

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIAS

AGRICULTURA, CAMBIO CLIMÁTICO Y NUTRICIÓN

**RELACIÓN ENTRE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y LA CALIDAD
DE LA NUTRICIÓN DE INFANTES DE 0 A 5 AÑOS, DE DISTINTOS
PAÍSES DEL MUNDO**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PRESENTADO COMO
REQUISITO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ECONOMISTA**

AYLÍN ESTEFANÍA MOLINA ARMAS

aylin.molina@epn.edu.ec

DIRECTOR: YASMÍN SALAZAR MÉNDEZ

yasmin.salazar@epn.edu.ec

DMQ, febrero 2024

CERTIFICACIONES

Yo, Aylín Estefanía Molina Armas declaro que el trabajo de integración curricular aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

Aylín Estefanía Molina Armas

Certifico que el presente trabajo de integración curricular fue desarrollado por Aylín Estefanía Molina Armas, bajo mi supervisión.

Yasmín Salazar Méndez Ph.D

DIRECTORA

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

A través de la presente declaración, afirmamos que el trabajo de integración curricular aquí descrito, así como el producto resultante del mismo, son públicos y estarán a disposición de la comunidad a través del repositorio institucional de la Escuela Politécnica Nacional; sin embargo, la titularidad de los derechos patrimoniales nos corresponde a los autores que hemos contribuido en el desarrollo del presente trabajo; observando para el efecto las disposiciones establecidas por el órgano competente en propiedad intelectual, la normativa interna y demás normas.

Aylín Estefanía Molina Armas

Yasmín Salazar Méndez Ph.D

DEDICATORIA

A mis amados padres, Hugo y Margoth, mi fuente de inspiración y amor infinito. Hoy su amor, esfuerzo y apoyo incondicional, durante estos 22 años, se refleja en este tan anhelado logro.

A las mujeres valientes que desafían las reglas, se sumergen en el mundo de las carreras de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, y persiguen incansablemente sus sueños. Ustedes que, con coraje y determinación, trazan su propio camino y demuestran su fuerza inquebrantable. Su valentía abre el camino para futuras generaciones, inspirando el cambio para construir un mundo donde todas las mujeres podamos estudiar libres y sin miedo.

A los jóvenes soñadores que dejan sus ciudades y familias para continuar con su formación académica, que en cada desafío encuentren una oportunidad para aprender, que la vida universitaria los llene de experiencias, conocimientos y la certeza de que su esfuerzo será recompensado. Gracias por transformar la distancia en un camino hacia el éxito.

Aylín

AGRADECIMIENTO

A Dios, por cada una de las bendiciones que ha puesto en mi vida e iluminarme en los momentos de oscuridad.

A mis amados padres, Hugo y Margoth, quienes son el pilar más importante de mi vida y siempre cuidan mis alas para volar. Ustedes son mi ejemplo de amor, fortaleza y superación. Gracias por apoyarme en cada sueño, celebrar mis triunfos y sostener mis derrotas.

A mi abuelita, Olguita, mi ejemplo de fortaleza y valentía. La maravillosa mujer que me cuida, me consiente y es mi fuente de inspiración y resiliencia. Mi ángel en la Tierra.

A mi hermano, Huguito, mi compañero de juegos y aventuras que me inspira a superarme y ser mejor cada día. Gracias por amarme, cuidarme y consentirme.

A los docentes de la carrera de Economía, gracias por permitirme plasmar cada una de mis ideas y proyectos. El apoyo incondicional, las enseñanzas y los consejos que me brindaron en su momento han sido fundamentales en mi desarrollo personal y académico.

A la doctora Yasmín Salazar, quien ha aportado positivamente en mi camino profesional con sus conocimientos y consejos. Gracias por permitirme soñar en grande y trascender fronteras, su esmero, paciencia y dedicación han dejado un recuerdo invaluable en mi corazón.

