

# FACTORES ASOCIADOS A LA DESNUTRICIÓN CRÓNICA INFANTIL EN PERÚ: UNA APLICACIÓN DE MODELOS MULTINIVEL

Víctor Arocena Canazas

Resumen.- *Para identificar factores asociados a la desnutrición infantil, en el campo de la investigación en salud se han usado tradicionalmente modelos de regresión logística binomial; sin embargo, este tipo de investigación no ha tomado en cuenta la importancia del grupo de residencia. El autor nos muestra, a partir de una investigación llevada a cabo por él mismo, cómo así el grupo de residencia es un factor que también revela la existencia de desnutrición crónica infantil y sobre todo, que para establecer estadísticas de la mencionada desnutrición en las distintas Direcciones Regionales de Salud (DIRESA) del país resulta un factor diferenciador. Con esto, el autor se propone contribuir a un mejor diseño de políticas de salud destinadas a la lucha contra este serio problema en las 25 DIRESA del país.*

Palabras clave: *Desnutrición infantil, modelos multinivel.*

Abstract.- *To identify factors associated with child malnutrition in the field of health research, it has been used, traditionally, binomial logistic regression models; however, this type of research has not taken into account the importance of the residence pool. The author shows us, as result of his own research, how the group of residents is a factor which also reveals the existence of chronic malnutrition in children and above all, in order to establish statistics of the already mentioned malnutrition at the different regional health organizations (DIRESA) of the country, these studies bring a differentiating factor. With this, the author intends to contribute to a better design of health policies aimed at fighting this serious problems in the 25 DIRESA (Health Institutions) of the country.*

Key Words: *Child malnutrition, multilevel models.*

## Introducción

La investigación en las Ciencias Sociales, Económicas y de la Salud sobre factores asociados<sup>1</sup> a determinado evento social, económico o de salud tradicionalmente ha utilizado modelos de regresión lineal, modelos de regresión logística, modelos de supervivencia, modelos de riesgo, etc, para identificar la asociación entre estos factores y el evento social, económico o de salud objeto de investigación.

---

<sup>1</sup> En la literatura sobre el tema también se denomina de factores determinantes, factores relacionados, factores causales, etc.

En este tipo de investigaciones, es bastante común que la estructura de los individuos investigados esté organizada de manera jerárquica; esto es agrupar a los individuos en unidades de nivel más alto, las cuales a su vez también pueden estar agrupadas en otras unidades de nivel más alto. Por ejemplo, los pacientes se agrupan en centros hospitalarios; los alumnos, en aulas y estas en colegios; los individuos se agrupan en familias; estas, en barrios y estos, en ciudades, etc. (Pardo A., Ruíz M. y San Martín R. 2007).

Desde el punto de vista del análisis estadístico, un hecho relevante en este tipo de estructuras jerárquicas es que, probablemente, los pacientes del mismo centro hospitalario, o los alumnos del mismo colegio, o los individuos de la misma familia por un lado, sean más *parecidos entre sí* que los pacientes de distintos centros hospitalarios, o los alumnos de diferentes colegios, o los individuos de diferentes familias, pero por otro, *difieran* de los pertenecientes a otro centro hospitalario, otro colegio u otras familias. Esto implica que los sujetos que pertenecen al mismo grupo (hospital, colegio o familia) no son, muy probablemente, independientes entre sí; este hecho constituye un serio incumplimiento de uno de los presupuestos básicos de los modelos estadísticos: la independencia entre las observaciones.

La utilización de modelos multinivel<sup>2</sup> en la investigación social, económica y en salud permite abordar adecuadamente este tipo de estructuras; así como, tener en cuenta el presupuesto de independencia entre las observaciones y, principalmente, analizar de manera conjunta el efecto de factores a nivel individual y a nivel de grupo sobre determinado evento social, económico o de salud en investigación.

La investigación en salud en el campo de la desnutrición infantil en América Latina, tradicionalmente ha utilizado modelos de regresión logística binomial para identificar factores asociados a la desnutrición infantil, (INEI-PRISMA, 1999; Sanabria María Cristina, 2002; Segura Luis et. all., 2002; Calvo Elvira, 2003; Arocena Victor, 2009). Si bien es cierto que este tipo de abordaje metodológico ha permitido identificar factores asociados a la desnutrición infantil, sin embargo, soslaya la importancia que puede tener el efecto del grupo de residencia en la investigación sobre factores asociados a la desnutrición infantil.

En el Perú, el Sistema Nacional de Salud, de acuerdo a la organización político-administrativa del país, ha agrupado la atención de la salud de la población en 25 Direcciones Regionales de Salud (DIRESA). En este contexto, la presente investigación tiene como objetivo primero, establecer si el efecto de grupo de residencia (DIRESA) constituye un factor que afecta la desnutrición crónica infantil y segundo, identificar factores a nivel individual

<sup>2</sup> Para mayor información sobre modelos multinivel, ver por ejemplo: Goldstein H, 2003; Hox J, 2002; Snijders T & Bosker RJ, 1999; Leyland AH, 2004; Longford NT, 1999, etc.

asociados con la desnutrición crónica infantil. Se espera que los resultados de la investigación contribuyan al diseño de políticas y programas orientados a disminuir los porcentajes y, principalmente, las diferencias porcentuales de la desnutrición crónica infantil entre las DIRESA.

