

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

# Relación entre el consumo de micronutrientes durante el embarazo y la desnutrición crónica infantil: Un análisis de las implicaciones socioeconómicas para el caso ecuatoriano

Relationship between micronutrient intake during pregnancy and child chronic malnutrition: An analysis of the socioeconomic implications for the Ecuadorian case

Ruth Puchaicela-Buri  <sup>1</sup>

Viviana Huachizaca  <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Carrera de Economía, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador.

## Correspondencia

Carrera de Economía y Centro de Investigaciones Económicas y Sociales. Loja, Ecuador

Email: [ruth.puchaicela@unl.edu.ec](mailto:ruth.puchaicela@unl.edu.ec)

## Fecha de recepción

Mayo 2023

## Fecha de aceptación

Julio 2023

## RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo establecer en un análisis estadístico y econométrico, los determinantes de la desnutrición crónica infantil para el caso ecuatoriano durante el año 2018. Los datos de corte transversal fueron tomados de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición y se aplicó el modelo de elección discreta. Los resultados muestran que el determinante de la desnutrición crónica infantil es el bajo nivel de ingresos de la madre. Así mismo, el área rural, la educación, y la planificación familiar, son factores que tienen un resultado significativo en este estudio. Se concluye que el Bono de Desarrollo Humano es un beneficio que ayuda a las madres a mejorar su alimentación y la de sus hijos, disminuyendo con el estado de desnutrición. Finalmente, se recomienda que el gobierno central y local, refuercen los centros de salud, y los programas, a través de planes de bienestar infantil, principalmente a las áreas rurales.

**Palabras clave:** Desnutrición crónica infantil, Efectos marginales, Micronutrientes, Modelo de elección discreta, Planes de bienestar infantil.

**Códigos JEL:** I120. C1. I31. I11.

## ABSTRACT

This research aims to establish in a statistical and econometric analysis, the determinants of chronic child malnutrition for the Ecuadorian case during 2018. The cross-sectional data were taken from the National Health and Nutrition Survey and the discrete choice model was applied. The results show that the determinant of chronic child malnutrition is the low income of the mother. Likewise, the rural area, education, and family planning are factors that have a significant result in this study. It is concluded that the Bono de Desarrollo Humano is a benefit that helps mothers to improve their nutrition and that of their children, reducing the state of malnutrition. Finally, it is recommended that the central and local government strengthen health centers and programs through child welfare plans, mainly in rural areas.

**Keywords:** Childhood chronic malnutrition, Marginal effects, Micronutrients, Discrete choice model, Child welfare plans.

**JEL codes:** I120. C1. I31. I11.

## 1 | INTRODUCCIÓN

La desnutrición crónica infantil es un problema de nutrición que presenta la mayoría de la población, siendo de principal preocupación para las organizaciones de salud a nivel mundial (UNICEF, 2021). El adecuado crecimiento del sistema cognitivo es de vital importancia en los primeros cinco años de vida, el cual se ve afectado por la desnutrición u otros problemas crónicos, que impide el buen crecimiento y desarrollo del infante. De acuerdo con la información de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición para el 2018, el 23 % de niños menores de cinco años padecían de desnutrición crónica infantil (DCI) en el Ecuador, cifra que se incrementa al 27,2 % entre los infantes de hasta dos años (ENSANUT, 2018).

La teoría en la que se basa el presente artículo es la de Waterlow (1996) quien vincula la desnutrición infantil con el comportamiento que presenta el infante en el transcurso de su crecimiento, donde los niños que están bien nutridos poseen una capacidad motora activa. Así también, Daza (1997) y Atalah (1992), indican que el niño que padece de desnutrición crónica en los primeros años tiene mayor probabilidad de presentar problemas en el rendimiento educativo. La desnutrición según, Brown et al. (2021); Marshall et al. (2021) y Shi et al. (2022) se da por la falta de micronutrientes, siendo lo indispensable para las mujeres embarazadas e incluso aquellas que están en edad reproductiva. Además, Katoch (2022) enfoca su análisis a los factores como el ingreso del hogar, la educación de la madre, entre otros, para describir el incremento de desnutrición.

En este contexto, se tiene como objetivo el determinar en un análisis estadístico, y econométrico, los determinantes de la desnutrición crónica infantil para el caso ecuatoriano durante el año 2018. Con datos del ENSANUT, se aplica un modelo de elección discreta mediante el software estadístico de Stata. Los resultados obtenidos indican que la desnutrición crónica infantil disminuyó en Ecuador al año 2018, como consecuencia de que la mayoría de las madres consumieron micronutrientes durante el embarazo. Por lo tanto, el trabajo contribuye a la evidencia empírica existente del consumo de micronutrientes durante el embarazo sobre la desnutrición crónica infantil, debido a que la inanición de micronutrientes afecta a la base nutricional que debe tener el infante, para no padecer de enfermedades crónicas a lo largo de su vida. Así también, entre los determinantes de la desnutrición crónica infantil está el Bono de Desarrollo Humano (BDH), el área rural, el nivel de educación que tiene la madre, el tipo de micronutriente consumido en el embarazo (ácido fólico, hierro) y la planificación familiar, que son los factores socioeconómicos relevantes en esta problemática. Bajo estos hallazgos, el presente trabajo pretende contribuir a la literatura ya existente con la relevancia del BDH para las madres en el Ecuador; además de proponer un estudio a futuro que incluya el nivel de ingresos de la madre y determinar el nivel de desnutrición crónica infantil en los hogares ecuatorianos.

De esta manera, se pretendió responder a las preguntas de investigación en cuanto a ¿qué probabilidad hay de que el hijo de la madre que consumió micronutrientes no presente un cuadro de desnutrición crónica infantil? y ¿Qué implicaciones socioeconómicas y de política permiten disminuir la desnutrición crónica infantil (evidencia empírica)?

La investigación consta de cinco secciones: en la sección 1, se encuentra la introducción, que indica el panorama de la investigación. La sección 2 presenta el marco teórico, en el cual se evidencian las teorías y los estudios realizados para investigar la problemática. Seguido está la sección 3, incluye datos y metodología donde se detallan los datos empleados en la investigación y se plantea la estructura que va a tomar la investigación para alcanzar los objetivos planteados. La sección 4 muestra la discusión de resultados, y finalmente la sección 5, las conclusiones, y recomendaciones.