A quienes a lo largo de este camino me acompañaron, vieron mi potencial y me brindaron su amistad, apoyo y confianza. Ustedes han permitido que mi vida universitaria esté llena de momentos y experiencias únicas. Todos ustedes dejan una huella imborrable en mi mente y mi corazón.

Aylín

ÍNDICE DE CONTENIDO

CERTIFICACIONES.....	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	V
RESUMEN	VI
ABSTRACT	VII
1 INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivo general	2
1.2 Objetivos específicos	2
1.3 Alcance	3
1.4 Marco teórico	3
2 METODOLOGÍA	7
3.1 Datos.....	7
3.2 Metodología	8
3.3 Descripción de variables	11
3 RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	18
3.1 Resultados	18
3.2 Conclusiones.....	19
3.3 Recomendaciones.....	20
4 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21
5 ANEXOS.....	24
ANEXO I.....	24
ANEXO II.....	25

RESUMEN

El cambio climático es una de las principales amenazas para la salud, a nivel mundial, en la actualidad, el cual incrementa de manera indirecta el riesgo de desnutrición infantil a través de eventos extremos que ponen en peligro la disponibilidad y la producción de alimentos. La desnutrición afecta al desarrollo físico e intelectual de los niños, comprometiendo su capacidad de aprendizaje y contribución a la sociedad. En América Latina, en el año 2022, la prevalencia del retraso en el crecimiento fue del 11.5 %, con una reducción limitada desde 2012. Este estudio analiza el efecto del cambio climático en la desnutrición infantil, en Latinoamérica, utilizando datos de 16 países para el período 2001-2020, mediante un modelo para datos de panel. Los resultados obtenidos señalan que el cambio climático, medido a través de las emisiones de gases como dióxido de nitrógeno, dióxido de carbono y metano, la brecha de la pobreza y la desigualdad de ingresos aumentan la desnutrición, mientras que la producción de alimentos disminuye la desnutrición infantil. Con base en los resultados obtenidos en el estudio se puede concluir que, en los países estudiados, una de las causas determinantes que contribuyen a la desnutrición infantil es el cambio climático.

PALABRAS CLAVE: América Latina, cambio climático, desnutrición, datos de panel

ABSTRACT

Climate change is one of the biggest risks to world health today. Among other effects, severe weather events that impact food production and availability contribute to climate change's indirect rise in the risk of child malnutrition. Children who are malnourished have impaired cognitive and physical development, which hinders their capacity to learn and make contributions to society. Stunting prevalence was used to quantify undernutrition in Latin America in 2022, and it had only slightly decreased from 2012. This research uses a panel data model to examine the impact of climate change on child undernutrition in Latin America, using data from 16 countries for the years 2001–2020. The findings show that although food production reduces child malnutrition, poverty, and wealth disparity, as well as climate change—which is assessed by the emissions of gases like carbon dioxide, nitrogen dioxide, and methane—all contribute to malnutrition. Based on the study's findings, it can be said that one of the factors influencing child malnutrition in the nations under investigation is climate change.

KEYWORDS: Latin America, climate change, malnutrition, panel.

1 INTRODUCCIÓN

La amenaza más grande para la salud a nivel global es el cambio climático (CC) (Martínez & Fernández, 2009). El CC se produce principalmente por la liberación de gases de efecto invernadero (GEI), como el óxido nitroso (NO₂), el metano (CH₄) y dióxido de carbono (CO₂) (Benavides & León, 2007). Se prevé que, a nivel global, en las próximas décadas sucederán aproximadamente 250 000 muertes adicionales por año a causa del CC (OPS & OMS, 2021).

Los riesgos meteorológicos y climáticos repercuten sobre la salud de forma directa debido a que agravan las enfermedades circulatorias y respiratorias, mientras que los desastres naturales como tormentas, huracanes, tornados e inundaciones producen graves problemas de salud (OPS & OMS, 2021).