Cabe indicar que esta investigación forma parte de un proyecto mayor de investigación, el cual está específicamente orientado a identificar los factores asociados a la desnutrición infantil teniendo en cuenta el efecto conjunto de factores a nivel individual (nivel 1) y nivel de grupo de residencia (nivel 2).

## 1. Material y método

### 1.1. Material

**Tabla N°1. Perú 2008: Descripción de las variables**

	nombre de la variable	categorías	tipo	escala de medición
	Desnutrición crónica infantil	(0= no) 1= si	cuantitativa	nominal
Hogar	Estatus económico del hogar	(no pobre) pobre	cuantitativa	nominal
	Tipo de piso de la vivienda	(0= acabado) 1= inacabado	cuantitativa	nominal
Madre	Instrucción de la madre	(0= secund./superior) 1= sin inst./primaria	cuantitativa	nominal
	Talla de la madre	(0= 145+ ctms) 1= <145 ctms	cuantitativa	nominal
Niño	Orden de nacimiento	(0= 1-3 orden) 1= 4+ orden	cuantitativa	nominal
	Peso del niño al nacer	(0 = normal) 1= bajo/insuficiente	cuantitativa	nominal
	Duración de la lactancia	(0= <13 meses) 1= 13+meses	cuantitativa	nominal

La investigación utiliza los datos de la Encuesta Nacional de Demografía y Salud (ENDES, 2008) realizada en el año 2008. Las ENDES son encuestas por muestreo desarrolladas por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) con el apoyo técnico de la Macro International dentro de las actividades del proyecto MEASURES DHS+. Las ENDES proporcionan información sobre características de los hogares y la población objetivo constituida por las mujeres en edad reproductiva entre 15 y 49 años de edad y sobre los hijos tenidos en los cinco años anteriores a la fecha de la entrevista. El diseño de la muestra proporciona una representatividad a nivel nacional, departamental, regional (Lima Metropolitana, Resto Urbano, Sierra y Selva) y áreas de residencia. (ENDES, 2008)

En el levantamiento de la ENDES 2008, se aplicó dos cuestionarios: uno a nivel del hogar y otro individual a nivel de mujeres y se incorporó, entre otros, un módulo para relevar información sobre antropometría (peso y talla) de la madre y el niño, respectivamente. La investigación utiliza la información contenida en el cuestionario del hogar relacionado con características de los hogares y sus miembros; en el cuestionario individual de mujeres, se usa información sobre antecedentes de la entrevistada, reproducción, embarazo, parto, puerperio y lactancia, inmunización y salud y en el módulo de antropometría se usa, respectivamente, información sobre la madre y el niño.

La población investigada está constituida por 6,499<sup>3</sup> niños, agrupados en veinte y cuatro (24) DIRESA,<sup>4</sup> que a la fecha de la entrevista tenían entre seis y cincuenta y nueve meses de edad. En el Cuadro 1, se presentan las variables utilizadas en la investigación<sup>5</sup> organizadas en tres grupos (relacionados con características del hogar, de la madre y de los niños) según categorías, tipo de variable y escala de medición. Las variables en referencia han sido seleccionadas teniendo en cuenta la relevancia sustantiva y estadística que la literatura sobre el tema frecuentemente les asigna como factores asociados a la desnutrición crónica infantil.

Sin embargo, es necesario indicar que debido a la falta de información, no se han incluido variables relacionadas con el contexto sociocultural de las familias y las madres y sobre los aspectos psicológicos del comportamiento familiar y de la madre relacionados con el cuidado, la crianza, alimentación y nutrición de los niños, los cuales pueden afectar la relación entre las variables relacionadas con características del hogar, la madre y el niño y su asociación con la desnutrición crónica infantil.

## 1.2. Método

La investigación es descriptiva, explicativa y transversal. De acuerdo con el procedimiento seguido en las ENDES se ha clasificado como desnutridos a todos los niños entre seis y cincuenta y nueve meses de edad que a la fecha de la entrevista tuvieron un puntaje de dos o más desvíos patrón por debajo de la mediana de la población de referencia para la talla/edad.<sup>6</sup> Este puntaje indica que el niño presenta desnutrición crónica debido a que no ha tenido el crecimiento (talla) establecido por el patrón de referencia para su edad.

---

<sup>3</sup> Frecuencias no ponderadas.

<sup>4</sup> En la presente investigación, las DIRESA LIMA y CALLAO se analizan de manera conjunta.

<sup>5</sup> Variables que según la literatura sobre el tema se encuentran frecuente, conceptual y estadísticamente asociadas a la desnutrición crónica infantil y que resultan sustantivas a efectos de la investigación.