## 2 | REVISIÓN LITERARIA Y CONTEXTUAL

Al analizar los determinantes de la desnutrición crónica infantil, se tiene en el primer apartado la literatura que relaciona la desnutrición con el consumo de micronutrientes durante el embarazo, y en el segundo apartado, la relación del problema con los ingresos de los hogares.

Waterlow (1996) vincula la desnutrición infantil con el comportamiento que presenta el infante en el transcurso de su crecimiento, donde los niños que están bien nutridos poseen una capacidad motora activa. Así también, Daza (1997) y Atalah (1992), indican que el niño que padece de desnutrición crónica en los primeros años, tiene mayor probabilidad de presentar problemas en el rendimiento educativo. La aparición de la desnutrición en las primeras etapas de su crecimiento, según Barker (1997) conlleva a enfermedades posteriores, como: un mal funcionamiento de la presión arterial, la ineficiente distribución de los nutrientes y el mal funcionamiento metabólico, endocrino e inmunológico. Al enfocar la atención en el desarrollo del infante, los autores Gebreyohanes y Dessie (2022) y Soares et al. (2022) proponen cinco temas principales: la práctica inapropiada de la lactancia materna, los desafíos en la toma de decisiones para mantener la lactancia materna, la falta de prácticas de alimentación complementaria, el no seguir las recomendaciones de alimentación y, las limitaciones de la alimentación del lactante y del niño pequeño. Por tanto, Hans y Jana (2018) y Mohapatra et al. (2020) contribuyen en que la ingesta de micronutrientes debe ser alto los primeros 1000 días de nacido, desde la concepción hasta finales del segundo año de vida, y al no ser bien suministrado tiene consecuencias en el progreso físico y cognitivo.

La desnutrición por falta de micronutrientes afecta a las personas de cualquier edad o región, así lo manifiestan Dhillon et al. (2022). Los autores usaron los datos de la Encuesta Nacional Integral de Nutrición aplicado en la India en el periodo de 2016-2018, obteniendo como resultado que 7 de cada 10 niños padecen deficiencia de micronutrientes, clasificado desde agudo al crónico. Así mismo, la ineficiencia de los programas es uno de los determinantes de la desnutrición, incluido el lugar de residencia, las condiciones económicas, el conocimiento de los padres, el apoyo de los trabajadores de salud a la familia y la comunidad, los cuales están asociados al tamaño familiar, y la edad del niño (Anato, 2022).

Por otro lado, Chawla et al. (2022) y Van der Merwe et al. (2022) afirman que la desnutrición comprende el sobrepeso y la obesidad, y hace referencia a que la desnutrición está influenciada por la falta o exceso de nutrientes, parto prematuro, inflamación intestinal y ecosistema microbiano que se encuentra en el tracto intestinal, derivándose de los factores ambientales. Así también, Brown et al. (2021); Marshall et al. (2022) y Shi et al. (2022) enfocan su análisis en los micronutrientes que son esenciales para las mujeres embarazadas y en edad reproductiva, dando como resultado, un síndrome metabólico en las generaciones venideras. En los últimos años intervinieron con la administración de hierro, selenio y la combinación de folato y, vitamina D. El aporte al estado de micronutrientes en la etapa de embarazo afecta a la homeostasis metabólica sistémica en los futuros hijos. En cambio, Zhang y Ma (2018) y Barker et al. (2018), mencionan que la guía adecuada para reducir la tasa de desnutrición en los niños menores de 5 años debe incluir: el derecho al acceso a establecimientos de salud, que evalúan y dan seguimiento del peso y longitud/talla, y, el asesoramiento sobre nutrición; y la importancia de los cuidados de sus progenitores antes de la concepción. La familia surge como principal eje para combatir la desnutrición, así lo mencionan Wu y Guo (2020) y Yamada et al. (2021). Estos autores mencionan que el niño no tiene los suficientes cuidados para su desarrollo, tienen mayor probabilidad de estar desnutridos, si la madre no se administra suficientes micronutrientes.

En el segundo apartado, se considera el ingreso como otro de los factores que intervienen en la desnutrición crónica infantil. Mekasha et al. (2022) consideran que los precios de las materias primas de los países internacionales llevan a tener bienestar en la población, mejorando los ingresos por las exportaciones, y a no depender del ingreso del petróleo. También, la desnutrición se vincula al acceso a instalaciones higiénicas que permitan tener las condiciones adecuadas para vivir (Sangalang et al., 2022).

Es importante resaltar que la situación económica de los países está relacionado con un círculo vicioso de pobreza, desigualdad, desnutrición, baja productividad, donde la desnutrición leve reduce la muerte infantil, mientras que, la desnutrición grave lleva a un incremento de muertes de niños menores de 5 años, aunque se aumente el ingreso per cápita no conlleva a que haya reducción de la desnutrición, pero ayuda a las intervenciones de los programas de nutrición y estrategias para disminuir estas brechas (Djoumessi, 2022; Naz y Patel, 2020; Veiga et al., 2022 y Liou et al. 2020). Adicional, la educación materna, el ingreso familiar, la nutrición que lleve la madre, la edad del infante, el tamaño de la familia, peso al nacer, el cuidado y el proceso de lactancia, el sexo, y la distribución de las partes del hogar, son los determinantes de la desnutrición infantil (Aizawa, 2019; Katoch, 2022; Riser et al., 2022 y Rebouças et al., 2022). Esta evidencia empírica, va de la mano con parte de los resultados hallados en el presente trabajo.