Por último, el CC reduce la producción agrícola y por ende genera menor acceso a los alimentos, debido a fenómenos como las olas de calor, inundaciones y sequías, lo cual aumenta indirectamente el riesgo de desnutrición infantil, generando efectos conjuntos entre la desnutrición y las enfermedades infecciosas que pueden acarrear problemas de salud crónicos como el atraso del crecimiento y la consunción infantil (OPS & OMS, 2021).

Una de las principales preocupaciones que afecta a la población es la desnutrición puesto que produce una ralentización en el crecimiento e impide que los niños desarrollen a plenitud su potencial físico y cognitivo (Arcila et al., 2023). El deterioro cognitivo no solo implica una disminución en la capacidad de aprendizaje, sino que también restringe diversas funciones cerebrales esenciales para mantener un estilo de vida saludable y productivo (Martínez & Fernández, 2009). Factores como el aprendizaje, las habilidades y la salud de los infantes, al verse afectados impiden que los niños puedan alcanzar su máximo potencial como miembros productivos de la sociedad, comprometiendo el futuro del capital humano de cada país (Arcila et al., 2023).

En el 2022, dentro de América Latina, en infantes menores de cinco años se registró una tasa de incidencia en el retraso del crecimiento del 11.5 %. Entre los años 2000 y 2012, esta tasa descendió en aproximadamente cinco por ciento, no obstante, entre el periodo de 2012 a 2022, la disminución de esta tasa fue solo de 1,2 puntos porcentuales (FAO et al., 2023).

Además de lo anterior, a nivel mundial, América Latina destaca por tener la brecha de ingresos más amplia entre su población (FAO et al., 2023). En los países con alta desigualdad, las desaceleraciones y recesiones económicas tienen un alto impacto en la

accesibilidad a alimentos nutritivos y la salud nutricional de hogares con recursos económicos limitados (FAO et al., 2023).

Existen estudios a nivel país para Colombia, Ecuador y México (Arcila et al., 2023; Cuevas et al., 2014; Nevárez et al., 2012; Palacios-Estrada et al., 2018) sobre los efectos del CC en la desnutrición infantil. Sin embargo, conocer la situación a nivel latinoamericano ayuda a tener un entendimiento más amplio de la problemática y permitirá incentivar la cooperación regional para disminuir la incidencia del cambio climático y la desnutrición infantil.

Por lo expuesto, en esta investigación se analiza la incidencia del cambio climático en la desnutrición infantil a nivel de América Latina, buscando contribuir al entendimiento de esta problemática.

Para esto, utilizando datos para el periodo 2001 – 2020, obtenidos del Banco Mundial y la FAO para 16 países latinoamericanos se estima un modelo para datos de panel de efectos fijos. Los principales resultados sugieren que la liberación de GEI, la desigualdad de ingresos y la brecha de pobreza aumentan la desnutrición, en tanto que la producción de alimentos reduce la desnutrición infantil.

El presente trabajo está organizado de la siguiente manera. Después de esta contextualización del problema, se plantean los objetivos de la investigación, el alcance y el marco teórico, mismo que contiene la evidencia empírica y la teoría económica. Luego, en el capítulo 2 se presentan los datos, la metodología y las variables empleadas en el presente estudio. Finalmente, en el capítulo 3 se presentan los resultados, las conclusiones y las recomendaciones de la presente investigación.

1.1 Objetivo general

Investigar cómo el CC, en América Latina, contribuye en la prevalencia de la desnutrición infantil para el periodo 2001-2020, mediante un análisis de datos de panel.

1.2 Objetivos específicos

1. Analizar el nexo entre las emisiones de GEI (dióxido de carbono, metano y dióxido de nitrógeno) y la prevalencia de desnutrición infantil en América Latina.
2. Investigar cómo la desigualdad de ingresos y la brecha de la pobreza influyen en la desnutrición infantil en la región.

