

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LAS PÉRDIDAS DE SEGUIMIENTO DE UNA COHORTE DE NIÑOS MENORES DE 1 AÑO DE EDAD EN HUANCAVELICA Y LORETO, PERÚ

ELENA GONZALES ACHUY¹, BLADIMIR MORALES CAHUANCAMA², CINTHIA QUISPE GALA³,
GABRIELA SANTOS ANTONIO⁴, PAUL HINOJOSA MAMANI⁵, GILMER SOLIS SÁNCHEZ⁶,
WILLIAM BAUTISTA OLORTEGUI⁷, JUAN PABLO APARCO⁸

Recibido para publicación: 23-02-2021 - Versión corregida: 06-06-2022 - Aprobado para publicación: 07-07-2022

Gonzales-Achuy E., Morales-Cahuancama B., Quispe-Gala C., Santos-Antonio G., Hinojosa-Mamani P., Solis-Sánchez G., Bautista Olortegui W., Aparco J.P. **Evaluación del efecto de las pérdidas de seguimiento de una cohorte de niños menores de 1 año de edad en Huancavelica y Loreto, Perú.** *Arch Med (Manizales).* 2021. 22(1):133-144.

<https://doi.org/10.30554/archmed.22.1.4183.2022>

Resumen

Objetivo: evaluar el efecto de las pérdidas durante el seguimiento de los participantes del estudio “Factores asociados a la desnutrición crónica en una cohorte de niños de establecimientos de salud públicos en las regiones Huancavelica y Loreto”. **Materiales**

y métodos: la cohorte fue desarrollada para identificar las causas de la desnutrición crónica infantil en Huancavelica y Loreto, se evaluó a los niños a los 3, 6, 9 y 12 meses de edad. Se enroló a niños nacidos en establecimientos de salud de ambas regiones.

Se recolectó información sobre aspectos sociodemográficos, seguridad alimentaria,

- 1 Bachiller en Nutrición. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición, Instituto Nacional de Salud. Lima, Perú. ORCID: 0000-0002-2160-5629 Email: egonzales@ins.gob.pe
- 2 Magister en Informática Biomédica en Salud Global. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición, Instituto Nacional de Salud. Lima, Perú. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Privada de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú. ORCID: 0000-0002-8304-7781. Email: bladimirmoralesc11@gmail.com
- 3 Bachiller en Nutrición. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición, Instituto Nacional de Salud. Lima, Perú. ORCID: 0000-0002-8306-8283 Email: cquispeg@ins.gob.pe
- 4 Bachiller en Obstetricia. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición, Instituto Nacional de Salud. Lima, Perú. ORCID: 0000-0002-7010-5049. Email: gsantos@ins.gob.pe
- 5 Bachiller en Ingeniería Estadística e Informática. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición, Instituto Nacional de Salud. Lima, Perú. ORCID: 0000-0002-1592-4586. Email: phinojosa@ins.gob.pe
- 6 Bachiller en Odontología. Oficina General de Investigación y Transferencia Tecnológica, Instituto Nacional de Salud. Lima, Perú. ORCID: 0000-0001-7084-088X. Email: gsolis@ins.gob.pe
- 7 Bachiller en Nutrición. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición, Instituto Nacional de Salud. Lima, Perú. ORCID: 0000-0002-1815-8952. Email: wbautista@ins.gob.pe
- 8 Magister en Nutrición Pública. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición, Instituto Nacional de Salud. Lima, Perú. Departamento Académico de Nutrición, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. ORCID: 0000-0001-9159-7997. Email: japarco@ins.gob.pe

consumo alimentario, antropometría y hemoglobina en cada etapa de evaluación. Se empleó un modelo en panel de regresión lineal múltiple, como variable dependiente la puntuación Z de talla para la edad de los participantes y como variable independiente las pérdidas de seguimiento. **Resultados:** se enroló a 1508 niños (748 en Huancavelica y 760 en Loreto), las pérdidas de seguimiento representaron el 39,7% y 26,4% en Huancavelica y Loreto respectivamente. Durante el enrolamiento hubo mayor prevalencia de desnutrición crónica infantil en Huancavelica (11,8%) que en Loreto (7,7%) (Valor de $p= 0,001$). Las pérdidas de seguimiento no afectaron la puntuación Z de talla para la edad (valor de $p=0,461$ IC: -0,18; 0,08). **Conclusiones:** el estudio de cohorte tuvo pérdidas de seguimiento dentro de lo estimado. Las pérdidas de seguimiento no afectaron el indicador relacionado con la desnutrición crónica infantil.

Palabras clave: estudios de cohorte; niños; desnutrición; seguridad alimentaria y nutricional; nutrición.

Evaluation of the effect of loss to follow-up in a cohort of children under 1 year of age in Huancavelica and Loreto, Peru

Summary

Objective: to evaluate the effect of losses during follow-up of the study “Factors associated with stunting in a cohort of children from public health facilities in the Huancavelica and Loreto regions.” **Materials and methods:** the cohort of children was developed to identify the causes of childhood stunting in Huancavelica and Loreto, children were evaluated at 3, 6, 9 and 12 months of age. Children born in health facilities in both regions were enrolled. Information on sociodemographic aspects, food safety, food consumption, anthropometry and hemoglobin was collected at each evaluation stage. A multiple linear regression panel model was used, with the Z-score for height-for-age of the participants as the dependent variable and loss to follow-up as the independent variable. **Results:** 1508 children were enrolled (748 in Huancavelica and 760 in Loreto), the losses to follow-up represented 39.7% and 26.4% in Huancavelica and Loreto respectively. During enrollment there was a higher prevalence of stunting in Huancavelica (11.8%) than in Loreto (7.7%) (P value = 0.,001). Follow-up losses did not affect HAZ (p value = 0.461 CI: -0.18; 0.08). **Conclusions:** the cohort study had losses to follow-up within the estimates. Follow-up losses did not affect HAZ, the indicator related.