Para Karim y Tasnim (2022) la inseguridad alimentaria es severa por los ingresos familiares bajos que se da por efectos externos como pandemias o crisis que atraviese el país, los cuales están ligados a la ocupación de la madre como ama de casa, la tasa de desempleo, el número de familias, la educación de la madre y, la edad del niño. Un factor adicional al estado laboral de las mujeres, el ingreso percibido mensualmente, es la preocupación por su propia salud, el cual puede ayudar a cuidar a sus hijos y prevenirlos de las enfermedades crónicas y mantenerlo con una buena calidad de

vida (Gharaibeh y Gharaibeh 2021). La cultura también se asocia a los problemas relacionados con la salud, debido a prácticas ancestrales que impiden la intervención de personas externas, por tanto el poder socializar con nuevos métodos de salud y brindar capacitaciones, mejora el bienestar social de las zonas rurales (Wu et al., 2021). Por otra parte, el sobrepeso de la madre es más común en las zonas urbanas, y hace que la desnutrición no desaparezca de los niños (Fooken y Vo, 2021). No obstante, los padres que posean un alto nivel educativo tienen información de los estilos saludables y pueden acceder a los mismos, dando una educación y condiciones de vida de calidad a sus hijos.

### 3 | DATOS Y METODOLOGÍA

#### 3.1 | Datos

Para examinar la relación entre el consumo de micronutrientes durante el embarazo y la desnutrición crónica infantil, los datos fueron tomados de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (EN-SANUT) del año 2018 en Ecuador. La variable dependiente es la desnutrición crónica infantil, así mismo, las variables independientes, del consumo de micronutrientes durante el embarazo, se incluye esta variable debido a la necesidad de vitaminas y minerales en el ser humano. También se utiliza los ingresos, a través de la variable proxy Bono de Desarrollo Humano, se emplea la variable proxy, debido a la falta de una variable dentro de la encuesta que refleje el ingreso de las madres o del hogar. Se incluyen variables de control, como, el nivel de instrucción de la madre, el área a la que pertenecen rural o urbana, la edad de la madre, el tipo de micronutriente, el deseo de tener hijos, y el control posparto, variables que investigan Aizawa (2019); Katoch (2022); Riser (2022); Rebouças (2022) y Mora (1999), y las cuales se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1. Descripción de las variables

Tipo de Variable	Variable	Notación	Escala	Unidad de Medida	Descripción
Dependiente	Desnutrición crónica	DCI	0 a 1	0 = No 1 = Sí	La desnutrición crónica infantil hace referencia a la carencia, excesos y desequilibrios en la ingesta calórica y de nutrientes de una persona
Control	Nivel de instrucción de la madre	EDUM	0 a 3	0 = Básica 1 = Media/Bachillerato 2 = Superior 3 = Ninguna/ Centro de alfabetización	Nivel de educación de las personas encuestadas.
	Edad de la madre	EDADM	0 a 3	0 = (20 - 49) 1 = (10 - 11) 2 = (11 - 17) 3 = (18 - 19)	Edad en años de la madre al momento de tener a su hijo.
	Tipo de micronutrientes	TMCDE	0 a 3	0 = Hierro 1 = Ácido Fólico 2 = Hierro más ácido fólico 3 = Ninguno	Tipo de micronutrientes que consumió la madre.
	Quería tener hijos	DECI	0 a 2	0 = No 1 = Sí 2 = Planificado	Cuando la madre concibió al hijo, quería realmente tenerlos.
	Control posparto	CONTP	0 a 1	0 = No 1 = Sí	Total de controles hechos por la madre, después del parto.

Tipo de Variable	Variable	Notación	Escala	Unidad de Medida	Descripción
Control	Nivel de instrucción de la madre	EDUM	0 a 3	0 = Básica 1 = Media/Bachillerato 2 = Superior 3 = Ninguna/ Centro de alfabetización	Nivel de educación de las personas encuestadas.
	Edad de la madre	EDADM	0 a 3	0 = (20 - 49) 1 = (10 - 11) 2 = (11 - 17) 3 = (18 - 19)	Edad en años de la madre al momento de tener a su hijo.
	Tipo de micronutrientes	TMCDE	0 a 3	0 = Hierro 1 = Ácido Fólico 2 = Hierro más ácido fólico 3 = Ninguno	Tipo de micronutrientes que consumió la madre.
	Quería tener hijos	DECI	0 a 2	0 = No 1 = Sí 2 = Planificado	Cuando la madre concibió al hijo, quería realmente tenerlos.
	Control posparto	CONTP	0 a 1	0 = No 1 = Sí	Total de controles hechos por la madre, después del parto.

La Tabla 2 resume los estadísticos descriptivos, con un total de 14.471 observaciones. Igualmente, está la media, que, al ser variables categóricas, viene a representar la Frecuencia Relativa (FR), donde, la desnutrición crónica infantil tiene una frecuencia relativa de 24,03%. Estos resultados van acordes a lo encontrado por la ENSANUT (2018), puesto que como cualquier enfermedad, la desnutrición posee etapas medidas en grados de severidad, por tanto, se concentra en la desnutrición crónica y la prevalencia. Así mismo, la disminución para el año 2018, se debe a que en el 2017 el Sector Social se comprometió a erradicar la desnutrición crónica, meta planteada en el Plan Nacional del Buen Vivir, cuyo propósito era eliminar el 24% de la desnutrición existente para ese periodo (2017-2021), logrando mejorar la calidad de vida de la sociedad (STECSDI, 2021).

En cuanto al consumo de micronutrientes durante el embarazo, la proporción que no consumió es de 20,80%. En relación con esto, la FAO (2018); UNICEF (2018) y OPS (2018) concuerdan con que el impedimento al consumo de micronutrientes depende de varios factores, donde las madres, tienen bajos ingresos, pertenecen a los pueblos indígenas, enfrentan una alta desigualdad y el derecho a la alimentación es insuficiente e inadecuada. Con respecto al beneficio del Bono de Desarrollo Humano, su beneficio no es amplio debido a que el 5,60% recibe el bono. La razón detrás de este número se debe a que en el Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES, 2016) tuvo modificaciones, debido al cambio estructural en el Gobierno de la República.

