

Análisis multicéntrico del estudio SAYCARE: Predicción de la hipertensión en la población pediátrica mediante aprendizaje automático y aprendizaje por transferencia

Keisyanne Araujo-Moura, Letícia Souza, Tiago Almeida de Oliveira, Mateus Silva Rocha, Augusto César Ferreira De Moraes and Alexandre Chiavegatto
Filho. International Journal Of Public Health.2025;70:1607944.

Año de publicación: 2025

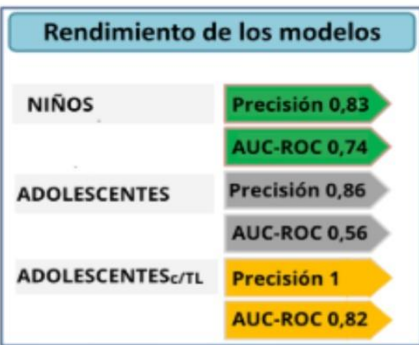
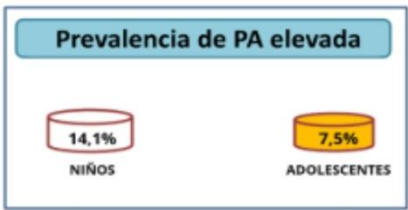
Diseño: Estudio epidemiológico, multicéntrico, observacional y transversal.

Características de los pacientes: Se analizó población pediátrica escolarizada de 7 ciudades de Sudamérica, provenientes del South American Youth/Child Cardiovascular and Environmental (SAYCARE) Study. Se seleccionaron dos cohortes compuestas por 351 niños de 3 a 10 años y 307 adolescentes de 11 a 18 años.

Objetivo: Desarrollar, en el campo de la inteligencia artificial (IA), un modelo de aprendizaje automático (ML) utilizando técnicas de aprendizaje por transferencia (TL) para predecir la hipertensión (HTA) en niños y adolescentes en Sudamérica. Se implementó la estrategia de TL, transfiriendo conocimientos de un modelo entrenado con la muestra de niños y se adaptó a la muestra de adolescentes. El estudio empleó varios algoritmos de ML (Random Forest, XGBoost, LightGBM y CatBoost), elegidos por su solidez y capacidad para manejar datos heterogéneos y su rendimiento se evaluó utilizando métricas estándar como exactitud, precisión, sensibilidad y AUC-ROC (Área bajo la curva ROC).

Resultados:

La prevalencia de presión arterial (PA) normal en los niños fue 88,9% (301 participantes), mientras que el 14,1 % (50 participantes) tenía PA elevada. En el grupo adolescentes, la prevalencia de PA normal fue del 92,5% (284 pacientes), con un 7,5% presentando PA elevada. Se identificaron predictores dietéticos clave de la PA elevada en niños y adolescentes como alto consumo de gaseosas, galletas rellenas y papas fritas. Otros factores que contribuyeron a la predicción fueron la baja actividad física, mayor tiempo frente a pantallas, menor duración del sueño, mayor circunferencia de cintura, mayor consumo de ultraprocesados. Este estudio demostró que la TL es una estrategia eficaz para la predicción de HTA especialmente en contextos donde los datos son escasos, preentrenando un modelo (se utilizaron los datos en niños, que eran más robustos) y transfiriendo ese conocimiento a la muestra de adolescentes, que manifestaba mayor variabilidad y menor volumen de datos, mejorando significativamente el rendimiento de los modelos. Para los niños, antes de aplicar TL, los modelos de ML alcanzaron una alta precisión (AUC ROC >0.74), mientras que los modelos entrenados solo con los datos de adolescentes (sin TL), mostraron un rendimiento deficiente, pero al aplicar la TL , se incrementó significativamente el rendimiento. Los modelos Random Forrest, XGBoost y LightGBM, lograron una alta precisión para los niños, mientras que para los adolescentes los modelos sin TL mostraron un rendimiento deficiente, con baja precisión y un AUC ROC entre 0,46 y 0,56. Después de aplicar TL, el rendimiento del modelo mejoró significativamente.



Conclusión:

La IA, específicamente mediante la utilización del modelo de aprendizaje automático, logró no solo predecir la HTA, sino identificar eficazmente los predictores dietéticos claves de la HTA en la población pediátrica de Sudamérica

Araujo-Moura K, Souza L, de Oliveira TA, Rocha MS, De Moraes ACF, Chiavegatto Filho A. Prediction of Hypertension in the Pediatric Population Using Machine Learning and Transfer Learning: A Multicentric Analysis of the SAYCARE Study. *Int J Public Health*. 2025 Mar 11;70:1607944.

Comentarios:

La hipertensión arterial (HTA) constituye un problema de salud pública global y uno de los principales factores de riesgo modificables de morbilidad cardiovascular. Cuanto más temprana es su aparición, mayor es el riesgo de desarrollar eventos cardiovasculares y de morir por causas cardiovasculares en la edad adulta.

En los últimos años, la inteligencia artificial (IA) se ha consolidado como una herramienta de creciente utilidad en distintas áreas de la medicina. Sin embargo, el desarrollo de modelos predictivos requiere grandes volúmenes de datos para su entrenamiento. **En pediatría, la disponibilidad de información suele ser limitada debido a consideraciones éticas y al carácter sensible de los datos correspondientes a esta población. Estas circunstancias representan un desafío para el desarrollo y la aplicabilidad de los modelos predictivos.**

En este contexto, el aprendizaje por transferencia permite aprovechar el conocimiento obtenido de un modelo entrenado con una muestra más amplia para mejorar su rendimiento en otra población con menor disponibilidad de datos. Esta metodología podría favorecer la identificación temprana de individuos con PA elevada y orientar futuras estrategias preventivas.

En el estudio SAYCARE, los modelos de aprendizaje automático identificaron variables asociadas con la presencia de PA elevada en la población pediátrica evaluada. La incorporación del aprendizaje por transferencia mejoró la capacidad discriminativa del modelo en adolescentes. Sin embargo, la baja sensibilidad alcanzada y la ausencia de validación externa indican que estos resultados deben considerarse preliminares y que su aplicabilidad clínica es todavía limitada.

Los hallazgos respaldan la importancia de promover hábitos saludables desde etapas tempranas de la vida. No obstante, el estudio incluyó población pediátrica escolarizada de siete ciudades sudamericanas, por lo que sus resultados no necesariamente representan la diversidad de la población pediátrica de toda la región.

Lecturas Sugeridas:

1. Carvalho HB, Moreno LA, Berg G, et al. Design and Objectives of South American Youth/Child Cardiovascular and Environmental (SAYCARE) Study. *Obesity*. 2018 26 (Suppl.1)
2. Jiménez Alés R. Inteligencia artificial. Desafíos y preocupaciones . *Rev Pediatr Aten Primaria*. 2023;25:205-10.
3. Riley M, Hernández AK, Kuznia AL. High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Am Fam Physician*. 2018 Oct 15;98(8):486-494.