<sup>6</sup> La clasificación del estado nutricional se ha realizado tomando como referencia el Patrón de Crecimiento Infantil de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Para el análisis descriptivo, se han utilizado tablas de frecuencias para estimar porcentajes de desnutrición crónica infantil según DIRESA y variables investigadas. Para el análisis multivariado, se ha utilizado un modelo multinivel con el objetivo de estimar el efecto de grupo (DIRESA) y el efecto de variables a nivel individual sobre la variable dependiente desnutrición crónica infantil, la cual toma el valor de 1 si el niño tiene desnutrición crónica o 0, en caso contrario.

Metodológicamente, partimos de un modelo sin variables explicativas denominado modelo nulo o vacío (Modelo I). Este modelo<sup>7</sup> descompone la varianza en dos componentes: un componente de variación entre DIRESA y un componente de variación entre niños dentro de las DIRESA. Luego, al modelo nulo se añaden variables explicativas relacionadas con características del hogar (Modelo II); después, características de la madre (Modelo III) y finalmente, características del niño (Modelo IV). El modelo logit multinivel queda definido como:

$$\text{Logit}[p_{ij}/1 - (p_{ij})] = \beta_{0j} + X'_{ij} \beta_1$$

$$\beta_{0j} = \beta_0 + \mu_j$$

Donde el coeficiente  $\beta_0$  es la constante del modelo y se interpreta como la media para el total de la población; el vector  $\beta_1 = (\beta_{11}, \beta_{12}, \dots, \beta_{1k})$  incluye los  $k$  coeficientes correspondientes a las variables explicativas;  $X'_{ij}$  es el vector de variables explicativas del modelo y  $\mu_j$  es un efecto aleatorio distribuido normalmente con media 0 y varianza  $\sigma\mu^2$ , el cual expresa las diferencias en la desnutrición crónica infantil, debido a la DIRESA de residencia (efecto de grupo).

Los parámetros  $\beta_1 = (\beta_{11}, \beta_{12}, \dots, \beta_{1k})$  miden la fuerza de la asociación entre la variable independiente y las variables explicativas. Por ejemplo, si analizamos la variable explicativa instrucción de la madre categorizada como sin instrucción/instrucción primaria (categoría de interés) y con instrucción secundaria/superior (categoría de referencia), el parámetro beta representa la fuerza de la asociación entre la instrucción de la madre y la desnutrición crónica infantil.

Una ventaja de los modelos de regresión logística es que los parámetros se pueden interpretar en términos de razones de chance (odds ratio). Para el ejemplo antes mencionado, una razón de chance de 2.0 indica que un niño cuya madre no tiene instrucción o tiene instrucción primaria tiene dos veces mayor probabilidad de tener desnutrición crónica en comparación con un niño cuya madre tiene instrucción secundaria o superior.

Para el análisis descriptivo y estimación de los modelos multinivel, se utilizaron los procedimientos describe, summarize, tabulate y xtmelogit del paquete estadístico STATA versión 10.0. Existen varios procedimientos de

<sup>7</sup> También denominado de *Modelo de descomposición de la varianza*.

estimación disponibles para modelos binarios y otros modelos de respuesta categórica; entre tanto en STATA, solamente se encuentra implementado el procedimiento de estimación de máxima verosimilitud; para tal, aplica la cuadratura adaptativa con 7 puntos de integración para evaluar la verosimilitud de los modelos.<sup>8</sup>

## 2. Resultados

### 2.1. Análisis descriptivo

El Cuadro 2 ofrece información descriptiva: el número de niños según DIRESA oscila entre 176 y 421; la desnutrición crónica observada no es la misma en todas las DIRESA (entre la DIRESA de Moquegua y de Huancavelica, la media varía de 0,10 para 0,57). De acuerdo con estas diferencias, e independientemente de los resultados del análisis multinivel, parece que existe una relación entre la desnutrición crónica y las DIRESA; las dos últimas columnas presentan la desviación típica y el coeficiente de variación,<sup>9</sup> los cuales miden el grado de dispersión respecto del valor promedio y heterogeneidad de la variable desnutrición crónica según DIRESA, respectivamente.