Respecto al área de residencia, el 62,10% se encuentra en el

área urbana, el cual indica que los que se ubican en las áreas rurales, no acceden de manera adecuada a los beneficios que tienen en lo urbano, según Dhillon et al. (2022) que indica que 7 de cada 10 niños padecen de deficiencia de micronutrientes, por causa de programas de salud que no llegan a los barrios marginados. En cuanto a la decisión de la madre, este tiene una repercusión en los indicadores sociodemográficos. En contraste, el INEC (2004) establece que la decisión de las mujeres para tener hijos se relaciona a la edad de reproducción, enfocándose en la madurez de la mujer. Así también, la educación de la madre tiene un mayor número en las que terminaron la educación Media o Bachillerato, en el que se establece que cuanto mayor formación académica tenga, mejor es el interés en mejorar la calidad de vida de los infantes (Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2018).

En cuanto a los intervalos de edad de las madres, en la que se encuesta a mujeres de 10 a 49 años, en las que las mujeres de edad entre 20 a 49 años tienen mayor frecuencia. Según el ENSANUT (2018) las mujeres son madres por primera vez, en promedio de 19 años, siendo las provincias de Esmeraldas, Orellana, Morona Santiago y Sucumbíos en las que viven las madres más jóvenes. Con respecto al tipo de micronutrientes que la madre consumió en el embarazo, el que tiene mayor consumo es el ácido fólico, micronutriente importante para mejorar la anemia materna y permite el buen crecimiento fetal. Esto ha sido fomentado por la UNICEF (2014) que indican que el ácido fólico es relevante para crecer mejor, incluso se debe consumir antes de quedar en embarazo. Para el desarrollo de la metodología, se presenta un esquema con los respectivos componentes de cada sección en la Figura 1.

Tabla 2. Estadísticos Descriptivos

Variables	Código	Observaciones	FR	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
DCI	0 = No	10.993	0,760	0,427	0	1
	1 = Sí	3.478	0,240			
CMDE	0 = No	3.009	0,208	0,406	0	1
	1 = Sí	11.462	0,792			
BDH	0 = No	13.667	0,944	0,229	0	1
	1 = Sí	804	0,056			

Variables	Código	Observaciones	FR	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Área	0 = Urbana	8.992	0,621			
	1 = Rural	5.479	0,379	0,485	0	1
	1 = Media/Bachillerato	6.199	0,428	0,495		
EDUM	2 = Superior	3.029	0,209	0,407	0	3
	3 = Ninguna/Centro Alfabetización	165	0,011	0,106		
	0 = 20-49	10.133	0,700			
EDADM	1 = 10-11	806	0,056	0,388	0	3
	2 = 12-17	2.673	0,185	0,236		
	3 = 18-19	859	0,059	0,458		
	0 = Hierro	2.123	0,146			
TMCDE	1 = Ácido fólico	789	0,055	0,227		
	2 = Hierro más Ácido fólico	11.238	0,777	0,417	0	3
	3 = Ninguno	321	0,022	0,147		
	0 = No	1.452	0,100			
DECI	1 = Si	10.668	0,737	0,440	0	2
	2 = Planificado	2.351	0,163	0,369		
	0 = No	5.283	0,365			
CONTP	0 = No	5.283	0,365		0	1
	1 = Si	9.188	0,635	0,481		

### 3.2 | Metodología

El modelo incluye Variables de Control  $VC$ , que son algunas de las variables consideradas dentro de los determinantes de la desnutrición crónica infantil, con la que se obtiene resultados previos, sin que altere su interpretación, la ecuación (1) presenta una regresión con datos individuales.

$$DCI_i = \beta_0 + \beta_1 CMDE_i + \beta_2 BDH_i + \beta_k VC_i + \mu_i \quad (1)$$

Donde, la variable dependientes es  $DCI$  siendo la desnutrición crónica infantil;  $\beta_0$  el intercepto de las variables, es decir, el efecto promedio de las variables independientes y las  $VC$  sobre la dependiente,  $\beta_{(1,2,\dots,k)}$  es el intercepto de cada una de las variables, el cual, representa el efecto de  $X$  en  $Y$ , por tal razón,  $CMDE$  y  $BDH$  son las variables independientes (VI) y,  $VC$  son todas las variables de control y el término de error. Tras la ecuación básica se plantea estimaciones a través de modelos de probabilidad tipo probit de la ecuación (2) y (3), y las siguientes ecuaciones (Greene, 2012).

$$P \left( DCI = \frac{1}{CMDE} \right) = G(\beta_0 + \beta_1 CMDE_i + \beta_2 BDH_2 + \beta_3 VC_3) \quad (2)$$

$$P \left( DCI = \frac{1}{CMDE} \right) = G(\beta_0 + \beta_1 CMDE) \quad (3)$$

En el modelo probit, la probabilidad  $P$  es la respuesta de las personas, es si en cuanto al consumo de micronutrientes durante el embarazo, es igual a  $G$ , que es una función que va de valores entre 0-1, para todos los números reales  $Z$ .  $G$  representa la función de distribución acumulativa normal estandarizada dada por la ecuación (4). Donde  $F(CMDE_1)$  es la distribución normal estándar, siendo  $1 - F(CMDE_1)$  para evaluar  $CMDE$  y  $F$  argumentos negativos.

$$F(CMDE_i) = \int_{-\infty}^{\frac{z_i}{\sigma}} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp \left[ -\frac{t^2}{2} \right] dt \quad (4)$$

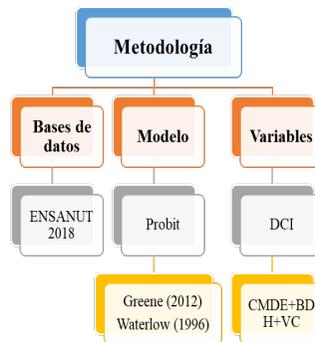


Figura 1. Esquematización de la metodología.