Keywords: cohort studies; children; malnutrition; food and nutrition security; nutrition.

Introducción

La desnutrición afecta el crecimiento infantil; en muchos casos los niños sufren la doble carga de desnutrición: baja talla y obesidad [1], y deteriora la capacidad cognoscitiva del

niño impidiendo que alcance todo su potencial físico y mental en la adultez [2,3]. Por tanto, la desnutrición infantil conduce a un desmedro en el capital humano, siendo los países en vías de desarrollo los más afectados [4]. La etiología de la desnutrición infantil es compleja, multicausal

e interrelacionada [5,6] ; incluye determinantes directos como la alimentación inadecuada y enfermedades recurrentes [7], subyacentes como el acceso insuficiente a los alimentos en el hogar, viviendas o entornos insalubres y la atención inadecuada a los niños, y determinantes básicos que abarcan aspectos sociales, económicos y políticos [8,9].

En el 2018, la desnutrición crónica infantil (DCI) mundial, afectó a 149 millones de niños menores de 5 años[9]. En el Perú, la prevalencia de DCI muestra una disminución progresiva desde 2008 a la fecha [10]; sin embargo, la velocidad de reducción de DCI no ha sido homogénea, así entre 2008 a 2012 la velocidad fue de 2,1 puntos porcentuales por año (pp/año), en el periodo 2012 a 2016 se redujo a 1 pp/año y entre 2016 a 2020 cayó a 0,2 pp/año [11]. Asimismo, el desempeño de cada región ha sido variable en este periodo [12]. Algunos autores tratan de explicar esta velocidad de reducción de la DCI usando datos transversales y reportan factores asociados como la educación de los padres, el área de residencia, condiciones sanitarias de la vivienda, acceso a servicios de salud del niño y enfermedades infecciosas [13][14] . Sin embargo, estos resultados presentan importantes limitaciones entre ellas el diseño transversal que no permite controlar la causalidad reversa [15], además de no incluir otras variables importantes como el consumo de alimentos y la ocurrencia de enfermedades [5,7].

Frente a este panorama de desaceleración de la caída de DCI y estudios con limitaciones para explicar esta situación, es necesario realizar estudios longitudinales que muestren la secuencia temporal de causa – efecto [16] (16) de la DCI en las regiones más afectadas. Sin embargo, los estudios de seguimiento no están exentos de sesgos metodológicos, siendo uno de los más importantes el sesgo de atracción o pérdida de datos que podría introducir diferencias sistemáticas entre el grupo de participantes que continúan en el estudio y el grupo de los que se pierden durante el

seguimiento [17]. La tendencia actual de los estudios de seguimiento es contar con tasas de participación cada vez menores, llegando de 45% a 50%, por lo que los resultados corren riesgo de contener estimaciones sesgadas [18]. A pesar de la importancia de evaluar el sesgo de atracción, diversos estudios peruanos no describen su efecto sobre los resultados [19,20] .

El objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto de las pérdidas durante el seguimiento del estudio “Factores asociados a la desnutrición crónica en una cohorte de niños de establecimientos de salud públicos del MINSA en las regiones Huancavelica y Loreto”.

Materiales y métodos

Tipo de estudio: estudio de cohorte prospectivo, con seguimiento de niños del 1° al 12° mes de edad, realizado entre agosto de 2016 y diciembre de 2017.

Población: niños menores de 1 año de las regiones de Huancavelica y Loreto nacidos en establecimientos de salud del Ministerio de Salud.

Muestra: el tamaño de muestra se calculó según el criterio de Freeman[21], tomando en cuenta 32 covariables referidas a las características del niño, de la madre y del hogar, por lo que el tamaño neto fue 330 niños para cada región. Además, se incluyó una tasa de no respuesta de 48%, con lo que se estimó un total de 634 participantes.

La selección de los participantes se realizó a través de un muestreo no probabilístico. Para ello se incluyeron establecimientos de salud (EESS) de ambas regiones, con atención de partos (nivel I-4, II-1, II-2) y con un mínimo de 20 nacidos vivos al mes en los últimos 2 años. A continuación, se elaboró un censo de todos los recién nacidos atendidos en los EESS y se incluyeron a los que cumplieron los siguientes criterios: niños registrados en el Libro de Partos del EESS, cuyas madres hayan residido como mínimo 5 meses en las

zonas de estudio y que los padres hayan firmado el consentimiento informado autorizando la participación del niño en el estudio. Asimismo, se excluyeron a los recién nacidos que provenían de embarazos múltiples, con malformaciones congénitas, fueron prematuros, tuvieron longitud al nacer $\leq 46,1\text{cm}$ en hombres y $\leq 45,4\text{cm}$ en mujeres.

Variables: para el estudio se utilizaron las variables de desnutrición crónica calculado como los puntajes Z de talla para la edad (HAZ) menor de 2 y desnutrición aguda como peso para la talla (WHZ) menor de 2. Además, se consideró la variable: censurado por desnutrición, cuando el niño fue excluido del seguimiento por presentar DCI.

Se construyeron las variables de pérdidas de seguimiento con las siguientes categorías: ausencia, definida como visitas reiterativas al hogar sin éxito durante el tiempo de recolección de datos; rechazo, como la oposición de los padres a participar en el estudio; mudanza, como cambio de domicilio de la familia; y en otros, se incluyó a los niños hospitalizados o que fallecieron durante el seguimiento.

