

ESTACIONALIDAD DE LA DESNUTRICIÓN INFANTIL EN ARGENTINA

Martín Echeverría¹, Mariana Barrucand^{2,4}, Silvia Fontan³, Agustina López Ramírez^{2,4}, Pablo Nuñez^{1,4}, Adriana Pérez¹, Valentín Rozenblit^{1,4}, Matilde Rusticucci^{2,4}, Gerardo Cueto^{1,4}

mecheverria1099@gmail.com. Autor/a correspondiente.

¹Grupo de Bioestadística Aplicada, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires

²Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires

³Departamento de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de La Matanza

⁴Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

Palabras clave: salud, retraso de crecimiento, estacionalidad

1) INTRODUCCIÓN

La desnutrición infantil continúa siendo un problema de salud pública en Argentina, especialmente en menores de cinco años. A pesar de avances recientes en la región, persisten brechas estructurales que condicionan el crecimiento saludable (Nuñez et al., 2020). La estacionalidad climática —entendida como la variación cíclica anual de condiciones climáticas— puede influir en factores clave de la nutrición infantil, como la disponibilidad de alimentos, la carga de infecciones y el acceso a agua segura (Baye et al., 2020). Mientras que en regiones de África o el sur asiático se ha documentado la variación estacional de la desnutrición, en América Latina este fenómeno ha sido escasamente estudiado (Marshak et al., 2021), limitando la posibilidad de diseñar intervenciones sensibles al tiempo, que respondan a los momentos de mayor vulnerabilidad nutricional. En Argentina, la diversidad ambiental se organiza en 18 ecorregiones y 6 subecorregiones, definidas por la recurrencia de condiciones ecológicas relativamente homogéneas (Brown y Pacheco, 2006), lo que representa un marco relevante para examinar variaciones geográficas en la estacionalidad de la desnutrición. Este trabajo se propone aportar evidencia empírica sobre la variación intraanual del retraso de crecimiento en Argentina y su asociación con condiciones bioclimáticas.

2) METODOLOGÍA

Datos nutricionales: Se analizaron datos antropométricos de niños y niñas menores de cinco años obtenidos entre 2009 y 2019 en controles de salud del Programa Sumar, orientado a la población con cobertura exclusiva del subsistema público, es decir sin obra social ni prepaga. Este grupo representa aproximadamente el 51% de los menores de cinco años en Argentina. Se registró la talla y se calcularon los puntajes Z de talla para la edad (HAZ) según estándares de la OMS (2006). La baja talla para la edad, un indicador de retraso de crecimiento, se definió como $HAZ < -2$. Para cada centro de salud se calculó la proporción de niños menores de cinco años con retraso de crecimiento por mes. Los centros de salud fueron georreferenciados y asignados a una de las 24 ecorregiones del país.

Datos climáticos: Las estadísticas climatológicas (1991-2020) de 117 estaciones meteorológicas del país se obtuvieron del [Servicio Meteorológico Nacional](#). Las variables bioclimáticas correspondientes a cada ecorregión se obtuvieron de la base [WorldClim.org](#) y

representan promedios de 1970 a 2000. Se analizaron tendencias anuales (e.g., temperatura y precipitación media anual) y estacionalidad (e.g., coeficiente de variación porcentual en la temperatura y en las precipitaciones).

Análisis estadístico: Para evaluar las fluctuaciones mensuales en la prevalencia de retraso de crecimiento se ajustaron modelos de regresión armónica con función de enlace logit, que permiten capturar patrones anuales de estacionalidad nutricional mediante funciones trigonométricas. Se consideró un modelo con un único pico estacional por año, incorporando términos seno y coseno de primer orden. Para contemplar posibles variaciones interanuales, se incluyó un término suavizado (spline) para el año del muestreo. Además, se incorporaron variables demográficas, como edad promedio y proporciones de masculinos, para permitir comparaciones entre poblaciones. La ecorregión fue incorporada como un factor fijo, interactuando con los términos armónicos, con el fin de estimar curvas mensuales diferenciadas para cada ecorregión. El centro de salud se incluyó como variable explicativa de efectos aleatorios para controlar la falta de independencia entre las observaciones temporales. A partir de las estimaciones de los coeficientes armónicos en cada ecorregión se calculó el momento del pico estacional, definido como el mes del año en que se alcanzó la máxima prevalencia estimada. Se realizaron modelos aditivos generalizados (GAM) para analizar las relaciones entre las variables bioclimáticas y el momento del pico estacional.