3. Examinar el rol de la producción de alimentos en la mitigación de la desnutrición infantil en el escenario del cambio climático.
4. Evaluar la evolución temporal de la prevalencia de desnutrición infantil en los 16 países estudiados y su relación con las variables climáticas y socioeconómicas consideradas.

1.3 Alcance

Para alcanzar los objetivos descritos, se realizará una revisión del marco teórico y de la evidencia empírica, y se trabajará con datos del Banco Mundial a nivel estadístico y econométrico. El análisis se realizará para todos los países de América Latina cuya información esté actualizada y disponible en la base mencionada.

1.4 Marco teórico

El cambio climático se encuentra entre los mayores desafíos del siglo XXI, pues este trae varias consecuencias al medio ambiente, la biodiversidad biológica, el bienestar humano y la economía (Alatorre & Fernández, 2022).

El CC es un fenómeno originado por el aumento de la temperatura en la atmósfera del planeta Tierra. Esto sucede porque la luz solar se retiene en la atmósfera por una capa de gases, cada vez más densa, de efecto invernadero como metano, óxido nitroso y dióxido de carbono, lo cual provoca un aumento de temperatura en la troposfera (Patz & Thomson, 2018).

El cambio climático provoca alteraciones en las condiciones climáticas conocidas, estas alteraciones incluyen un incremento en la temperatura promedio global, variaciones en las precipitaciones, aumento del nivel medio del mar, disminución de las superficies de hielo y eventos climáticos extremos (CEPAL, 2015).

Además, el CC agudiza las repercusiones y tensiones sociales, económicas y ambientales del actual modelo de desarrollo actual y, por lo tanto, solo mediante la transición hacia un enfoque de desarrollo sostenible se podrán abordar de manera efectiva los desafíos planteados (CEPAL, 2015).

Las consecuencias del cambio climático en Latinoamérica son notables y se manifiestan en diversas áreas como la agricultura, ganadería, disponibilidad de agua, diversidad biológica, incremento en el nivel medio del mar, estado de la flora, industria turística, salud pública y entornos urbanos (Field et al., 2014).

El CC es un proceso irreversible y la agricultura es uno de los sectores más susceptibles a sus efectos, dado que es particularmente sensible a variaciones en los niveles de temperatura y de precipitaciones, estas alteraciones comprometen la capacidad de producción y distribución de alimentos nutritivos, lo que resulta en inseguridad alimentaria para determinados grupos demográficos, como los pueblos indígenas, las mujeres y la población que habita en zonas rurales (Enrique & Borrego, 2019).

Los hogares con recursos financieros limitados pueden experimentar impactos más severos como consecuencia de la disminución en la generación de alimentos debido al CC. Esto puede generar dificultades para acceder a una alimentación nutritiva y equilibrada, incrementando el riesgo de malnutrición, hambre e inseguridad alimentaria entre sus miembros (WFP et al., 2022).

La disponibilidad de alimentos podría verse amenazada por eventos climáticos extremos como La Niña y El Niño (CEPAL, 2023). Como resultado, se observaría un aumento en los costos de los alimentos, lo cual reduciría cada vez más la capacidad adquisitiva en los hogares y pondría en peligro la seguridad alimentaria y, por ende, el acceso a una ingesta de alimentos saludables (FAO, 2022).

Se conoce como seguridad alimentaria el garantizar que todo el mundo tenga acceso a suficientes alimentos para tener una vida activa y saludable en todo momento (Figueroa Pedraza, 2003). Este objetivo se alcanzará cuando toda la población tenga acceso a alimentos seguros, baratos y nutritivos, suficientes, para satisfacer sus necesidades dietéticas y sus gustos alimenticios (Vega et al., 2022).

También se conoce como seguridad alimentaria el garantizar un consumo suficiente de alimentos y nutrientes para favorecer el crecimiento, el desarrollo y la salud (Figueroa Pedraza, 2003). No obstante, dentro de América Latina y el Caribe, en 2020, había más de 92,8 millones de individuos que padecían inseguridad alimentaria severa, que se define como no tener alimentos suficientes para al menos un día o más. Lo cual significa un aumento de 27,5 millones de personas con relación a 2019 (FAO et al., 2021).