Instrumentos: los cuestionarios utilizados en las diferentes fases del estudio fueron elaborados con base en instrumentos de estudios previos. Las preguntas sociodemográficas y de salud fueron tomadas de la Encuesta Demografía y Salud (ENDES), la seguridad alimentaria en hogares se midió usando la Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria (ELCSA)[22], y se incluyeron en cada fase de la cohorte preguntas relacionadas a las prácticas de alimentación del niño, utilizadas en investigaciones de población infantil en el Perú[23, 24]. Dicho cuestionario estuvo dividido en las siguientes secciones: lactancia materna, servicios de salud (atenciones de salud y nutrición del niño), morbilidad, consumo de alimentos del niño, conocimientos de la madre sobre cuidado infantil, características sociodemográficas y seguridad alimentaria del hogar como se muestra en la Tabla 1.

Procedimiento: cuando los niños cumplieron un mes de edad, se realizó la primera visita domiciliaria con la finalidad de enrolarlos en la cohorte de estudio. El reclutamiento inició en setiembre de 2016 para ambas regiones, y finalizó en octubre para Loreto y en diciembre del mismo año en Huancavelica. En la visita de enrolamiento se brindó información a los padres y se obtuvo el consentimiento informado; en esta visita sólo se midieron el peso y talla del niño.

La aplicación de la entrevista y las mediciones antropométricas se repitieron a los 3, 6, 9 y 12 meses de edad de los niños (fases de la cohorte), visitando los hogares de cada niño. En cada una de las fases se consideró la exclusión (censura) del niño por presentar DCI, además ocurrieron pérdidas en el seguimiento por migración a casas en áreas de difícil acceso, mudanza a otras regiones y rechazo del seguimiento.

El personal que realizó las evaluaciones estuvo constituido por nutricionistas, enfermeras, obstetras y técnicas de enfermería; en Huancavelica, el personal de salud hablaba quechua (lengua nativa) a fin de facilitar la comunicación. El personal recibió capacitación previa a cada fase de la cohorte, para garantizar la estandarización en la aplicación de los cuestionarios, así como la técnica de medición antropométrica y la calibración de los equipos. Cabe precisar que la evaluación del consumo alimentario fue aplicada sólo por nutricionistas con entrenamiento en la técnica del recordatorio de 24 horas (R24).

Análisis estadísticos: las medidas antropométricas obtenidas fueron transformadas en puntuaciones Z de talla para la edad (HAZ) mediante las curvas de crecimiento de la OMS utilizando el software ANTHRO V3.2.2; con el cual se consideró a niños con HAZ menor que -2 con diagnóstico de desnutrición crónica.

Todos los datos recopilados fueron analizados utilizando el Stata v14 SE (Stata Corporation, College Station, Texas, USA), se establecieron diferencias entre las características

Tabla 1. Descripción de la información recolectada en cada etapa de la cohorte

| Datos | Descripción | Mes de evaluación |
|--|---|-------------------|
| Lactancia materna | Se buscó determinar el inicio temprano de lactancia materna (LM), LM exclusiva, LM continua hasta los 12 meses de edad. | 3, 6, 9 y 12 |
| Seguro de Salud | Se buscó identificar el tipo de seguro de salud del niño(a) como el Seguro Integral de Salud (SIS) que es gratuito u otros tipos de seguro. | 3, 6, 9 y 12 |
| Control de Crecimiento y Desarrollo (CRED) | Se identificó el número de controles recibidos por el niño a través de la verificación en el carné CRED o referido por la madre. | 3, 6, 9 y 12 |
| Vacunas | Se identificó el tipo de vacuna recibida por el niño a través de la verificación en el carné CRED. | 3, 6, 9 y 12 |
| Antropometría | Se realizó evaluación antropométrica al niño y a la madre utilizando balanzas electrónicas de función madre-niño y tallímetros de madera de tres cuerpos. | 3, 6, 9 y 12 |
| Dosaje de hemoglobina | Se determinó en sangre capilar y se realizó ajuste por altura en Huancavelica, para ello se determinó la altitud en msnm utilizando GPS. | 6 y 12 |
| Morbilidad | Se identificó presencia de tos, fiebre, diarrea u otra enfermedad en los últimos 3 meses previos a la visita, según reporte de la madre. También se indagó sobre los cuidados y alimentación recibida durante la enfermedad. | 3, 6, 9 y 12 |
| Consumo de alimentos | Se utilizó la técnica de Recordatorio de 24 horas (R24). Se aplicó una primera encuesta de consumo a todos los niños participantes y luego una segunda encuesta en días no consecutivos a un 10% de los niños seleccionados aleatoriamente. | 9 y 12 |
| Conocimientos de la madre | Se plantearon preguntas de conocimientos de acuerdo a la edad del niño. | 3, 6, 9 y 12 |
| Vivienda | Se determinaron el tipo de material de paredes, techo y piso de la vivienda; asimismo, sobre eliminación de excretas, tipo de cocina y tipo de combustible que usa para preparar sus alimentos. | 3, 6, 9 y 12 |
| Seguridad alimentaria | Se determinó la seguridad e inseguridad alimentaria a nivel del hogar. | 3, 6, 9 y 12 |

Fuente: Elaboración propia.

sociodemográficas de la muestra mediante la prueba chi cuadrado de Pearson.

Para el análisis de las pérdidas de seguimiento se empleó un modelo en panel de regresión lineal múltiple y se consideró como variable dependiente la puntuaciones Z de HAZ de los participantes; como variable independiente las pérdidas y controlado por la censura, las fases de seguimiento y la región de procedencia. Todos los análisis fueron trabajados con un 0,05 de significancia.

Control de sesgos:

Considerando el diseño de cohorte se estimó una tasa de pérdida de seguimiento (48%) basadas en estudios previos. Además, para garantizar la calidad de los datos se realizó la calibración y mantenimiento de los

equipos de medición. Durante la recolección de la información se realizaron actividades de monitoreo de campo que incluyeron la revisión de los cuestionarios aplicados en cada fase del estudio, a fin de identificar errores u omisiones. Asimismo, se analizó la consistencia de la base de datos para identificar los datos atípicos de cada fase de la cohorte para su posterior análisis estadístico.