**Tabla N°2. Perú 2008: Descriptivos de la variable desnutrición en cada DIRESA**

Direcciones Regionales de Salud	Número	Media	DT	CV (%)
- Amazonas	244	0.39	0.49	125.6
- Ancash	258	0.40	0.49	122.5
- Apurímac	242	0.43	0.50	116.3
- Arequipa	268	0.12	0.33	275.0
- Ayacucho	271	0.43	0.50	116.3
- Cajamarca	248	0.46	0.50	108.7
- Cusco	176	0.37	0.48	129.7
- Huancavelica	282	0.57	0.50	87.7
- Huánuco	211	0.48	0.50	104.2
- Ica	278	0.13	0.34	261.5
- Junín	192	0.31	0.47	151.6
- La Libertad	225	0.33	0.47	142.4
- Lambayeque	295	0.19	0.39	205.3
- Lima-Callao	344	0.13	0.34	261.5
- Loreto	317	0.32	0.47	146.9
- Madre de Dios	421	0.16	0.37	231.3
- Moquegua	215	0.10	0.30	300.0
- Pasco	286	0.38	0.49	128.9
- Piura	299	0.30	0.46	153.3
- Puno	213	0.38	0.49	128.9
- San Martín	349	0.23	0.42	182.6
- Tacna	224	0.07	0.25	357.1
- Tumbes	294	0.13	0.33	253.8
- Ucayali	347	0.29	0.46	158.6
<b>Pais</b>	<b>6499</b>	<b>0.29</b>	<b>0.45</b>	<b>155.2</b>

Fuente: ENDES 2008. Elaboración propia

DT= desviación típica; CV= coeficiente de variabilidad

<sup>8</sup> Para mayor información sobre el particular, ver el Manual del Stata versión 10.

<sup>9</sup> Cociente de entre la desviación típica y la media expresada en porcentaje.

Entre tanto, la desnutrición crónica infantil según DIRESA, expresada en términos de porcentajes de desnutrición crónica infantil,<sup>10</sup> revela que aproximadamente 29 de cada 100 niños padecerían de desnutrición crónica; es decir, tendrían un retardo en el crecimiento en talla para la edad o simplemente retardo en el crecimiento. Este promedio nacional esconde importantes diferencias; por ejemplo, entre las DIRESA de Tacna y Huancavelica las diferencias varían entre 6.7 y 57.4 por ciento. (Cuadro 3)

**Tabla N° 3. Perú 2008: Porcentajes de niños entre 6-59 meses de edad con desnutrición crónica según DIRESAS**

Direcciones Regionales de Salud	%
- Amazonas	38.5
- Ancash	39.5
- Apurímac	43.0
- Arequipa	12.3
- Ayacucho	43.2
- Cajamarca	45.6
- Cusco	36.9
- Huancavelica	57.4
- Huánuco	48.3
- Ica	12.9
- Junín	31.8
- La Libertad	32.9
- Lambayeque	18.6
- Lima-Callao	13.1
- Loreto	32.5
- Madre de Dios	15.9
- Moquegua	9,8
- Pasco	38.5
- Piura	30.4
- Puno	37.6
- San Martín	23.2
- Tacna	6,7
- Tumbes	12.6
- Ucayali.	29.4
<b>País</b>	<b>28.8</b>

Fuente: ENDES 2008. Elaboración propia

Estas diferencias porcentuales en la desnutrición crónica infantil según DIRESA se reflejan también en cada una de las categorías de las variables explicativas comprendidas en la investigación. Por ejemplo, las variables relacionadas con características del hogar muestran que la desnutrición

<sup>10</sup> Porcentaje de niños desnutridos entre 6-59 meses de edad sobre el total de niños en el mismo rango de edad.

crónica afecta con mayor intensidad a los niños cuyos hogares son pobres o en cuyo hogar el piso no está acabado (44 y 39 de cada 100 niños) cuando se los compara con niños cuyos hogares no son pobres o en cuyos domicilios el piso está acabado (16 y 14 de cada 100 niños, respectivamente). (Cuadro 4)

Asimismo, el Cuadro 4 muestra los porcentajes de desnutrición crónica infantil entre las categorías de las variables relacionadas con características de la madre. Así, por ejemplo, las variables instrucción y talla de la madre en el momento de la entrevista muestran una relación inversa con la desnutrición crónica infantil; esto es, conforme es menor el nivel de instrucción o menor la talla de la madre aumentan significativamente los porcentajes de desnutrición crónica infantil entre sus hijos (de 18 para 45 y de 25 para 51 por cada 10 niños, respectivamente).

**Tabla N 4. Perú 2008: Porcentajes de niños entre 6-59 meses de edad con desnutrición crónica**

	Nombre de la variable	%
Hogar	Estatus económico del hogar	
	(no pobre)	15.6
	pobre	44.2
	Tipo de piso de la vivienda	
	(0= acabado)	13.6
	1= inacabado	39.3
Madre	Instrucción de la madre	
	(0= secundaria/superior)	17.9
	1= sin inst./primaria	44.5
	Talla de la madre	
	(0= 145+ ctms)	25.3
	1= <145 ctms	51.2
Niño	Orden de nacimiento	
	(0= 1-3 orden)	22.9
	1= 4+ orden	43.5
	Peso del niño al nacer	
	(0 = normal)	20.6
	1= bajo/insuficiente	42.3
	Duración de la lactancia	
	(0= <13 meses)	17.8
	1= 13+meses	32.6

Fuente: ENDES 2008. Elaboración propia

De la misma manera, los porcentajes de desnutrición crónica infantil entre las variables relacionadas con características del niño (orden de nacimiento, peso del niño al nacer y duración de la lactancia) muestran una estrecha



asociación con la desnutrición crónica infantil. Así, por ejemplo, conforme mayor es el orden del nacimiento o el peso del niño al nacer es bajo o insuficiente o la duración de la lactancia es mayor a trece meses, mayor es el porcentaje de desnutrición crónica infantil. (Cuadro 4)

De forma general, los resultados del análisis descriptivo revelan por un lado, una asociación entre la desnutrición crónica infantil y las DIRESA de residencia y por otro, elevados porcentajes de desnutrición crónica entre las DIRESA e importantes diferencias porcentuales entre las categorías de las variables que representan características del hogar, la madre y de los niños en investigación.

