




# Variables climáticas asociados a la desnutrición crónica en los niños menores de cinco años de los andes centrales del Perú

Climate variables associated with chronic malnutrition in children under five years of age in the central Andes of Peru

 Huamán, Edith R.<sup>1</sup>;  Soriano, Miryam M.<sup>1</sup> y  Gutarra, Doris.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Enfermería, Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, Perú.

<sup>2</sup> Facultad de Agronomía, Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, Perú.

**Resumen:** Objetivo: Determinar la asociación entre la temperatura ambiente, humedad relativa y desnutrición crónica en los niños menores de cinco años del distrito de Viques y Huacrapuquio de Huancayo. Métodos: diseño analítico observacional transversal, con una población conformada por 148 niños, y una muestra 107 niños de las edades de 0 a 5 años. Se recolectaron información correspondiente a los indicadores de temperatura ambiental, humedad relativa correspondientes a los meses de junio, julio y agosto 2023 y así mismo se recolectó la información de desnutrición crónica a través de la antropometría. Resultados: Durante el período de estudio se registraron un total de 107 niños con desnutrición crónica 37.4% y normales 62.6%. En promedio la temperatura es de 13.07 °C se desvía de la media en aproximadamente 5.02 °C, la variabilidad promedio de la humedad relativa es 22.08% con respecto a la media que es 67.69%. Las asociaciones entre la temperatura y la desnutrición crónica fue  $RP\ 1.491\ (0.8195, 2.713)$   $p$ value entre la humedad relativa y la desnutrición crónica fue  $RP\ 3.176\ (2.18, 4.627)$   $p$ value. El riesgo fue más prominente en los niños de 0 a 5 años. Conclusiones: Los niños menores de cinco años tienen una probabilidad de tres veces mayor de enfermar de desnutrición crónica y severa cuando la humedad relativa del ambiente es alta. El riesgo de desnutrición crónica es 1.5 veces más cuando la temperatura del ambiente es baja o fría.

**Palabras clave:** temperatura del ambiente, humedad relativa, desnutrición crónica.

**Abstract:** Objective: To determine the association between ambient temperature, relative humidity and chronic malnutrition in children under five years of age in the Viques and Huacrapuquio districts of Huancayo. Methods: Cross-sectional observational analytical design, with a population of 148 children and a sample of 107 children from 0 to 5 years old. Information was collected corresponding to the indicators of environmental temperature, relative humidity for the months of June, July and August 2023 and information on chronic malnutrition was also collected through anthropometry. Results: During the study period a total of 107 children with chronic malnutrition 37.4% and normal 62.6% were registered. On average the temperature is 13.07 °C deviates from the mean by approximately 5.02 °C, the average variability of relative humidity is 22.08% with respect to the mean which is 67.69%. The associations between temperature and chronic malnutrition was  $RP\ 1.491\ (0.8195, 2.713)$   $p$ value between relative humidity and chronic malnutrition was  $RP\ 3.176\ (2.18, 4.627)$   $p$ value. The risk was most prominent in children aged 0-5 years. Conclusions: Children under 5 years of age are three times more likely to become ill with chronic and severe malnutrition when the relative humidity of the environment is high. The risk of chronic malnutrition is 1.5 times higher when the ambient temperature is low or cold.

**Keywords:** ambient temperature, relative humidity, chronic malnutrition.



**Referencia:** Huamán, E. R., Soriano, M. M., y Gutarra, D. . (2024). Variables climáticas asociados a la desnutrición crónica en los niños menores de cinco años de los andes centrales del Perú. *Prospectiva Universitaria en Ciencias de la Salud*, 05(01), 6–10. <https://revistas.uncp.edu.pe/index.php/pucsa/article/view/2118>

Recibido: 15 de mayo de 2024

Aceptado: 30 de junio de 2024

Publicado: 30 de junio de 2024

Prospectiva Universitaria en Ciencias de la Salud. Vol. 05, núm. 01, enero a junio, 2024. Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons



CC BY 4.0 DEED

Attribution 4.0 International

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

## 1. Introducción

La desnutrición crónica es un indicador del desarrollo en el Perú y la reducción indican mejoras en las capacidades físicas, intelectuales, emocionales y sociales de los niños. Se determina comparando la talla de una niña o un niño con la talla esperada para su edad y sexo (Carrillo-Larco et al., 2022). Según la OMS, para 2022 la desnutrición crónica afectó al 11.7% de los niños menores de cinco años; no hay cambios significativos respecto al año anterior (11.5%). De acuerdo a la zona de residencia, la proporción de desnutrición crónica entre los niños de las zonas rurales es mayor (23.9%), 16.8 puntos porcentuales más que en las zonas urbanas (7.1%) (INEI, 2023). La desnutrición crónica en la infancia es un fenómeno multifactorial causado por varias condiciones sociales y económicas. Las causas directas de su aparición son una ingesta nutricional insuficiente y enfermedades infecciosas, especialmente enfermedades del tracto respiratorio y gastrointestinal (Sánchez-Abanto, 2012), el acceso a los alimentos y la disponibilidad y producción del alimento. Las tendencias a la baja en el potencial de rendimiento mundial de los principales cultivos desde 1960 amenazan la producción de alimentos y la seguridad alimentaria. Los más afectados por los efectos potencialmente serán los niños evidenciados su efecto en la desnutrición (Watts et al., 2019). La temperatura y la humedad relativa tienen efectos significativos en el peso y la talla de los niños. Estudios demuestran que a altas temperaturas ambientales afectan a aspectos agudos como crónicos del desarrollo infantil, incluido el peso basado en la estatura y el crecimiento en altura (Chavez et al., 2023). La exposición a condiciones climáticas extremas, como temperaturas elevadas, está relacionado con la desnutrición infantil y contribuyendo a la pérdida de peso para la estatura. Estos resultados son de suma importancia de comprender y abordar la interacción entre el clima y la malnutrición de los niños, sobre todo en regiones propensas a condiciones climáticas extremas como el Perú (Patz & Thomson, 2018). Cuando existe información disponible de desnutrición crónica hacen falta investigaciones que analicen desde las condiciones climáticas extremas frías en los Andes centrales del Perú que pueden presentar un rol sustancial para interpretar su papel de asociación. El objetivo del estudio es Determinar la asociación entre las variables climáticas (temperatura ambiente, humedad relativa) y desnutrición crónica en los niños menores de cinco años de los Andes centrales del Perú.

## 2. Métodos

Se realizó un estudio observacional transversal la población objetivo estuvo conformado por niños menores de 5 años residentes en los distritos de Viques, Huacrapuquio, se incluyeron a todos los niños que cumplieron el criterio de edad propuesto. Para el cálculo del tamaño de la muestra se empleó el software *epidat*. La muestra obtenida mediante la técnica de muestreo probabilístico-aleatorio simple conformado 107 niños menores de 5 años del Distrito de Viques, Huacrapuquio.

Las mediciones de las variables meteorológicas en este estudio se llevaron a cabo en el Observatorio de Huancayo (12.03° S, 75.32° W, 3315 m MSL), que se encuentra en los Andes entre la Cordillera Occidental y la Cordillera Huaytapallana, Perú, con estaciones meteorológicas de la UNCP (Valdivia et al., 2022). Los datos se recopilaban los meses de mayo a setiembre del 2023. La antropometría fue medida por un equipo antropométrico estandarizado por la UNICEF los resultados tuvieron una aproximación de 0.1 cm el peso fue medido con una balanza digital seca las mediciones fueron realizadas según técnica estandarizadas (Norgan, 1988).

Las características de la muestra de estudio se presentan con frecuencias, porcentajes o como medias desviación estándar según corresponda. Se recopilaban datos de ingresos de 107 niños. Se aplicó la asociación entre la temperatura y humedad y desnutrición crónica. Se calcularon los riesgos relativos (Rp), y sus intervalos de confianza (IC) para estimar las asociaciones y la carga atribuible.

La antropometría fue medida por un equipo antropométrico estandarizado por la UNICEF (Guadalupe et al., 2022), los resultados tuvieron una aproximación de 0.1 cm el peso fue medido con una balanza digital seca las mediciones fueron realizadas según técnica estandarizadas (Norgan, 1988). Las características de la muestra de estudio se presentan con frecuencias, porcentajes o como medias desviación estándar según corresponda. Se recopilaban datos de ingresos de 107 niños. Se aplicó la asociación entre las variables climáticas (temperatura y humedad) y desnutrición crónica. Se calcularon los riesgos de prevalencia (Rp), y sus intervalos de confianza (IC) para estimar las asociaciones y la carga atribuible.

