Revista Chilena de Anestesia," Revista Chilena de Anestesia, Jun. 10, 2018. Available: <https://revistachilenadeanestesia.cl/recomendacion-clinica-disponibilidad-y-uso-de-monitorizacion-perioperatoria/>. [Accessed: Oct. 22, 2023]
- [14] G. Ogedegbe y T. Pickering, «Principles and Techniques of Blood Pressure Measurement», Cardiol. Clin., vol. 28, n.o 4, pp. 571-586, nov. 2010, doi: 10.1016/j.ccl.2010.07.006.
- [15] F. Lopez-Jimenez, «Brazaletes para tomar la presión arterial: ¿el tamaño importa?», Mayo Clinic Blog. [En línea]. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/high-blood-pressure/expert-answers/blood-pressure-cuff/faq-20058337>
- [16] Instituto Nacional de Salud del Niño, "Análisis situacional de los servicios de salud INSN año 2018 (ASIS)", 2018.
- [17] The Joint Commission, "Quick Safety 9: Preventing delays in treatment". 2021. [En línea]. Disponible en: <https://www.jointcommission.org/resources/news-and-multimedia/newsletters/newsletters/quick-safe-tyquick-safety--issue-9-preventing-delays-in-treatmentpreventing-delays-in-treatment/>
- [18] "ANEXO N° 02-TARIFARIO DE PROCEDIMIENTOS MEDICOS Y SANITARIOS DEL SEGURO INTEGRAL DE SALUD," Resolución Jefatural N.º 190-2023-SIS/J, 2023.
- [19] "Costos y Tarifas," Observatorio Nacional de Tarifas - MINSa. Accessed: Oct. 21, 2023. [Online]. Available: <http://costosytarifas.minsa.gob.pe/>
- [20] J. A. Heneghan et al., "Outcome measures following critical illness in children with disabilities: A scoping review," Frontiers in Pediatrics, vol. 9, 2021. doi:10.3389/fped.2021.689485
- [21] A. T. Saxton et al., "Economic Analysis of children's surgical care in low- and middle-income countries: A systematic review and analysis," PLOS ONE, vol. 11, no. 10, 2016. doi:10.1371/journal.pone.0165480
- [22] E. Platt et al., "Economic impact of surgery on households and individuals in low income countries: A systematic review", Int. J. Surg., vol. 90, p. 105956, jun. 2021, doi: 10.1016/j.ijisu.2021.105956.
- [23] The World Bank, "GDP per capita (current US\$) - Peru, Uganda". Consultado: sep. 21, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD?locations=PE-UG>
- [24] Exchange Rates.org.uk, "US Dollar to Peruvian Nuevo Sol Spot Exchange Rates". 2021. Consultado: sep. 21, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://www.exchangerates.org.uk/USD-PEN-spot-exchange-rates-history-2019.html>
- [25] N. Seiger, M. van Veen, E. W. Steyerberg, M. Ruige, A. H. J. van Meurs, y H. A. Moll, "Undertriage in the Manchester triage system: an assessment of severity and options for improvement," Arch. Dis. Child., vol. 96, núm. 7, 2011, [doi: 10.1136/adc.2010.206797](#).
- [26] H. U. Chung et al., "Skin-interfaced biosensors for advanced wireless physiological monitoring in neonatal and pediatric intensive-care units," Nat. Med., vol. 26, núm. 3, mar. 2020, [doi: 10.1038/s41591-020-0792-9](#).
- [27] J. van Andel, C. Ungureanu, R. Aarts, F. Leijten, y J. Arends, "Using photoplethysmography in heart rate monitoring of patients with epilepsy," Epilepsy Behav., vol. 45, abr. 2015, [doi: 10.1016/j.yebeh.2015.02.018](#).
- [28] S.J. Mayta Guanilo, "Visita de enfermería en el periodo preoperatorio: Efecto en la reducción de la ansiedad del paciente," [Repositorio UPCH](#), consultado el 20 de octubre de 2023.
- [29] L. Sánchez Aguilar, "Proceso cuidado enfermero al adulto en etapa perioperatoria con diagnóstico estrés por sobrecarga y ansiedad," [Repositorio Institucional UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ](#), consultado el 20 de octubre de 2023.
- [30] COMEXPERU, "Informe de Calidad del Gasto Público en Salud 2019", Lima, 2019. [En línea]. Disponible en [Informe Calidad](#).
- [31] Instituto Peruano de Economía, "Un gasto desarticulado en Salud", 2020. [En línea]. Disponible en [Un gasto desarticulado en Salud](#).
- [32] P. Booker, "Equipment and monitoring in pediatric anaesthesia," Br. J. Anaesth., vol. 82, núm. 0, pp. 78-90, 1999.
- [33] D. Seddon y M. McLeod, "Equipment and monitoring in pediatric anaesthesia," Anaesth. Intensive Care Med., 2018, [doi: 10.1016/j.mpaic.2018.05.00](#).
- [34] K. E. O'Brien, M. L. Cannarozzi, D. M. Torre, A. J. Mechaber, y S. J. Durning, "Training and Assessment of ECG Interpretation Skills: Results From the 2005 CDIM Survey," Teach. Learn. Med., vol. 21, núm. 2, 2009, [doi: 10.1080/10401330902791255](#).
- [35] E. y M. D. D. G. de Infraestructura, "INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD DEL SEGUNDO NIVEL DE ATENCIÓN," Ministerio de Salud del Perú, 2014.
- [36] J. Choi, Y. Kang, J. Park, Y.-H. Joung, and C. Koo, "Development of Real-Time Cuffless Blood Pressure Measurement Systems with ECG Electrodes and a Microphone Using Pulse Transit Time (PTT)," Sensors, vol. 23, no. 3, pp. 1684-1684, Feb. 2023, [doi: https://doi.org/10.3390/s23031684](#).



# GRACIAS

---