La vigencia de la desnutrición infantil en nuestro país, principalmente la crónica independientemente de su cuantía absoluta o relativa, ha constituido y constituye un problema social y de salud pública, problema que el Estado Peruano tiene el deber y la obligación de atender. Pero, además del problema social y de salud pública, la desnutrición infantil atenta contra el derecho de nuestros niños a una adecuada alimentación y nutrición, derecho reconocido en diferentes instrumentos legales a nivel internacional y nacional<sup>11</sup> y constituye una de las expresiones de la inequidad, sobre todo en los países en desarrollo como el nuestro, porque se presenta, principalmente, en la población más vulnerable y menos protegida.

## 2.2. Análisis multinivel

Los resultados de la regresión logística multinivel se presentan en el Cuadro 5. En primer lugar, en este, se presenta la estimación del parámetro asociado al efecto aleatorio del modelo I. El valor de la varianza del factor aleatorio DIRESA (0.556) indica cuánto varía la variable dependiente desnutrición crónica infantil entre las DIRESA. De acuerdo con esta estimación, la variabilidad entre las DIRESA representa el  $(0.556/(0.556+3.29)) = 0.144$ , o 14.4% de la variabilidad total. Es decir que, independientemente de variables explicativas (de nivel 1 y 2), residir en alguna DIRESA tiene un efecto sobre la desnutrición crónica infantil.

<sup>11</sup> A nivel internacional, Declaración Universal de Derechos Humanos (1948), Declaración de los Derechos del Niño (1959), Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (1966), Convención sobre los Derechos del Niño (1989), Declaración y Plan de Acción sobre la Supervivencia, la Protección y el Desarrollo del Niño (1990), Declaración de los Objetivos del Milenio (2000), etc. A nivel nacional, Acuerdo Nacional (2001), Plan Nacional de Superación de la Pobreza (2002), Bases para la Estrategia de Superación de la Pobreza y Oportunidades Económicas para los más Pobres (2003), Estrategia Nacional de Seguridad Alimentaria (2004), Estrategia Nacional de Desarrollo Rural (2004), Programa Nacional de Apoyo Directo a los más Pobres (2005), Estrategia Nacional Crecer (2007), etc.

**Tabla N° 5. Perú 2008: Parámetros y errores estándar de la regresión logística multinivel**

**Variable dependiente: desnutrición crónica infantil**

Variables	Modelo I	Modelo II	Modelo III	Modelo IV
Constante	-0.981(0.155)	-1.789 (0.113)	-2.019 (0.108)	-2.752 (0.120)
Estatus económico del hogar (base= no pobre)				
pobre		0.848 (0.080)	0.608 (0.085)	0.539 (0.087)
Tipo de piso de la vivienda (base= acabado)				
inacabado		0.578 (0.087)	0.478 (0.088)	0.436 (0.090)
Instrucción de la madre (base= secund/superior)				
sin inst./primaria			0.615 (0.069)	0.385 (0.074)
Talla de la madre (base= 145+ ctms.)				
<145 ctms			0.896 (0.081)	0.883 (0.083)
Orden de nacimiento (base= 1-3 orden)				
4+ orden				0.409 (0.069)
Peso del niño al nacer (base= normal)				
bajo/insuficiente				0.732 (0.063)
Duración de la lactancia (base= <13 meses)				
13+meses				0.609 (0.078)
Varianza de los efectos aleatorios ( $\mu_0$ )				
DIRESA	0.556 (0.170)	0.216 (0.072)	0.178 (0.062)	0.139 (0.050)
Número de observaciones	6499	6499	6499	6499
Número de grupos	24	24	24	24
Log-likelihood	-3643	-3462	-3352	-3235

Significación p-value < 0.005

Los números entre paréntesis representan los errores estándar

En segundo lugar, en el modelo II se han incorporado variables relacionadas con características del hogar. Los valores de los parámetros beta y p-value < 0.005 revelan que las variables estatus económico del hogar y tipo de piso de la vivienda resultan estadísticamente significativas. Estos resultados indican que la asociación entre el estatus económico del hogar con la desnutrición crónica infantil varía según se trate de hogares pobres o no pobres. De la misma forma, el hecho de vivir en hogares con piso catalogado como *inacabado* se asocia con mayores riesgos de desnutrición crónica infantil cuando se compara con hogares cuyo piso se considera como *adecuado*. (Cuadro 5)