Consideraciones éticas: el estudio fue aprobado por el Comité Institucional de Ética en Investigación del Instituto Nacional de Salud del Perú.

Resultados

Fueron identificados 1932 niños nacidos en Huancavelica y Loreto, de los cuales se logró visitar en el hogar, al mes de nacido, a 748 menores en Huancavelica y 760 en Loreto;

tras dicha evaluación se enrolaron al estudio 593 niños en Huancavelica, 670 en Loreto y se excluyeron del seguimiento 155 niños en Huancavelica y 90 en Loreto, la mayoría por presentar DCI (censurados) y luego por pérdidas de seguimiento (Figura 1).

A lo largo de las fases de estudio se identificaron 772 exclusiones en la cohorte por pérdidas de seguimiento ($n=498$, 33%); en la región de Huancavelica hubo una cantidad levemente mayor de exclusiones ($n=297$, 59,6%) comparado con Loreto. Respecto a las censu-

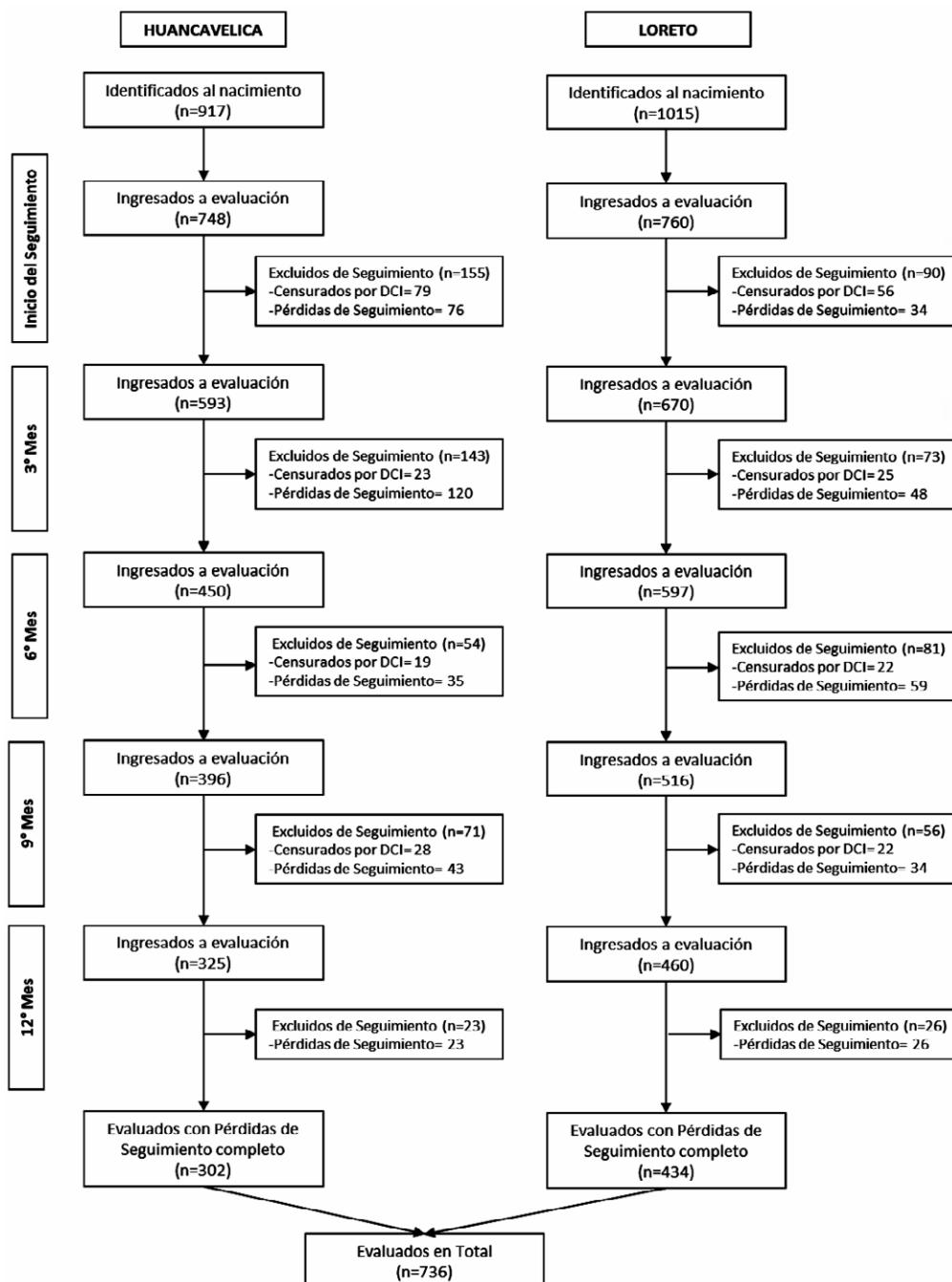


Figura 1. Flujograma del seguimiento de la cohorte del primer al doceavo mes de vida **Fuente:** Elaboración propia

ras por DCI, se encontró que en Huancavelica hubo una mayor proporción de casos (54,4%), ubicándose 8,8% por encima de Loreto.

Al finalizar el seguimiento, cuando los niños cumplieron 12 meses de edad, se logró contar con los datos completos del seguimiento de 736 niños, 302 de Huancavelica y 434 de Loreto (Figura 1).

Respecto a las características de los niños identificados al nacimiento, se encontró que no hubo diferencia significativa entre la proporción de niños y niñas entre regiones; más del 80% nació con peso adecuado y el 9,9% presentó bajo peso al nacer (11,5% en Huancavelica y

8,7% en Loreto). Presentaron talla baja al nacer el 8,6% de niños en Huancavelica y 5,7% en Loreto (datos no mostrados en tabla).