## 3. Resultados

### 3.1. Variables antropométricas

**Tabla 1**

*Peso, talla, edad de los niños menores de cinco años*

Sexo	N	Media	DE	P25	P50	P75
<b>Edad</b>						
Mujer	47	33.26	18.159	17.500	34.00	50.50
Varón	60	32.42	19.598	13.750	32.00	53.00
<b>Peso</b>						
Mujer	47	11.20	3.238	8.680	10.70	13.90
Varón	60	11.83	3.189	9.375	11.05	14.05
<b>Talla</b>						
Mujer	47	82.93	13.505	72.000	83.10	91.00
Varón	60	83.68	13.696	72.300	83.75	95.28

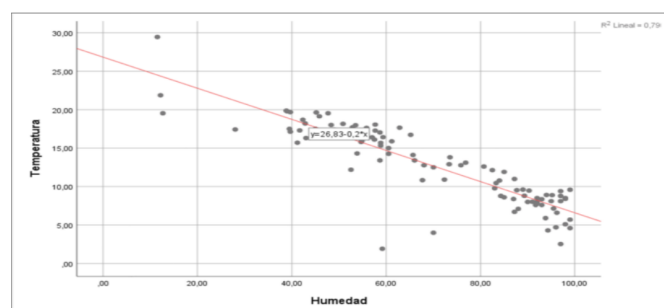
*Nota. El CI de la media supone que las medias muestrales siguen una distribución t con N - 1 grados de libertad*

Se analizaron 107 datos de niños de 60 niños y 47 niñas, la edad promedio de los niños es de 32.42 +\_19.598 y de las niñas el promedio del peso de los niños es 33.26 +\_18.159 y de las niñas el promedio de la talla de los niños es 83.68 +\_13.696 y de las niñas es 82.93 +\_13.505

En promedio la temperatura es de 13.07 se desvía de la media en aproximadamente 5.02 °C, la variabilidad promedio de la humedad relativa es 22.08% con respecto a la media 67.69

**Figura 1**

*Temperatura y humedad de distrito de Viques, Huacrapuquio de Huancayo*

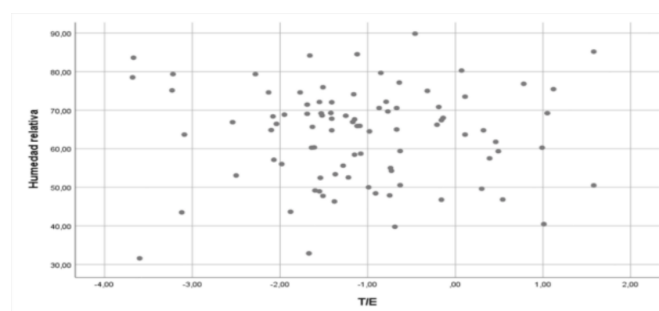


En condiciones de baja temperatura, la humedad relativa tiende a aumentar. Puede esperarse que la humedad relativa alcanza valores superiores al 50% posiblemente incluso acercándose al 100%. Cuando la temperatura es alta se espera que la humedad relativa sea baja, debido a que existe una relación inversa entre la temperatura y la humedad relativa a medida

que la temperatura aumente, el aire tiende a volverse más seco, lo que resulta en una disminución de la humedad relativa. Este fenómeno se debe a la capacidad del aire para contener más vapor de agua a temperaturas más elevadas y puede esperarse que la humedad relativa disminuya, posiblemente alcanzando valores inferiores al 50%. Una humedad relativa entre 60% y 80%, se considera un rango de humedad relativa cómodo. El aire tiene una cantidad adecuada de humedad, lo que contribuye a un entorno agradable. En una zona con una temperatura de 10 grados Celsius y una HR de 60% a 80%.

**Figura 2**

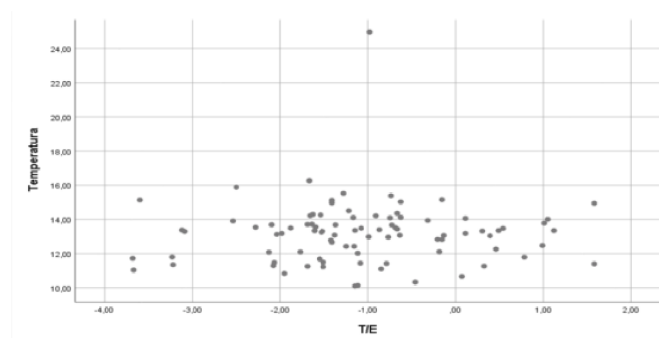
*Humedad relativa y Desnutrición crónica en los niños menores de cinco años del distrito de Viques y Huacrapuquio*



En condiciones de humedad relativa mínima y máxima se incrementa los casos de desnutrición crónica -2 desviaciones estándar y desnutrición crónica severa a -3 desviaciones estándar.