Además, la obtención de los efectos marginales que se construye sobre la probabilidad y, el efecto de la *kenésima* variable explicativa, manteniendo el resto constante, puede ser calculado por la ecuación (4), en la que se detalla las derivadas de la *DCI* sobre la derivada de  $V_i$ . Donde,  $F(x)$  la función de distribución,  $f(x)$  la función de densidad.

$$\frac{\delta Pr(DCI_i = \frac{1}{V_i})}{\delta V_{ik}} = \frac{\delta F(V_i; \beta)}{\delta V_{ik}} = f(x_i; \beta) \beta_k \quad (5)$$

Para el análisis se toma en cuenta los percentiles del infante, se-

gún el grado de desnutrición, según Waterlow (1996) elabora una clasificación de la desnutrición, relacionando talla/edad, en el que se detalla la proporción de la estatura del niño, relacionado con la estatura que debe tener de acuerdo a su edad, según la Tabla 2. La investigación se trabaja con la desnutrición severa grado 3, que es el correspondiente a la desnutrición crónica infantil y también con el fin de verificar la teoría planteada por Waterlow, tal como se presenta en la Figura 2.

Como una de las pruebas, se realizó la prueba de colinealidad (Anexo 1), donde refleja que no hay presencia de correlación entre las variables, debido a que los valores son menores a 5 en la prueba VIF, así como también en el nivel de tolerancia. De esta forma, el modelo es adecuado para representar los efectos individuales con respecto a la desnutrición crónica infantil.

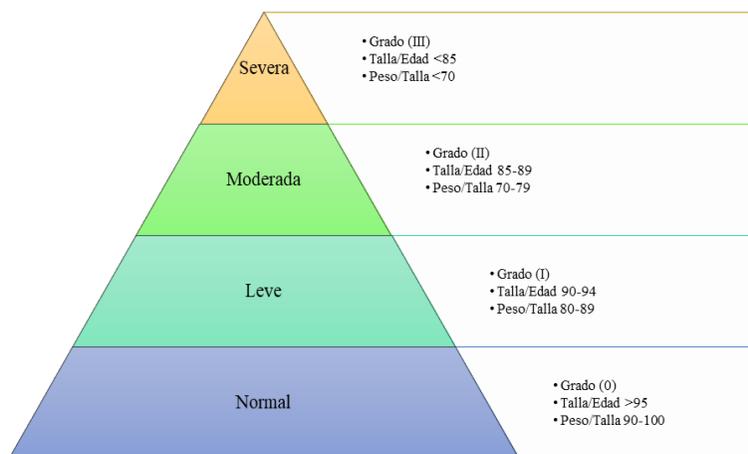


Figura 2. Clasificación de Waterlow

#### 4 | ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En cuanto al análisis de los efectos marginales presentados en la Tabla 3 que parte del modelo de probabilidad, se obtiene que la variable de consumo de micronutrientes durante el embarazo es estadísticamente no significativa, mientras que la variable de Bono de Desarrollo Humano es estadísticamente significativa, debido a su relación con los ingresos de la madre, y su inclusión aporta con los beneficios esperados de este programa.

Además, es necesario recalcar las siglas en donde: Modelo Probit (MP); Efecto Marginal del Probit (EMP) para sintetizar los componentes de la Tabla 3. La probabilidad de que el infante este por debajo del percentil 3 y por encima del 97 va a depender, según el modelo 4 de, si la madre recibió el BDH, para aquellas madres que cumplen con los requisitos para acceder al programa, tienen un ingreso que les permite acceder a una canasta adecuada, de esta manera complementa su alimentación y está pendiente de la salud de su hijo y la propia. Katoch et al. (2022) mencionan que los ingresos del hogar son parte de los factores más importantes en el desarrollo de la desnutrición infantil, e incluso de esto depende las prácticas de lactancia y cuidado a los niños menores de 5 años. La pobreza

familiar, y la violencia doméstica, son componentes sociales que influyen dentro del desarrollo del infante (Veiga et al., 2022).

Así, cualquier estrategia o política que busque incrementar los ingresos de los hogares pobres tiene que estar relacionado con las políticas de salud infantil, debido a que los hogares de escasos recursos no destinan un ingreso preciso para la salud infantil (Swaminathan y Shah, 2019). La importancia de los programas y las intervenciones de las organizaciones, según Otiti y Allen (2021) y Adjei-Mantey et al. (2022) deben seguir las soluciones propuestas por parte de las Naciones Unidas en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en el cual se busca el bienestar social.

Por otra parte, el que su progenitora viva en el área rural tiene un efecto de 5,1% mayor a las madres que viven en el área urbana. El área rural presenta dificultad para adaptarse a las tecnologías y conocimientos que están presentes en las ciudades, por tanto, no pueden acceder a suplementos o los conocimientos correspondientes para un buen embarazo y crianza de su hijo, aumentando los riesgos de adquirir enfermedades crónicas. Gebreayohanes y Desie (2022); Soares et al. (2022) y Wu et al. (2021) concretan que el área donde resida la persona es primordial, porque se dividen por culturas que influencia en las prácticas de crianza o crecimiento de la persona, siendo en algunos casos complicados mejorar su bienestar.

Las madres que tenían una menor educación o preparación académica, tienen mayor probabilidad de que sus hijos padezcan de desnutrición. En este contexto, Aizawa (2019); Katoch (2022); Gharraibeh y Gharraibeh (2021) y Riser (2022) y Rebouças (2022) concuerdan en que la educación ayuda a mejorar el nivel de vida, porque algunas de ellas trabajan y sustentan al hogar, por tanto, cuanto mayor sea la formación académica, mayor es el interés en mejorar la calidad de vida de los infantes (Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2018).

Aquellas mujeres que consumieron micronutrientes como el ácido fólico y la combinación de hierro y ácido fólico tienen menor probabilidad de que sus hijos padezcan de desnutrición, con respecto a las que solo consumieron hierro. Este resultado cumple con lo expuesto por Brown et al. (2021); Marshall et al. (2022) y Shi et al. (2022) concordando con la importancia de los micronutrientes en las mujeres embarazadas o incluso en las que aún no conciben, poniendo de base consumir hierro, selenio, la combinación de folato, yodo y, vitamina D, las cuales afecta a la homeostasis metabólica sistémica en los futuros hijos. Por tal motivo, Premand y Barry (2022) mencionan que los programas sociales deben estar enfocados en el consumo de alimentos direccionado a la primera infancia, mejorando su antropometría.