En la fase de reclutamiento al 1er mes de edad del niño se encontraron diferencias significativas en peso entre los niños de cada región, así el promedio de peso fue de $4,2 \pm 0,5$ kilos en Huancavelica y de $4,2 \pm 0,6$ kilos en Loreto ($p=0,022$); asimismo el promedio de talla fue significativamente mayor en Loreto ($53,2 \pm 1,9$ vs $52,7 \pm 1,7$ cm; $p<0,01$) respecto a Huancavelica (datos no mostrados en tabla).

En la Tabla 2 se observa que respecto a las características de los niños la proporción de

Tabla 2. Características de los niños y madres al inicio de la cohorte

| Características | Total | | Huancavelica | | Loreto | | Valor de P† | |
|-----------------------------|-------|------|--------------|------|--------|------|-------------|--|
| | n | % | n | % | n | % | | |
| Datos del niño | | | | | | | | |
| Sexo | | | | | | | | |
| Masculino | 698 | 49,9 | 332 | 49,4 | 366 | 50,4 | 0,706 | |
| Femenino | 700 | 50,1 | 340 | 50,6 | 360 | 49,6 | | |
| Desnutrición crónica | | | | | | | | |
| Si | 135 | 9,7 | 79 | 11,8 | 56 | 7,7 | 0,011 | |
| No | 1263 | 90,3 | 593 | 88,2 | 670 | 92,3 | | |
| Desnutrición aguda | | | | | | | | |
| Si | 19 | 1,3 | 7 | 1,0 | 12 | 1,7 | 0,324 | |
| No | 1379 | 98,7 | 665 | 99,0 | 714 | 98,3 | | |
| Datos de la madre | | | | | | | | |
| Edad | | | | | | | | |
| <18 años | 88 | 8,0 | 33 | 7,0 | 55 | 8,8 | 0,531 | |
| 18-29 años | 695 | 63,5 | 304 | 64,3 | 391 | 62,9 | | |
| >30 años | 312 | 28,5 | 136 | 28,7 | 176 | 28,3 | | |
| Nivel Educativo | | | | | | | | |
| Primaria a menos | 279 | 25,5 | 139 | 29,4 | 140 | 22,5 | 0,001 | |
| Secundaria | 610 | 55,7 | 217 | 45,9 | 393 | 63,2 | | |
| Superior | 206 | 18,8 | 117 | 24,7 | 89 | 14,3 | | |
| Seguro de salud | | | | | | | | |
| Si | 1081 | 98,7 | 472 | 99,8 | 609 | 97,9 | 0,006 | |
| No | 14 | 1,3 | 1 | 0,2 | 13 | 2,1 | | |
| Con pareja | | | | | | | | |
| Si | 911 | 83,2 | 406 | 85,8 | 505 | 81,2 | 0,042 | |
| No | 184 | 16,8 | 67 | 14,2 | 117 | 18,8 | | |
| Lengua materna | | | | | | | | |
| Castellano | 817 | 74,6 | 202 | 42,7 | 615 | 98,9 | 0,001 | |
| Otra | 278 | 25,4 | 271 | 57,3 | 7 | 1,1 | | |

†Prueba Chi-cuadrado. (*) Datos del niño de 1 mes de edad y (**) Datos de la madre a los 3 meses de edad del niño. Fuente: Elaboración propia.

DCI fue significativamente mayor en Huancavelica y que no hubo diferencias en la distribución por sexo. En cuanto a las madres, se muestra diferencias entre regiones en nivel educativo, tenencia de seguro, vivir con pareja y lengua materna distinta al castellano. Además, se encontró diferencia significativa ($p <0,05$) en la estatura de las madres, así en Huancavelica el promedio de talla materna fue de $150,1\pm4,9$ cm, mientras que en Loreto fue de $151,8\pm4,9$ cm.

La proporción de rechazos en cada etapa de la cohorte fue variable, en Huancavelica osciló entre 8,6% a 32% (6° y 9° mes); por su parte en Loreto varió de 4,2% a 17,6% (3° y 1° mes). La mayor causa de pérdidas (total de 23,5%) de niños en Huancavelica fueron las ausencias, sobre todo en las visitas del doceavo y tercer mes. Por su parte, en Loreto destacó como mayor motivo de pérdida las mudanzas de las familias, que fue mayor en los últimos meses (76 % en el 12° y 67% en el 9° mes). Respecto a las pérdidas totales a lo largo del tiempo en Huancavelica los períodos de mayor pérdida ocurrieron en las primeras visitas; mientras que en Loreto se perdieron más niños en el tercer y sexto mes (Tabla 3).

A nivel multivariado, el puntaje Z de talla para la edad (HAZ) de los niños participantes de la cohorte no fue afectado significativamente por las

pérdidas de seguimiento, aunque se evidencia una tendencia a valores negativos de esta característica; además, la censura en el seguimiento por presentar DCI tampoco evidenció un efecto significativo sobre las puntuaciones HAZ. El mes de evaluación si mostró un efecto negativo sobre las puntuaciones HAZ para el sexto, noveno y décimo segundo mes de seguimiento, tornándose más significativas mientras más tiempo transcurriá. En lo correspondiente a la región de procedencia, no se encontró diferencias significativas entre la región Loreto y Huancavelica (Tabla 4).