3) RESULTADOS

A partir del análisis de 16.7 millones de registros antropométricos obtenidos a partir de 6 millones de menores de 5 años atendidos en 6711 centros de salud públicos de todo el país se obtuvo una prevalencia de retraso del crecimiento del 11.3%. Se observó un único ciclo estacional a lo largo del período, con variaciones interanuales, registrándose la mayor prevalencia (14%) durante 2009 (Figura 1).

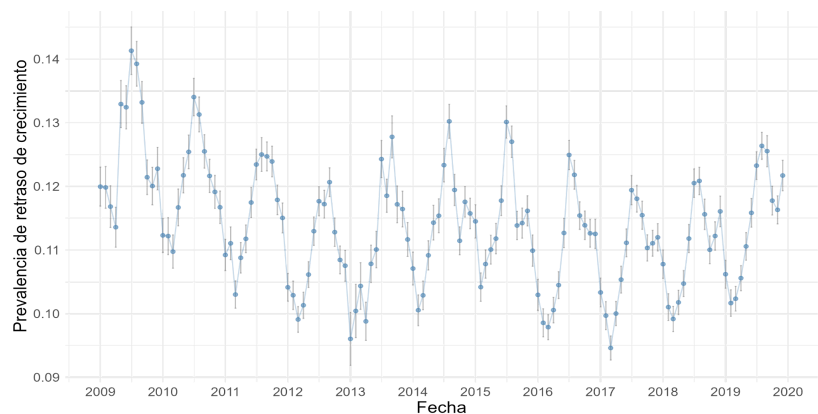


Figura 1. Variación mensual en la prevalencia de retraso de crecimiento (media \pm error estándar) en niños y niñas menores de 5 años de Argentina, período 2009-2019.

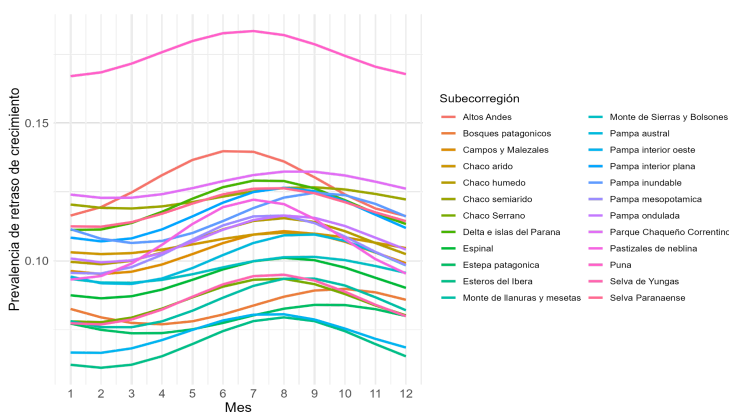


Figura 2. Variaciones intraanuales en la prevalencia ajustada de retraso de crecimiento en niños y niñas menores de 5 años de Argentina según ecorregión, período 2009-2019. Las estimaciones fueron ajustadas por variables demográficas y destendenciadas.

Al aplicar regresión armónica para modelar intraanualmente la prevalencia de retraso en el crecimiento incluyendo un único pico anual se encontraron diferencias entre las ecorregiones, tanto en la prevalencia media como en el mes en el que se produce el pico y en la amplitud del mismo (Fig. 2).