Cabe destacar que los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que plantea las Naciones Unidas, en la que los objetivos 2 y 3 están alineados a combatir la desnutrición, siendo el primero "hambre cero" y el segundo "salud y bienestar". El poner fin al hambre extrema y la mal nutrición es un reto para el desarrollo sostenible, siendo una trampa que se convierte en un círculo vicioso. Por tal razón, la matriz del marco lógico, propone objetivos vinculados a los ODS y al Plan Nacional de Desarrollo (PND), con el fin de mejorar la calidad de vida de todas las personas, tanto a nivel mundial como la nacional.

Dentro de las ODS, el tercer objetivo es garantizar la vida sana y promover el bienestar en todas las edades, con el fin de tener un buen desarrollo sostenible. Aunque, la crisis sanitaria del COVID-19 ha creado una desestabilización en la economía mundial, y problemas sociales. Además, dentro de los datos de la salud infantil, en

donde los niños que nacen pobres tienen mayor probabilidad de morir antes de los cinco años que los niños que nacen en familias ricas, así también, las madres que han recibido educación o que tienen educación primaria, tiene más probabilidades de vivir que los hijos de las madres sin educación (OIT, 2016).

En Ecuador, existen planes dirigidos a fortalecer la nutrición en madres embarazadas y niños de cero a cinco años, como el PND (2021), que hace una relación los ODS con el Plan Nacional Creado Oportunidades 2021-2025, propone políticas para llevar al país a un escenario en donde todos gocen del bienestar.

En el PND se establece que una de las políticas sea "Promover programas de protección social no contributiva en las provincias con mayor incidencia de pobreza y desnutrición", perteneciente al eje social y que cumple con el objetivo 6 el cual es Garantizar el derecho a la salud integral, gratuita y de calidad" esto es fundamental para la creación del Plan Estratégico Intersectorial para la Prevención y Reducción de la Desnutrición Crónica Infantil 2021-2025, con este plan se espera tener una meta de disminuir 6 puntos porcentuales de la Desnutrición Crónica Infantil en menores de 2 años.

Por tal razón, el programa del PANN 2000 y el Plan Estratégico Intersectorial para la Prevención y Reducción de la Desnutrición Crónica Infantil 2021-2025, vigente en este periodo, han permitido mejorar el bienestar de las comunidades. Debido a, que se incluye la participación de la comunidad y buscando que las personas mejoren su calidad de vida, disminuyendo los indicadores de la DCI y otros problemas que impiden el mejoramiento del nivel socioeconómico del país.

Por consiguiente, todo lo analizado va de la mano con lo expuesto por Zhang y Ma (2018) y Barker et al. (2018), indicando que la guía adecuada para reducir la desnutrición crónica infantil, es la que va con el derecho al acceso a instalaciones de salud, los seguimientos efectuados en el desarrollo del infante y el asesoramiento sobre nutrición y cuidados infantiles. También, Borowitz y Borowitz (2018) y Correia et al. (2021) creen que las personas capacitadas, las entidades y personal de salud, requieren brindar información de una dieta balanceada y el acceso a micronutrientes.

Tabla 3. Modelo probit y efectos marginales

	MP	EMP	MP	EMP	MP	EMP	MP	EMP
	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3		Modelo 4	
DCI								
CMDE(Si)	-0,010	-0,003	0,007	0,002	0,022	0,007	0,027	0,008
	0,370	-0,009	-0,250	-0,009	-0,770	-0,009	-0,930	-0,009
BDH (Si)	-0,124*	-0,037*	-0,119*	-0,035*	-0,121*	-0,035*	-0,120*	-0,035*
	2,420	-0,015	2,290	-0,015	2,320	-0,015	2,300	-0,015
ÁREA (Rural)			0,174***	0,054**	0,165***	0,051**	0,165***	0,051**
			-7,140	-0,008	-6,690	-0,008	-6,730	-0,008
			-	-	-	-	-	-
EDUM (Media/Bachillerato)			0,175***	-0,056**	0,168***	-0,054**	0,165***	-0,053**
			6,700	-0,008	6,400	-0,008	6,290	-0,008
			-	-	-	-	-	-
EDUM (Educación Superior)			0,371***	-0,111**	0,360***	-0,108**	0,354***	-0,106**
			10,840	-0,010	10,490	-0,010	10,240	-0,010
			0,105	0,037	0,097	0,033	0,097	0,034
EDUM (Ninguno/Alfabetización)			-1,020	-0,037	-0,940	-0,036	-0,940	-0,036

	MP	EMP	MP	EMP	MP	EMP	MP	EMP
	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3		Modelo 4	
EDADM (10-11)					0,015	0,005	0,016	0,005
					-0,300	-0,016	-0,310	-0,016
EDADM (12-17)					-0,023	-0,007	-0,023	-0,007
					0,750	-0,009	0,740	-0,009
EDADM(18-19)					0,069	0,021	0,068	0,021
					-1,410	-0,015	-1,400	-0,015
TMCDE (Ácido Fólico)					-0,181**	-0,055**	-0,181**	-0,055**
					3,100	-0,017	3,110	-0,017
TMCDE (Hierro + Ácido Fólico)					-0,104**	-0,033**	-0,105**	-0,033**
					3,220	-0,010	3,260	-0,010
TMCDE (Ninguno)					0,145	0,049*	0,136	0,046*
					-1,850	-0,027	-1,740	-0,027
DECI (Si)							-0,084*	-0,026*
							2,200	-0,012
DECI (Planificado)							-0,062	-0,019
							1,360	-0,014
CONTP (Si)							-0,010	-0,003
							0,410	-0,007
Constante	-0,7***	**	-0,6***	**	-0,6***	**	-0,49***	**
	27,48		19,67		13,22		8,97	
Observaciones	14,47	14,47	14,47	14,47	14,47	14,47	14,47	14,47
AIC	-	15960,70	-	15720,63	-	15706,41	-	15707,27
BIC	-	15983,44	-	15773,69	-	15804,95	-	15828,55
r2_p	-	0,00	-	0,02	-	0,02	-	0,02
F	-	-	-	-	-	-	-	-
chi2	-	6,08	-	254,15	-	280,37	-	285,51

## 5 | CONCLUSIONES

Las madres que recibieron el BDH ayudo a que los infantes reduzcan sus probabilidades de padecer de desnutrición crónica infantil, y el ingreso adicional de las mujeres en estado de pobreza les permite acceder a una alimentación adecuada y los suplementos que contribuyen al buen embarazo. Entonces, el acceso a micronutrientes como el hierro y ácido fólico ayuda a mejorar la tabla nutricional que debe seguir la madre, además de las vitaminas y minerales, siendo la base del crecimiento y evitando problemas de salud a lo largo de su vida. Existe una brecha en cuanto a la nutrición infantil, entre las áreas urbana y rural, dificultando el acceso a los suplementos y a las guías necesarias en el proceso de crianza del infante. Seguidamente, la educación de la madre es relevante en cuanto al discernimiento de las acciones que la mujer en su vida, y por tanto, se reduce el desconocimiento de los cuidados que los infantes requieren desde la concepción, y por ende evitar problemas neurológicos, encefálico, o de la estructura esquelética.