Tabla 4. Efecto de las pérdidas de seguimiento al final de la cohorte

| Puntuación Z (Altura para la Edad) | Coef | IC 95% | Valor de P |
|------------------------------------|-------|--------------|------------|
| Tipo de Datos | | | |
| Datos completos | Ref | - | - |
| Perdidas de seguimiento | -0,05 | -0,18; 0,08 | 0,461 |
| Censurados por desnutrición | -0,03 | -0,17; 0,11 | 0,653 |
| Mes de Evaluación | | | |
| 3° Mes | Ref | - | - |
| 6° Mes | -0,15 | -0,19; -0,10 | <0,001 |
| 9° Mes | -0,45 | -0,49; -0,40 | <0,001 |
| 12° Mes | -0,60 | -0,65; -0,56 | <0,001 |
| Región de Origen | | | |
| Huancavelica | Ref | - | - |
| Loreto | -0,09 | -0,19; 0,01 | 0,065 |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. Proporción de causas de pérdidas durante la cohorte

| | Momento de evaluación | | | | |
|---------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| | 1° mes n (%) | 3° mes n (%) | 6° mes n (%) | 9° mes n (%) | 12° mes n (%) |
| Huancavelica | | | | | |
| Rechazo | 10 (13,2) | 13 (10,8) | 3 (8,6) | 14 (32,6) | 2 (8,7) |
| Ausente | 39 (51,3) | 80 (66,7) | 21 (60) | 20 (46,5) | 16 (69,6) |
| Se Mudaron | 27 (35,5) | 25 (20,8) | 9 (25,7) | 8 (18,6) | 4 (17,4) |
| Otro | 0 (0,0) | 2 (1,7) | 2 (5,7) | 1 (2,3) | 1 (4,3) |
| Total | 76 (100) | 120 (100) | 35 (100) | 43 (100) | 23 (100) |
| Loreto | | | | | |
| Rechazo | 6 (17,6) | 2 (4,2) | 8 (13,6) | 2 (5,9) | 3 (11,5) |
| Ausente | 8 (23,5) | 23 (47,9) | 15 (25,4) | 6 (17,6) | 3 (11,5) |
| Se Mudaron | 20 (58,8) | 20 (41,7) | 35 (59,3) | 23 (67,6) | 20 (76,9) |
| Otro | 0 (0,0) | 3 (6,3) | 1 (1,7) | 3 (8,8) | 0 (0,0) |
| Total | 34 (100) | 48 (100) | 59 (100) | 34 (100) | 26 (100) |

Fuente: Elaboración propia

Discusión

Los resultados del estudio muestran que a pesar de una pérdida global de 33% de la muestra, esta no afectó las estimaciones en indicadores como el puntaje Z de talla para edad (HAZ) de los niños que completaron el seguimiento, mostrando que no habría sesgo de atracción. Además, las pérdidas del seguimiento fueron diferenciadas, en Huancavelica la proporción fue de 39,7% y en Loreto fue 26,4%.

En el Perú se han efectuado otros estudios de cohorte de niños. López de Romaña *et al.*, en una cohorte de nacimientos de una zona peri-urbana de Lima, reportó una pérdida de seguimiento del 22%, por cambio de domicilio y rechazo de los padres a las sucesivas evaluaciones [20]; aunque la pérdida fue menor que en el presente estudio, se debe considerar que fue realizado en la capital del Perú. Otro estudio es MA-LED [25], una cohorte de recién nacidos en diferentes países, donde participaron niños de Loreto, el cual reportó cifras similares a la presente investigación con 31% de participantes perdidos al final del estudio. Además, Munayco *et al.*, en un estudio centinela de suplementación con hierro en niños menores de 3 años en 3 regiones del Perú, incluyendo a Huancavelica, reportaron una atracción de 42,7% diferenciando un 22,2% pérdidas y un 20,5 % como abandonos de la suplementación [19], esta cifra supera las pérdidas del presente estudio.

Las pérdidas en estudios de seguimiento en países en vías de desarrollo suelen aumentar debido a la alta movilidad de la población y la falta de direcciones formales [26]. El principal motivo de pérdida de seguimiento estaría relacionado al acceso a viviendas, donde las políticas de vivienda social son insuficientes [27]. En el presente estudio los principales motivos de pérdida en Huancavelica fueron las ausencias de las familias al momento de la visita, porque las madres también realizan actividades agropecuarias [28] y emigran a

sus terrenos de cultivo (estancias) por largos períodos de tiempo; además los problemas climatológicos en las épocas de lluvias aislan a las familias. En Loreto se presentó con mayor frecuencia la mudanza de las familias a otras zonas más altas, debido a que las intensas lluvias inundan las zonas bajas.

Además de estimar la proporción de pérdidas en los estudios de seguimiento también es necesario estimar el grado de afectación en los indicadores de interés. En ese sentido, existen diferentes formas de evaluar estos efectos. Algunos estudios como el de Raine *et al.*, compararon asociaciones entre exposición y resultado en la cohorte de embarazos y seguimiento frente a la población general de nacimientos contemporáneos, sin encontrar diferencias significativas [29]. Otra forma de evaluar el sesgo de pérdidas fue el empleado por Miranda *et al.* en la cohorte Perú-Migrant, que aplicó un cuestionario a las personas que rechazaron participar del estudio, posteriormente evaluaron si dentro del grupo existían diferencias significativas de variables de interés, como el sexo, ámbito (urbano-rural), edad, etc. [30]. Para el presente estudio se desestimó comparar la muestra y la población identificada al momento del nacimiento, debido a la falta de estandarización del personal de salud que tomaba las mediciones antropométricas a los recién nacidos. Tampoco se realizó un análisis exhaustivo de las características de los niños que no terminaron el seguimiento, por cuanto en la evaluación al primer mes de vida, no se aplicaron cuestionarios que evalúen dichas características. Se optó por un análisis de las pérdidas de seguimiento basado en la puntuación Z de talla para edad del niño (HAZ) y otras variables disponibles, incluyendo en la regresión factores claves como el momento de evaluación y el lugar de origen, el tipo de pérdida, de manera que puedan explicar diferencias en el HAZ.