En tercer lugar, en el modelo III, se han incorporado variables relacionadas con características de la madre. Las estimaciones realizadas indican que las variables relacionadas con características de la madre (instrucción y talla en el momento de la entrevista) resultan también estadísticamente significativas. Con relación a estas dos variables, cabe destacar en primer lugar que la variable educación, captada por el nivel de instrucción de la madre, se asocia de manera significativa con la desnutrición crónica infantil (esto es, en igualdad de condiciones, un menor nivel de instrucción de los padres conlleva a una mayor desnutrición crónica entre sus

hijos). Este resultado frecuente en los estudios sobre desnutrición infantil pone de manifiesto la marcada -y previsible- relación entre el estado nutricional a largo plazo y la instrucción de la madre y su relación con la atención y los cuidados en el período de embarazo, parto y cuidados del niño. En segundo lugar, la talla también está estadísticamente asociada con la desnutrición crónica infantil. El hecho que la talla de la madre, medida en el momento de la encuesta, resulte menor a 145 centímetros implica en una mayor desnutrición crónica en sus hijos. Este hecho revela la importancia que puede tener en la desnutrición crónica infantil, las características biológicas de la madre cuando se comparan con características no biológicas relacionadas con la atención en el embarazo, parto y cuidado del niño.

En cuarto lugar, en el modelo IV, se han incorporado variables relacionadas con características del embarazo, parto y alimentación de los niños. Los valores de los coeficientes estimados (0.409; 0.732 y 0.609, respectivamente) revelan una relación estadística positiva con la desnutrición crónica infantil. A medida que aumenta el orden de nacimiento, el peso del niño al nacer es bajo o insuficiente o la duración de la lactancia es mayor a trece meses aumenta la probabilidad de los niños de tener desnutrición crónica. (Cuadro 5)

En el Cuadro 5, el comportamiento de las varianzas de los efectos aleatorios correspondientes al factor DIRESA indica que a medida que en los modelos se incorporan variables explicativas a nivel individual, disminuye la variabilidad de la variable desnutrición crónica infantil entre las DIRESA. Así, entre el modelo I y el modelo IV esta variabilidad disminuye de 14.4% para  $0.136/(0.136+3.29) = 0.039$  o 3.9% de la variabilidad total. Es decir que, luego de incorporarse en los modelos variables explicativas a nivel individual, la variabilidad de la variable dependiente desnutrición crónica infantil tiende a reducirse; sin embargo, persiste el efecto del grupo DIRESA de residencia sobre la desnutrición crónica infantil después de controlados los efectos de variables a nivel individual.

En el Cuadro 6, se presentan los coeficientes de regresión de las variables estimadas asociadas a la desnutrición crónica expresados en términos de razones de chance (odds ratio) correspondientes al modelo IV. Entre las variables relacionadas con características del hogar se destaca el coeficiente positivo de la variable estatus económico del hogar (0.539) y razón de chance igual a 1.71. Este último valor indica que vivir en un hogar considerado como pobre, comparado con la categoría de referencia (hogar considerado como no pobre), aumenta en 71.0% la probabilidad que los niños residentes en esos hogares tengan desnutrición crónica. Este porcentaje refleja el alto poder discriminatorio de la variable estatus económico del hogar en un país en la cual existen importantes diferencias económicas entre los hogares y las DIRESA.

**Tabla N° 6. Perú 2008: Razones de Chance e intervalos de confianza de 95% de confianza para el modelo de efectos aleatorios, Modelo IV**

Variables	Estimativas	Razones de chance	Intervalos de confianza
Constante	-2.752 (0.120)	1,00	
Estatus económico del hogar (base= no pobre)			
pobre	0.539 (0.087)	1,714	1.45 - 2.03
Tipo de piso de la vivienda (base= acabado)			
inacabado	0.436 (0.090)	1,547	1.30 - 1.84
Instrucción de la madre (base= secund/superior)			
sin inst./primaria	0.385 (0.074)	1,470	1.27 - 1.70
Talla de la madre (base= 145+ ctms.)			
<145 ctms	0.883 (0.083)	2,418	2.05 - 2.84
Orden de nacimiento (base= 1-3 orden)			
4+ orden	0.409 (0.069)	1,505	1.31 - 1.72
Peso del niño al nacer (base= normal)			
bajo/insuficiente	0.732 (0.063)	2,079	1.84 - 2.35
Duración de la lactancia (base= <13 meses)			
13+meses	0.609 (0.078)	1,839	1.58 - 2.14
Varianza de los efectos aleatorios ( $\mu_0$ )			
DIRESA	0.139 (0.050)		
Número de observaciones	6499		
Número de grupos	24		
Log-likelihood	- 3235		

Significación p-value < 0.005

Los números entre paréntesis representan los errores estándar

Las variables relacionadas negativamente con características de la madre, la instrucción y la talla de la madre afectan la desnutrición crónica infantil. En términos de razones de chance, esto significa que no tener instrucción secundaria/superior o tener una talla menor a 145 centímetros, comparada con la respectiva categoría de referencia, aumenta la probabilidad de que sus hijos tengan desnutrición crónica infantil. Las variables mencionadas, principalmente la talla de la madre, presenta una alta razón de chance (2.42). Esto es, niños cuya madre tiene una talla menor a 145 centímetros en el momento de la entrevista tienen una probabilidad dos veces y medio mayor de tener desnutrición crónica cuando se los compara con niños cuya madre tiene una talla igual o mayor a 145 centímetros.