Por tanto, se recomienda políticas que ayuden a vincular el área urbana y rural, el Gobierno central debe buscar fondos internacionales no reembolsables, en las ONGs, u organizaciones sociales, para abastecer de suministros (humanos y físicos) a los centros de salud, así como la información acerca de la implementación, seguimiento y evaluación de programas de salud, y el programa del BDH. De igual manera, se debe reforzar las capacitaciones desde los Gobiernos Autónomos Descentralizados en sus diferentes niveles, hacia grupos de mujeres vulneradas a temprana edad. Con el fin de que participen en la expansión de formación e información correspondiente al plan de Ecuador Crece Sin Desnutrición Infantil, el subprograma denominado "Programa de Implementación de Micronutrientes" y las Guías Alimentarias Basadas en Alimentos. Se plantea un futuro estudio incluyendo datos del ingreso como variable continua, la cual puede precisar el efecto. Además, una metodología diferente, donde se establezca una comparación en diferentes periodos, para ampliar los determinantes de la desnutrición crónica infantil. Se puede realizar una relación entre la lactancia y la desnutrición global, debido a que los micronutrientes no influyen directamente en la leche materna, pero es importante considerar que la

lactancia es vital en los recién nacidos.

## Referencias bibliográficas

- [1] Aizawa, T. (2019). Ex-ante inequality of opportunity in child malnutrition: New evidence from ten developing countries in Asia. *Economics & Human Biology*, 35, 144-161.
- [2] Atalah, E. (1992). Desnutrición, desarrollo psicomotor y rendimiento escolar.
- [3] Barker, D. J. (1997). Maternal nutrition, fetal nutrition, and disease in later life. *Nutrition*, 13(9), 807-813.
- [4] Barker, M., Dombrowski, S., Colbourn, T., Fall, C., Kriznik, N., Lawrence, W., Stephenson, J. (2018). Intervention strategies to improve nutrition and health behaviours before conception. *The Lancet*, 1853-1864.
- [5] Barker, M., Dombrowski, S., Colbourn, T., Fall, C., Kriznik, N., Lawrence, W., Stephenson, J. (2018). Intervention strategies to improve nutrition and health behaviours before conception. *The Lancet*, 1853-1864.
- [6] Borowitz, K., & Borowitz, S. (2018). Feeding Problems in Infants and Children: Assessment and Etiology. *Pediatric Clinics of North America*, 59-72.
- [7] Brown, M. E., Grace, K., Billing, T., & Backer, D. (2021). Considering climate and conflict conditions together to improve interventions that prevent child acute malnutrition. *The Lancet Planetary Health*, 5(9), e654-e658.