Las dos regiones incluidas en el estudio poseen características propias y diferentes

entre sí, las cuales se evidenciaron desde la etapa de identificación de los recién nacidos, debido a que el tiempo de duración fue de 45 días de diferencia (Huancavelica 105 días y Loreto 60 días) por la cantidad de nacimientos por día, siendo Loreto una de las regiones con mayor tasa global de fecundidad[31]. Estas diferencias también se manifiestan en la talla al nacer de los niños, la talla materna, el nivel educativo y la lengua materna; no obstante, ambas regiones son las más afectadas por DCI en el Perú, Huancavelica en toda la región de la Sierra y Loreto en la Selva.

Entre las fortalezas del estudio destaca el seguimiento por 11 meses en dos regiones del Perú con otros estudios longitudinales que permitieron planificar e implementar la investigación de manera adecuada. Además, en la fase de elaboración del protocolo se consideró una tasa de pérdida real por lo que, al término del seguimiento, se contaba con un número de encuestas suficientes para el análisis estadístico. Otra fortaleza fue la adaptación de los instrumentos de recolección de datos al idioma y cultura de las regiones, lo que facilitaba la claridad y comprensión. Además, el conocimiento de la cultura de cada región permitió incluir comunidades oriundas como la Chopcca en Huancavelica y el modelo de análisis del estudio incluyó la mayoría de variables explicativas (covariables) de DCI según modelos conceptuales como el de UNICEF basado en evidencia científica de alta calidad.

En cuanto a las limitaciones, se reconoce que, a pesar de identificar a los niños desde el nacimiento, el reclutamiento se inició al mes de edad, esto debido a que los datos de peso y talla del recién nacido no fueron tomados por personal estandarizado. Además, no se recolectaron datos de indicadores de salud en el nacimiento; sin embargo, en las entrevistas posteriores se indagó sobre inicio temprano de

la lactancia materna y antecedentes gestacionales entre otros. Para optimizar la duración del estudio se seleccionaron EESS con historial de mayor cantidad de partos, ubicados en Huancavelica y Loreto, por tanto, la muestra del estudio no sería representativa de la población infantil de toda la región seleccionada, pero sí de los EESS seleccionados.

Otra limitación fue el periodo entre cada fase de evaluación: tres meses; si bien es un lapso adecuado para mediciones sucesivas en la evaluación antropométrica, algunos indicadores como presencia de enfermedades, pueden requerir mediciones más frecuentes. Finalmente, el análisis del efecto de las pérdidas se estimó sólo para el puntaje Z de talla para la edad, y se estimó el efecto de manera global, sin disgregar por región, aunque no se encontraron diferencias significativas entre regiones.

Conclusiones

El estudio de Factores Asociados a Desnutrición Crónica tuvo una pérdida global de 33 % de niños, con una mayor proporción en Huancavelica; a pesar de esta tasa de pérdida, el análisis multivariado entre el puntaje Z de talla para edad de los niños y pérdida por seguimiento indican que no tuvo un efecto en la muestra final evaluada. Realizar estudios de cohorte en niños del Perú constituye un desafío metodológico y social por la diversidad geográfica y cultural que son determinantes del crecimiento infantil.

Conflictos de interés: los autores declaran no tener conflictos de interés.

Fuentes de financiación: la investigación fue financiada en su integridad por el Instituto Nacional de Salud – Ministerio de Salud del Perú.