La FAO (2022), sostiene que el coste de una dieta equilibrada ha aumentado en la región debido al reciente y sustancial incremento en los costos de los alimentos. De hecho, en América Latina y el Caribe, en 2021, la tasa de inflación en el costo de los alimentos fue 3.7 puntos porcentuales superior a la media mundial (FAO, 2022).

En el contexto de la agricultura, la CEPAL (2023) argumenta que la región está expuesta a las consecuencias del CC, dado que el aumento de la temperatura y las alteraciones en

las condiciones hidrometeorológicas aumentan la frecuencia de sequías y olas de calor, así como la variabilidad en los niveles y patrones de lluvia, afectando la producción agrícola. Además, se reconoce que el cambio climático tiene un efecto negativo en la disponibilidad de alimentos a nivel global (Enrique & Borrego, 2019).

En el contexto de la desnutrición, se reconoce que una de las causas conocidas de este problema en niños menores de cinco años es la limitación en el acceso a una alimentación adecuada (Cuevas et al., 2014). En consecuencia, se plantea que una de las estrategias fundamentales para abordar las diferentes formas de malnutrición debe ser la promoción de una agricultura que tenga en cuenta los aspectos nutricionales (FAO, 2020).

Según la OPS y la OMS (2021), la malnutrición es una condición fisiológica atípica provocada por el consumo excesivo, inadecuado o desequilibrado de los macronutrientes (carbohidratos, proteínas y grasas) y los micronutrientes (vitaminas y minerales) indispensables para el correcto funcionamiento la mente y el cuerpo humano.

La malnutrición puede presentarse de varias formas, incluida una alimentación insuficiente para satisfacer las necesidades energéticas de la dieta, la obesidad y la sobrealimentación se asocian a una acumulación significativa de grasa que afecta la salud humana, y la subalimentación y desnutrición, que se producen cuando hay deficiencia de una o más vitaminas y minerales esenciales para el desarrollo (OMS & FAO, 2014).

Sin embargo, el presente trabajo se concentra únicamente en la desnutrición, debido a que esta condición puede afectar la capacidad cognitiva de los niños, limitando su rendimiento académico y disminuyendo sus oportunidades futuras de empleo y generación de ingresos, lo que aporta a prolongar el ciclo de la pobreza (OMS & FAO, 2014).

Las personas que padecen desnutrición son más vulnerables de manera que enferman fácilmente y con mayor frecuencia. Además, la desnutrición puede ser especialmente perjudicial para los niños, haciéndolos más susceptibles a enfermedades infecciosas y, en el peor de los casos, causándoles deterioro físico y cognitivo (OMS & FAO, 2014).

Por otro lado, la desnutrición crónica puede dar lugar al retraso en el crecimiento (bajo peso corporal en comparación con la altura corporal) y la emaciación (bajo peso corporal en comparación con la altura corporal), debido a la insuficiente ingesta de micronutrientes, lo que puede dar como resultado enfermedades graves como la anemia, el retraso mental y la ceguera permanente (OMS & FAO, 2014).

Un indicador de las diversas consecuencias de la desnutrición es la falta de desarrollo en la estatura de los niños menores de 5 años, lo que significa que su altura es menor de lo esperado para su edad (FAO, 2022).

En 2020, aproximadamente el 11.3 % de los niños menores de 5 años en la región, presentaban retraso en su crecimiento, una cifra menor al promedio mundial del 22 % (FAO et al., 2021). Este retraso es reiterado en la región, especialmente, entre los niños de con madres que tienen bajos niveles de escolaridad y pertenecen al quintil de ingresos más bajo (FAO, 2022).