**Figura 3**

*Temperatura y desnutrición crónica en niños menores de cinco años*



En condiciones de temperaturas bajas -12°C se evidencia desnutridos crónicos severos -3DE y desnutridos crónicos. -2 DE.

**Tabla 2***Temperatura del ambiente, humedad relativa de los distritos de Viques y Huacrapuquio*

Variable	Media	IC inf	IC Sup	Mediana	DE	Mín	Máx
Temperatura	13.07	12.11	14.04	3.40	5.03	1.9	29.4
Humedad	67.96	63.73	72.20	65.17	22.08	11.5	99.0

*Nota. El CI de la media supone que las medias muestrales siguen una distribución t con N - 1 grados de libertad*

**Tabla 3***Desnutrición crónica en los niños menores de cinco años del Distrito de Huancayo*

Variable	N	%
Normal	82	76.6
Desnutrición crónica	19	17.8
Desnutrición severa	6	5.6
Total	107	100

*Nota.*

La desnutrición crónica afectó en mayor proporción a niñas y niños (17.8%), desnutrición crónica severa (5.6%).

El estudio muestra asociación entre la humedad relativa mínima, máxima y la desnutrición crónica, un RP 3.146 significa que los niños menores de cinco años tienen una probabilidad de tres veces mayor de enfermar de desnutrición crónica cuando la humedad relativa del ambiente es alta.

Un Rp 1.49 significa que los niños menores de cinco años tienen una probabilidad de 1.49 de enfermar de desnutrición crónica cuando la temperatura del ambiente es baja o frío.

Los niños menores de cinco años tienen una probabilidad de tres veces mayor de enfermar de desnutrición crónica y severa cuando la humedad relativa del ambiente es alta.

#### 4. Discusión

Los hallazgos de este estudio de asociación entre la temperatura ambiente, la humedad relativa y la desnutrición crónica, son importantes porque existen pocos estudios de asociación especialmente en estaciones moderadas y frías encontramos que el riesgo de desnutrición crónica se asoció positivamente con la humedad máxima. los niños menores de cinco años tienen una probabilidad de tres veces mayor de enfermar de desnutrición crónica cuando la humedad relativa del ambiente es alta o máxima, La humedad relativa alta es mayor existe mayor actividad de agua a mayor

actividad de agua es mayor el crecimiento de microorganismos especialmente de los virus y de las bacterias de los estreptococos y estafilococos la humedad relativa elevada incrementa la sobrevida y persistencia de muchos de los microorganismos causantes de diarrea e infecciones respiratorias (Mirzaei et al., 2016). En particular, durante los períodos de humedad extrema, los niños pequeños tienen un mayor riesgo de desequilibrio electrolítico, fiebre, enfermedades respiratorias y enfermedades diarreicas (Cissé, 2019). lo cual con lleva a una deshidratación si no reciben las prácticas de cuidado adecuado teniendo como efecto la desnutrición crónica y severa. En condiciones de baja temperatura, la humedad relativa tienda a aumentar puede esperarse que la humedad relativa alcance valores superiores al 50%, posiblemente incluso acercándose al 100% y que otras comunidades tengan que hacer frente a estos problemas por primera vez. Cuando los niños sufren de desnutrición crónica y desnutrición crónica severa aumenta su susceptibilidad a las enfermedades y las infecciones, y descienden sus índices en materia de desarrollo. La desnutrición crónica y severa es un problema de inseguridad alimentaria nutricional (Huamán et al., 2018), biológico, social de disponibilidad, producción de alimentos acceso a los alimentos y uso de los alimentos también es un problema de humedad relativa alta y temperaturas bajas o frías en las zonas rurales de la sierra. PERU debido a que está situado en el llamado círculo del fuego en el Pacífico, motivo por el cual está expuesto permanentemente expuestos a eventos naturales, lluvias intensas inundaciones huai-cos ocasionados por cambios en el clima (INEI, 2023) . La desnutrición crónica es consecuencia de la privación de alimentos debido al cambio climático(13)

#### 4.1. Conclusiones

Se analizaron 107 datos de niños de 60 niños y 47 niñas, la edad promedio de los niños es de 32.42+<sub>-19.598</sub> y de las niñas el promedio del peso de los niños es 33.26+<sub>-18.159</sub> y de las niñas el promedio de la talla de los niños es 83.68+<sub>-13.696</sub> y de las niñas es 82.93+<sub>-13.505</sub>