Literatura citada

1. Wells JC, Sawaya AL, Wibaek R, Mwangome M, Poullas MS, Yajnik CS, et al. **The double burden of malnutrition: aetiological pathways and consequences for health.** *Lancet.* 2020; 395(10217):75–88. doi:10.1016/S0140-6736(19)32472-9
2. Victora CG, Christian P, Vidaletti LP, Gatica-Domínguez G, Menon P, Black RE. **Revisiting maternal and child undernutrition in low-income and middle-income countries: variable progress towards an unfinished agenda.** *Lancet.* 2021; 397(10282):1388–1399. doi:10.1016/S0140-6736(21)00394-9
3. Alam MA, Richard SA, Fahim SM, Mahfuz M, Nahar B, Das S, et al. **Impact of early-onset persistent stunting on cognitive development at 5 years of age: Results from a multi-country cohort study.** *PLoS One.* 2020; 15(1):e0227839. doi:10.1371/journal.pone.0227839
4. Heidkamp RA, Piwoz E, Gillespie S, Keats EC, D'Alimonte MR, Menon P, et al. **Mobilising evidence, data, and resources to achieve global maternal and child undernutrition targets and the Sustainable Development Goals: an agenda for action.** *Lancet.* 2021; 397(10282):1400–1418. doi:10.1016/s0140-6736(21)00568-7
5. Argaw A, Hanley-Cook G, De Cock N, Kolsteren P, Huybregts L, Lachat C. **Drivers of under-five stunting trend in 14 low-and middle-income countries since the turn of the millennium: A multilevel pooled analysis of 50 demographic and health surveys.** *Nutrients.* 2019; 11(10). doi:10.3390/nu11102485
6. Dearden KA, Schott W, Crookston BT, Humphries DL, Penny ME, Behrman JR. **Children with access to improved sanitation but not improved water are at lower risk of stunting compared to children without access: a cohort study in Ethiopia, India, Peru, and Vietnam.** *BMC Public Health.* 2017; 17. doi:10.1186/s12889-017-4033-1
7. Kwami CS, Godfrey S, Gavilan H, Lakhanpaul M, Parikh P. **Water, Sanitation, and Hygiene: Linkages with Stunting in Rural Ethiopia.** *Int J Environ Res Public Health.* 2019; 16(20). doi:10.3390/ijerph16203793
8. Keats EC, Das JK, Salam RA, Lassi ZS, Imdad A, Black RE, et al. **Effective interventions to address maternal and child malnutrition: an update of the evidence.** *Lancet Child Adolesc Health.* 2021; 5(5):367–384. doi:10.1016/s2352-4642(20)30274-1
9. UNICEF, WHO, The Work Bank. **Levels and trends in child malnutrition: key findings of the 2019 Edition of the Joint Child Malnutrition Estimates.** Geneva: World Health Organization; 2019.
10. Instituto Nacional de Estadística e Informática. **Encuesta Nacional de Demografía y Salud ENDES 2019.** Lima, Perú: INEI; 2020.
11. Instituto Nacional de Estadística e Informática. **Serie anual de indicadores principales de la ENDES 1986 - 2020.** Lima, Perú: INEI; 2021.
12. Huicho L, Huayanay-Espinoza CA, Herrera-Perez E, Segura ER, Niño de Guzman J, Rivera-Ch M, et al. **Factors behind the success story of under-five stunting in Peru: a district ecological multilevel analysis.** *BMC Pediatr.* 2017; 17(1):29. doi:10.1186/s12887-017-0790-3
13. Sobrino M, Gutiérrez C, Cunha AJ, Dávila M, Jorge A. **Desnutrición infantil en menores de cinco años en Perú : tendencias y factores determinantes.** *Rev Panam Salud Pública.* 2014; 35(2):104–112.
14. Chávez-Zárate A, Magaña JL, Quichiz-Lara AD, Zapata-Fajardo PE, Mayta-Tristán P. **Relationship between stunting in children 6 to 36 months of age and maternal employment status in Peru: A sub-analysis of the Peruvian Demographic and Health Survey.** *PLoS One.* 2019; 14(4). doi:10.1371/journal.pone.0212164
15. Jelinek GA. **Determining causation from observational studies: A challenge for modern neuroepidemiology.** *Front Neurol.* 2017; 8(JUN):1. doi:10.3389/fneur.2017.00265
16. Szklo M, Nieto FJ. **Epidemiology : beyond the basics; fourth edition.** 3a ed. Burlington, Mass; 2019. 515 p.
17. Nunan D, Aronson J, Bankhead C. **Catalogue of bias: attrition bias.** *BMJ evidence-based Med.* 2018; 23(1):21–22. doi:10.1136/ebmed-2017-110883
18. Nohr EA, Liew Z. **How to investigate and adjust for selection bias in cohort studies.** *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2018; 97(4):407–416. doi:10.1111/aogs.13319
19. Munayco C V, Ulloa-Rea ME, Medina-Osis J, Lozano-Revollar CR, Tejada V, Castro-Salazar C, et al. **Evaluación del impacto de los multimicronutrientes en polvo sobre la anemia infantil en tres regiones andinas del Perú.** *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2013; 30(2):229–234. DOI:10.17843/rpmesp.2013.302.196

20. Lopez De Romaña G, Brown KH, Black RE, Creed Kanashiro H. **Longitudinal studies of infectious diseases and physical growth of infants in huascar, an underprivileged peri-urban community in lima, Peru.** *Am J Epidemiol.* 1989; 129(4):769–784. doi:10.1093/oxfordjournals.aje.a115192
21. Fábrega-Cuadros R, Aibar-Almazán A, Martínez-Amat A, Hita-Contreras F. **Impact of Psychological Distress and Sleep Quality on Balance Confidence, Muscle Strength, and Functional Balance in Community-Dwelling Middle-Aged and Older People.** *J Clin Med.* 2020; 9(9). doi:10.3390/jcm9093059
22. Sandoval LA, Carpio CE, Garcia M. **Comparison between Experience-Based and Household-Undernourishment Food Security Indicators: A Cautionary Tale.** *Nutrients.* 2020; 12(11). doi:10.3390/nu12113307
23. Gonzales-Achuy E, Huamán-Espino L, Aparco JP, Pillaca J, Gutiérrez C. **Factores asociados al cumplimiento del control de crecimiento y desarrollo del niño menor de un año en establecimientos de salud de Amazonas, Loreto y Pasco.** *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2016; 33(2):224–232. doi:10.17843/rpmesp.2016.332.2187
24. Gonzales E, Huamán-Espino L, Gutiérrez C, Aparco JP, Pillaca J. **Caracterización de la anemia en niños menores de cinco años de zonas urbanas de Huancavelica y Ucayali en el Perú.** *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2015; 32(3):431–439.
25. MAL-ED Network Investigators. **Childhood stunting in relation to the pre- and postnatal environment during the first 2 years of life: The MAL-ED longitudinal birth cohort study.** *PLoS Med.* 2017; 14(10). doi:10.1371/journal.pmed.1002408
26. Launes J, Hokkanen L, Laasonen M, Tuulio-Henriksson A, Virta M, Lipsanen J, et al. **Attrition in a 30-year follow-up of a perinatal birth risk cohort: factors change with age.** *PeerJ.* 2014; 2:e480. doi:10.7717/peerj.480
27. Calderón J. **New social housing programs and urban land markets in Peru.** *Eure.* 2015; 41(122):27–47. doi:10.4067/s0250-71612015000100002
28. Livano A. **Dianóstico de genero de la provincia de Huancavelica.** *Eclosio;* 2019.
29. White SW, Eastwood PR, Straker LM, Adams LA, Newnham JP, Lye SJ, et al. **The Raine study had no evidence of significant perinatal selection bias after two decades of follow up: A longitudinal pregnancy cohort study.** *BMC Pregnancy Childbirth.* 2017; 17(1):207. doi:10.1186/s12884-017-1391-8
30. Miranda JJ, Gilman RH, García HH, Smeeth L. **The effect on cardiovascular risk factors of migration from rural to urban areas in Peru: PERU MIGRANT Study.** *BMC Cardiovasc Disord.* 2009; 9:23. doi:10.1186/1471-2261-9-23
31. Instituto Nacional de estadística e Informática (INEI). **Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (Endes) 2017.** Lima; 2018.