Se observó que el momento del año en que ocurre el pico de prevalencia de retraso de crecimiento se asocia de forma no lineal tanto con la temperatura media anual como con la estacionalidad de las precipitaciones (Fig. 3). En las ecorregiones cálidas (temperatura media anual > 15 °C), el pico se concentra en torno a agosto, independientemente del grado de estacionalidad en las precipitaciones. En cambio, en las ecorregiones más frías, el patrón varía según la estacionalidad: en regiones con baja estacionalidad de precipitaciones, el pico se produce más tardíamente, mientras que se adelanta en aquellas con alta estacionalidad.

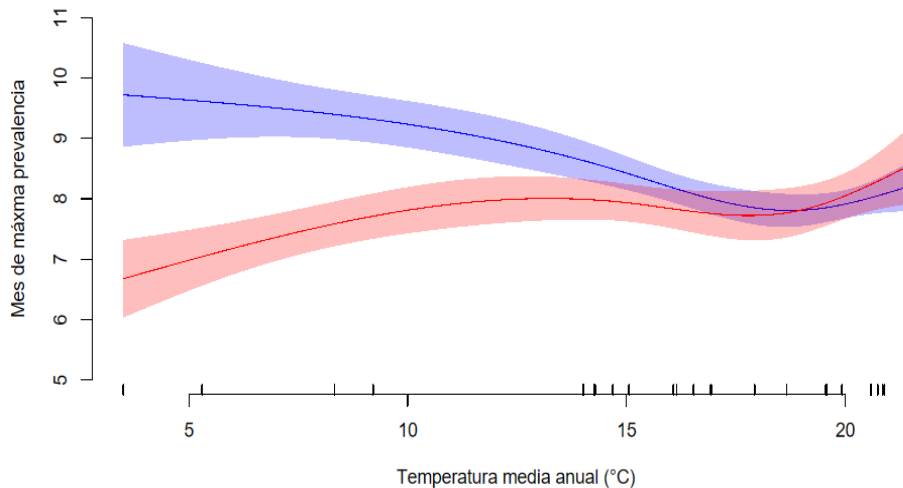


Figura 3. Variación en el mes estimado de máxima prevalencia (1, enero; 12, diciembre) en función de la temperatura media mensual y la estacionalidad en las precipitaciones. Rojo= alta estacionalidad (cv=80%); azul= baja estacionalidad (cv=40%).

4) CONCLUSIONES

El análisis reveló que las variaciones intraanuales en la prevalencia de retraso en el crecimiento en menores de 5 años difieren según la ecorregión; variando el mes estimado de máxima prevalencia según la temperatura y la estacionalidad. Estudios previos fueron realizados en su mayoría en regiones cálidas y semiáridas con alta estacionalidad, donde se encontró una asociación entre el incremento en las precipitaciones y una mayor prevalencia de desnutrición. En este estudio se evidenció que la prevalencia no solo varía con la estacionalidad de las precipitaciones, sino que a su vez la temperatura modifica el patrón de variación, particularmente en ecorregiones frías. Comprender la dinámica estacional de la desnutrición, en particular en contextos con realidades socioambientales y climáticas diferenciadas, resulta esencial para avanzar hacia sistemas de vigilancia más robustos y políticas más eficaces.

REFERENCIAS

- Baye, K. y Hirvonen, K., 2020:** Seasonality: a missing link in preventing undernutrition. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 4(1), e3.
- Brown, A. D. y Pacheco, S., 2006:** Propuesta de actualización del mapa ecorregional de la Argentina. *La situación ambiental argentina 2005*, 28-31.
- Marshak, A., Venkat, A., Young, H. y Naumova, E. N., 2021:** How seasonality of malnutrition is measured and analyzed. *International journal of environmental research and public health*, 18(4), 1828.
- Núñez, P. A., Fernández, M. S., Turjanski, P., Pérez, A., Rivero, M. R., De Angelo, C., et al., 2020:** Substantial reduction in child stunting is differentially associated to geographical and socioeconomic disparities in Misiones Province, Argentina. *Tropical Medicine & International Health*, 25(7), 874–885.
- WHO Multicentre growth reference study group, De Onis M., 2006:** WHO Child Growth Standards based on length/height, weight and age. *Acta Paediatr Suppl.* (S450), 76–85.