En promedio la temperatura es de 13.07 °C se des-

vía de la media en aproximadamente 5.02 °C, la variabilidad promedio de la humedad relativa es 22.08% con respecto a la media que es 67.69%

Las asociaciones entre la temperatura y la desnutrición crónica fue  $RP\ 1.491(0.8195, 2.713)$   $pvalue = 0.2084$  la humedad relativa y la desnutrición crónica fue  $RP\ 3.176(2.18, 4.627)$   $pvalue = 0.000001$ . El riesgo fue más prominente en los niños de 0 a 5 años

Los niños menores de cinco años tienen una probabilidad de tres veces mayor de enfermar de desnutrición crónica y severa cuando la humedad relativa del ambiente es alta.

El riesgo de desnutrición crónica es 1.5 veces mas cuando la temperatura del ambiente es baja o fría.

El riesgo de desnutrición crónica es 3 veces mas cuando la humedad relativa es alta

## Referencias

- Carrillo-Larco, R. M., Guzman-Vilca, W. C., Leon-Velarde, F., Bernabe-Ortiz, A., Jimenez, M. M., Penny, M. E., Gianella, C., Leguía, M., Tsukayama, P., Hartinger, S. M., Lescano, A. G., Cuba-Fuentes, M. S., Cutipé, Y., Diez-Canseco, F., Mendoza, W., Ugarte-Gil, C., Valdivia-Gago, A., Zavaleta-Cortijo, C., & Miranda, J. J. (2022). Peru – Progress in Health and Sciences in 200 Years of Independence [<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2667193X21001447>]. *The Lancet Regional Health - Americas*, 7, 100148. <https://doi.org/10.1016/j.lana.2021.100148>
- Chavez, E., Diaz, M., & Diaz, R. (2023). Percepción Del Profesional de Enfermería Sobre Los Efectos Del Cambio Climático En La Salud Infantil. *Revista Cubana de Enfermería*, 39.
- Cissé, G. (2019). Food-borne and water-borne diseases under climate change in low- and middle-income countries: Further efforts needed for reducing environmental health exposure risks [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30946811/>]. *Acta Tropica*, 194, 181-188. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2019.03.012>
- Guadalupe, E. R. H., Gutarra, D. M., & Cesar, C. H. M. (2022). Seguridad Alimentaria Nutricional y Neurodesarrollo de Niños Menores de Tres Años de Las Familias Del Valle Del Canipac. [<https://revista.nutricion.org/index.php/ncdh/article/view/295>]. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 42(3). <https://doi.org/10.12873/423huaman>
- Huamán, E. R., Marmolejo, D., Paitan, E., & Zenteno, F. (2018). Seguridad Alimentaria y Desnutrición Crónica En Niños Menores de Cinco Años Del Valle Del Río Apurímac Ene y Mantaro [<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6672980>]. *Nutrición clínica y dietética hospitalaria*, 38(2), 90-96.
- INEI. (2023). Perú: Encuesta Demográfica y de Salud Familiar - ENDES 2022.
- Mirsaeidi, M., Motahari, H., Taghizadeh Khamesi, M., Sharifi, A., Campos, M., & Schraufnagel, D. E. (2016). Climate Change and Respiratory Infections. *Annals of the American Thoracic Society*, 13(8), 1223-1230. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201511-729PS>
- Norgan, N. G. (1988). A Review of: Anthropometric Standardization Reference Manual [<https://doi.org/10.1080/00140138808966796>]. *Ergonomics*, 31(10), 1493-1494. <https://doi.org/10.1080/00140138808966796>
- Patz, J. A., & Thomson, M. C. (2018). Climate change and health: Moving from theory to practice [<https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1002628>]. *PLOS Medicine*, 15(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002628>
- Sánchez-Abanto, J. (2012). Evolución de La Desnutrición Crónica En Menores de Cinco Años En El Perú [[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1726-46342012000300018&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1726-46342012000300018&lng=es&nrm=iso&tlng=es)]. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 29(3), 402-405.
- Valdivia, J. M., Guizado, D. A., Flores-Rojas, J. L., Gamarra, D. P., Silva-Vidal, Y. F., & Huamán, E. R. (2022). Field Campaign Evaluation of Sensors Lufft GMX500 and MaxiMet WS100 in Peruvian Central Andes [<https://www.mdpi.com/1424-8220/22/9/3219>]. *Sensors*, 22(9), 3219. <https://doi.org/10.3390/s22093219>