Entre las variables que representan características de los niños se resalta el alto valor de la razón de chance de la variable peso del niño al nacer y duración de la lactancia. Niños con bajo o insuficiente peso al nacer tienen una mayor probabilidad de tener desnutrición crónica dos veces mayor (razón de chance=2.08) cuando se los compara con niños que han tenido un peso considerado como de normal al nacer. Paralelamente, en coherencia con la literatura sobre el tema, niños que han lactado o lactan en el momento de la

entrevista 13 o más meses tienen un 84.0% mayor de probabilidad de tener desnutrición crónica cuando se los compara con niños que han lactado menos de 13 meses.

En resumen, los coeficientes de regresión expresados en términos de odds ratio confirman los resultados del análisis bivariado en términos de porcentajes de desnutrición crónica infantil y son coherentes con los resultados indicados en la literatura demográfica sobre la desnutrición crónica infantil. En general, residir en un hogar pobre y con piso inacabado, o tener una madre sin instrucción o con instrucción primaria y talla menor a 145 centímetros o nacer con peso insuficiente o bajo y lactar 13 o más meses comparado con las respectivas categorías de referencia aumentan la probabilidad de tener desnutrición crónica infantil. Diferencias importantes surgen entre las variables talla de la madre y peso del niño al nacer (razones de chance de 2.42 y 2.08, respectivamente), las cuales indican la importancia que tienen estas variables de tipo biológico en la probabilidad que un niño tenga desnutrición crónica.

### 3. Conclusiones

Los resultados muestran que efectivamente hay un “efecto de grupo de residencia” sobre la probabilidad de desnutrición crónica infantil que no puede explicarse por diferencias en las variables relacionadas con características del hogar, de las madres o de los niños en investigaciones medidas a nivel individual. En otras palabras, los resultados de la investigación, utilizando información de la ENDES 2008, permiten concluir que el hecho de residir en alguna DIRESA constituye un factor que afecta de manera diferencial a la desnutrición crónica infantil.

Los porcentajes de desnutrición crónica infantil estimados para las categorías de las variables que representan características de los hogares, las mujeres y los niños revelan por un lado, elevados porcentajes de desnutrición crónica. Por otro, que la desnutrición crónica infantil afecta de manera diferencial según características relacionadas con el hogar, la madre o los niños. Así, por ejemplo, afecta con mayor intensidad a los niños cuya madre tiene una talla menor a 145 centímetros o a niños cuyo peso al nacer es bajo o insuficiente.

Los resultados del análisis multinivel revelan que cada una de las variables que representan características de los hogares, de las madres y los niños se encuentran estadísticamente asociados a la desnutrición crónica infantil. Los valores positivos de los parámetros beta estimados indican mayores probabilidades de desnutrición crónica entre la población infantil comprendida en las categorías de análisis cuando se los compara con la población considerada en las categorías de referencia.

Para finalizar, se debe manifestar que la investigación tiene algunas limitaciones metodológicas. Por ejemplo, algunas variables de la ENDES 2008, como la educación de la madre, están claramente sobrerrepresentadas. La forma natural de tratar esta sobrerrepresentación es utilizar medidas ponderadas; la ENDES 2008 incluye un factor peso por hogar e individuo que permite ajustar la distribución estimada a los valores poblacionales. Entre tanto, el macro `xtmelogit` del paquete STATA<sup>12</sup> que utilizamos en la estimación de los modelos multinivel no contempla la posibilidad de utilizar estimaciones con valores ponderados. Sin embargo, el objetivo principal de la investigación es identificar diferencias en la desnutrición crónica infantil entre DIRESA y como la sobrerrepresentación se mantiene homogénea en todas las DIRESA se entiende que esta circunstancia no debería resultar en un sesgo importante en los resultados.

#### 4. Recomendaciones

La revisión de la literatura sobre la desnutrición crónica infantil y los resultados del análisis estadístico realizado sugieren priorizar cuatro grandes líneas de acción de la política de salud en el área de la alimentación y nutrición.