- [8] Chawla, M., Gupta, R., & Das, B. (2022). Chapter Eight - Gut microbiome dysbiosis in malnutrition. *Progress in Molecular Biology and Translational Science*, Volumen (192), 205-229.
- [9] Correia, M. I., Sulo, S., Brunton, C., Sulz, I., Rodriguez, D., Gomez, G., Hiesmayr, M. (2021). Prevalence of malnutrition risk and its association with mortality: nutrition Day Latin America survey results. *Clinical Nutrition*, 1-8.
- [10] Daza, C. H. (1997). Nutrición infantil y rendimiento escolar. *Colombia médica*, 28(2), 92-98.
- [11] Dhillon, P., Sahoo, H., Usman, M., Srivastava, A., Agrawal, P. K., Johnston, R., & Unisa, S. (2022). Status and correlates of micronutrient deficiencies in slum and non-slum areas of India's four metropolitan cities: Investigation from CNNS. *Social Science & Medicine*, 309, 115259.
- [12] Djoumessi, Y. F. (2022). The impact of Malnutrition on Infant Mortality and Life Expectancy in Africa. *Nutrition*, 111760.
- [13] FAO; UNICEF y OPS. (2018). Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y El Caribe. Desigualdad y sistemas alimentarios.
- [14] Fookan, J., & Vo, L. K. (2021). Exploring the macroeconomic and socioeconomic determinants of simultaneous over and undernutrition in Asia: An analysis of stunted child-overweight mother households. *Social science & medicine*, 269, 113570.
- [15] Gebreyohanes, M., & Dessie, A. (2022). Prevalence of stunting and its associated factors among children 6–59 months of age in pastoralist community, Northeast Ethiopia: A community-based cross-sectional study. *PLoS one*, 17(2), e0256722.
- [16] Gharaibeh, H. F., & Gharaibeh, M. K. (2021). Quality of life of working and non-working Jordanian mothers caring for chronically ill child and its associated factors. *Heliyon*, 7(3), e06320.
- [17] Greene, W. (2012). *Econometric Analysis*. PEARSON.
- [18] Hans, K. B., & Jana, T. (2018). Micronutrients in the life cycle: Requirements and sufficient supply. *NFS journal*, 11, 1-11.
- [19] Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2018). La educación en Ecuador: logros alcanzados y nuevos desafíos. Los resultados educativos 2017-2018. El Gobierno de todos.
- [20] INEC (2004). Comportamiento Reproductivo de las Mujeres Ecuatorianas. Estudios demográficos en profundidad.
- [21] Karim, K. M. R., & Tasnim, T. (2022). Impact of lockdown due to COVID-19 on nutrition and food security of the selected low-income households in Bangladesh. *Heliyon*, 8(5), e09368.
- [22] Katoch, O. R. (2021). Determinants of malnutrition among children: A systematic review. *Nutrition*, 111565.
- [23] Liou, L., Kim, R., & Subramanian, S. V. (2020). Identifying geospatial patterns in wealth disparity in child malnutrition across 640 districts in India. *SSM-population health*, 10, 100524.
- [24] Marshall, N. E., Abrams, B., Barbour, L. A., Catalano, P., Christian, P., Friedman, J. E.,... & Thornburg, K. L. (2021). Importance of Nutrition in Pregnancy and Lactation: Lifelong Consequences. *American journal of obstetrics and gynecology*.
- [25] Mekasha, T. J., Molla, K. G., Tarp, F., & Aikaeli, J. (2022). Commodity price fluctuations and child malnutrition. *World Development*, 158, 105927.
- [26] Mohapatra, S., Gangadharan, K., & Pitchumoni, C. S. (2020). Malnutrition in obesity before and after bariatric surgery. *Disease-a-month*, 66(2), 100866.
- [27] Mora, Rafael J.F. (1999). Malnutrition: Organic and Functional Consequences. , 23(6), 530–535.
- [28] Naz, L., & Patel, K. K. (2020). Decomposing socioeconomic gap in chronic malnutrition among preschool children in Pakistan. *Children and Youth Services Review*, 119, 105583.
- [29] Otit, M. I., & Allen, S. J. (2021). Severe acute malnutrition in low- and middle-income countries. *Paediatrics and Child Health*, 31(8), 301–307.
- [30] PND (2021). Plan Nacional Creando Oportunidades 2021-2025. Secretaría Nacional de Planificación.
- [31] Premand, P., & Barry, O. (2022). Behavioral Change Promotion, Cash Transfers and Early Childhood Development: Experimental Evidence from a Government Program in a Low-Income Setting. *Journal of Development Economics*, 158, 102921.
- [32] Rebouças, P., Falcão, I. R., & Barreto, M. L. (2022). Social inequalities and their impact on children's health: a current and global perspective. *Journal de pediatria*, 98, 55-65.
- [33] Riser, Q. H., Rouse, H. L., & Dorius, C. J. (2022). Family income trajectories and early child development: A latent class growth analysis. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 83, 101469.
- [34] Sangalang, S. O., Prado, N. O., Lemence, A. L. G., Cayetano, M. G., Lu, J. L. D., Valencia, J. C.,... & Borgemeister, C. (2022). Diarrhoea, malnutrition, and dehydration associated with school water, sanitation, and hygiene in Metro Manila, Philippines: A cross-sectional study. *Science of The Total Environment*, 155882.

- [35] Shi, Y., Zhong, H., & Pang, L. (2022). Maternal Micronutrient Disturbance as Risks of Offspring Metabolic Syndrome. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 127097.
- [36] Soares, M. M., Juvanhol, L. L., Ribeiro, S. A. V., Franceschini, S. D. C. C., Shivappa, N., Hebert, J. R., & Araújo, R. M. A. (2022). Pro-inflammatory maternal diet and early weaning are associated with the Inflammatory Diet Index of Brazilian children (6-12 months): a pathway analysis. *Nutrition*, 111845.
- [37] Swaminathan, H., Sharma, A., & Shah, N. G. (2019). Does the relationship between income and child health differ across income groups? Evidence from India. *Economic Modelling*, 79, 57-73.
- [38] UNICEF (2014). Embarazo: ácido fólico. UNICEF ECUADOR
- [39] UNICEF (2021). Desnutrición Crónica Infantil: Uno de los mayores problemas de salud pública en Ecuador. UNICEF Ecuador.
- [40] Van der Merwe, E., Clance, M., & Yitbarek, E. (2022). Climate change and child malnutrition: A Nigerian perspective. *Food Policy*, 102281.
- [41] Veiga, G. R. S., da Silva, G. A. P., Padilha, B. M., & de Carvalho Lima, M. (2022). Determining factors of child linear growth from the viewpoint of Bronfenbrenner's Bioecological Theory. *Journal de Pediatria*.
- [42] Waterlow, J. (1996). Malnutrición proteico-energética. OPS.
- [43] Wu, D. C., Shannon, G., Reynales-Shigematsu, L. M., de Miera, B. S., Llorente, B., & Jha, P. (2021). Implications of household tobacco and alcohol use on child health and women's welfare in six low and middle-income countries: An analysis from a gender perspective. *Social Science & Medicine*, 281, 114102.
- [44] Wu, Y., & Guo, Z. (2020). An analysis of the nutritional status of left-behind children in rural China and the impact mechanisms of child malnutrition. *Children and Youth Services Review*, 119, 105598.
- [45] Yamada, A., Unuma, K., Arai, N., Kitamura, O., & Uemura, K. (2021). Inappropriate diet and fatal malnutrition in a 10-year-old child fed only infant formula throughout life: Novel pathological diagnostic criterion for starvation via lipophagy. *Forensic Science International*, Volumen (325), 1-7.
- [46] Zhang, N, Ma. G. (2018). Interpretation of WHO Guideline: Assessing and Managing Children at Primary Health-care Facilities to Prevent overweight and Obesity in the Context of the Double Burden of Malnutrition. *Global Health Journal*, Volume (2), 1-13.

## 6 | ANEXOS

Anexo 1. Colinealidad de las variables

Variable	SQRT VIF	R-VIF	Tolerance	Squared
DCI	1,02	1,01	0,9845	0,0155
CMDE	1,01	1,01	0,9882	0,0118
BDH	1,00	1,00	0,9983	0,0017
AREA	1,08	1,04	0,9226	0,0774
EDUM	1,09	1,05	0,9137	0,0863
EDADM	1,00	1,00	0,9992	0,0008
TMCDE	1,01	1,00	0,9929	0,0071
DECI	1,00	1,00	0,9971	0,0029
CONTP	1,02	1,01	0,9760	0,0240
Mean VIF	1,03			

Notas: Fuente: elaboración propia.