1. Con la finalidad de mejorar la efectividad y eficacia de las políticas de salud en el área de la alimentación y nutrición, el diseño e intervención de los programas de atención nutricional, además debe tener en cuenta variables instrumentales a nivel individual (características de los hogares, las madres y los niños), debe de tener en cuenta variables instrumentales a nivel grupal (características de las DIRESA de residencia).
2. Disminuir los porcentajes de desnutrición crónica infantil entre las DIRESA que presentan los porcentajes de desnutrición crónica infantil. Para tal fin, se requiere intervenir prioritariamente a través de las variables instrumentales -que representan características de los hogares, las mujeres y sus hijos- siguientes:
  - a) En los hogares considerados como pobres y cuyo piso de la vivienda está considerado como inacabado.
  - b) Entre las madres que no tienen instrucción o tiene instrucción primaria o tienen una talla menor de 145.0 centímetros en el momento de la entrevista.
  - c) Entre los grupos de niños cuyo nacimiento fue de cuarto orden y más, que tuvieron insuficiente y bajo peso al nacer o que tuvieron más de 13 meses de lactancia en el momento de la entrevista.

---

<sup>12</sup> Otros paquetes específicos para modelos multinivel como el HLM o MIWin no consideran la opción para trabajar con muestras ponderadas. Entre tanto, la última versión del MIWin 2.09 de mayo de 2010 permite, en período de evaluación, trabajar con muestras ponderadas, las cuales están en proceso de evaluación.

3. Para mejorar la efectividad y eficacia de los programas de alimentación y nutrición se debe:
  - a) Establecer la relación y los mecanismos a través de los cuales: i) características de los hogares se relacionan con características de las madres y sus hijos y se asocian con la desnutrición crónica infantil; ii) características de las madres se relacionan con características de sus hijos y se asocian con la desnutrición crónica infantil y iii) características de los niños se asocian directamente con la desnutrición crónica infantil, relacionadas con características de los hogares y las madres.
  - b) Tener un mejor conocimiento sobre el rol de las características biológicas relacionadas con la talla de la madre y el peso del niño al nacer y su relación con la desnutrición crónica infantil *vis a vis* frente a variables sociales, económicas y demográficas relacionadas por ejemplo, con los servicios de salud materno-infantil.
  - c) Identificar características de las DIRESA relacionadas con la desnutrición crónica infantil.
  - d) Desarrollar modelos multinivel que tengan en cuenta el efecto conjunto de características a nivel individual (nivel 1) y de grupo (nivel 2) sobre la desnutrición crónica infantil.
4. Desarrollar investigaciones de carácter cualitativo que permitan investigar el contexto social y cultural de las familias y los aspectos psicológicos y de comportamiento relacionados con la crianza, alimentación y nutrición de los niños, los cuales pueden afectar, y de hecho afectan, la asociación entre variables que representan características de los hogares, de las mujeres y los niños y la desnutrición crónica infantil.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALTOBELLI L. y GÓMEZ M (2000) Impact evaluation 1997-1999-Infant Nutrition Program of ADRA Peru: Final report on ten Departments. Lima: ADRA y DS Consult.
- AROCENA CANAZAS, Víctor (2009) Factores asociados a la desnutrición crónica infantil en el Perú 1996-2007. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), USAID, Macrointernational.
- CALVO, Elvira (2003) Estudio multicéntrico y riesgo de desnutrición infantil. Buenos Aires.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (INEI) (1999) Determinantes de la desnutrición aguda y crónica en niños menores de 3 años. Un sub-análisis de la ENDES 1992 y 1996. Lima. PRISMA.

- (2010) Perú: Encuesta Demográfica y de Salud Familiar. ENDES 2008. Informe Principal. Lima: INEI.
- MARINI A. y GRAGNOLATI M (2003) Malnutrition and Poverty in Guatemala. World Bank Policy Research Working Paper 2967.
  - MAYSTON, D. (1999) The Economic Determinants of Health Inequalities. Department of Economics and Related Studies, University of York.
  - SANABRIA, María Cristina (2002) Determinantes del estado de salud y nutrición de niños menores de 5 años en situación de pobreza en Paraguay. Asunción.
  - SEGURA, J. y otros (2002) Pobreza y desnutrición infantil. Lima: PRISMA.
  - PARDO, Ruiz M y SAN MARTÍN R. (2007) Cómo ajustar e interpretar modelos multinivel con SPSS, pp. 308-321. En: *Psicothema*, vol. 19, No 2.
  - STRAUSS, J. y THOMAS D. (1998) Health, Nutrition and Economic Development, pp. 766-817. En: *Journal of Economic Literature* 36(2).
  - VALDIVIA, M. (2002) Acerca de la magnitud de la inequidad en salud en el Perú. Documento de Trabajo, No 37. Lima: GRADE.
  - WASTGAFF, A., van DOORSLAER, E. y WATANABE N. (2003) On Descomposing the Causes of Health Sector Inequalities with an Application on Malnutrition Inequalities in Vietnam, pp. 207-223. En: *Journal of Econometrics*, Elsevier, vol. 112(1).
  - WASTGAFF, A., PACI, P. y JOSHI, A. (2001) Causes of Inequality in Health: Who You Are? Where You Live? Or Who Your Parents Where? Manuscrito.