La evidencia empírica relacionada con la desnutrición y el cambio climático coincide en señalar que existe una relación entre estas variables. Esta evidencia muestra que las actividades agropecuarias y de irrigación son sensibles a variaciones climáticas, generando cambios en los niveles de producción y en el uso de insumos agrícolas tanto en calidad como en cantidad, provocando un aumento en los costos de los alimentos lo cual contribuye al aumento de la malnutrición (Vargas, 2007).

El cambio climático ocasiona grandes impactos en la agricultura, lo cual afecta directamente a la producción de alimentos al perjudicar directamente a la tierra, los sembríos y su rendimiento, implicando un riesgo a la seguridad alimentaria de los grupos más indefensos de la población (Palacios-Estrada et al., 2018). En el contexto latinoamericano, las consecuencias del cambio climático son visibles en las tierras y la actividad agrícola de países como Ecuador, Colombia y Perú (Palacios-Estrada et al., 2018).

Es necesario considerar que el CC tiene un impacto considerable en los precios de los alimentos, y se prevé que estos incrementen moderadamente en línea con los aumentos de temperatura hasta el año 2050, constituyendo una seria amenaza para la seguridad alimentaria (Fischer et al., 2002). De este modo, el acceso a una alimentación sana con proteínas, micronutrientes y vitaminas se encuentra en riesgo, ya que precios más elevados pueden limitar el acceso a alimentos esenciales (Schmidhuber & Tubiello, 2007).

Finalmente, se debe tener en cuenta que el cambio climático provoca desastres naturales, los cuales contribuyen a la contaminación de alimentos y, en consecuencia, a la desnutrición infantil (Nevárez et al., 2012). Según los mismos autores la contaminación de los alimentos no permite el suficiente abastecimiento de estos por estar en mal estado o no disponibles en las comunidades que se encuentran en condiciones de pobreza y vulnerabilidad, contribuyendo a un estado de salud precario que afecta el desarrollo y la nutrición, especialmente en la población infantil.

2 METODOLOGÍA

En este capítulo se describen las fuentes de información y la metodología empleadas para el estudio. Adicionalmente, se expone el análisis descriptivo y estadístico de las variables involucradas en la presente investigación.

2.1 Datos

Los datos utilizados se obtuvieron de varias fuentes de información y fueron recolectados para el periodo 2001 - 2020.

Las variables: desnutrición infantil, emisiones de gases de efecto invernadero, desigualdad y brecha de pobreza fueron obtenidas del Banco Mundial. Este organismo recopila, organiza y publica datos de numerosas fuentes, incluyendo gobiernos nacionales, organizaciones internacionales y otras instituciones. Además, abarca una amplia gama de temas, incluyendo indicadores económicos, estadísticas demográficas, información financiera, datos sobre comercio, educación, salud, infraestructura, medio ambiente y muchos otros aspectos relacionados con el desarrollo global (Banco Mundial, 2023a).

Los datos relacionados con la variable producción agrícola son obtenidos del sistema de estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAOSTAT), organismo que proporciona información sobre temas como la alimentación, la pesca, la silvicultura, la nutrición, la agricultura y el manejo de recursos naturales (FAO, 2023b).

Los países incluidos en el estudio son los que se pueden observar en la Figura 2.1. En la muestra no se incluyó a Venezuela debido a que las variables de interés presentaron un alto porcentaje de datos perdidos.

Figura 2.1. Países de estudio



Fuente: Banco Mundial, 2023. Elaboración propia.

2.2 Metodología

En el presente trabajo se analiza como diversos factores inciden en la desnutrición infantil. Para lograrlo, se estima un modelo de datos de panel.

Las series de tiempo de cada país son agrupadas en forma de un panel, de esta manera se obtiene una mayor cantidad de información, mayor eficiencia y más variabilidad, estos aspectos no podrían ser alcanzados con series de tiempo o de corte transversal (Wooldridge, 2010).

Wooldridge (2010) manifiesta que los modelos para datos de panel se utilizan para examinar datos recogidos a lo largo del tiempo de entidades como individuos, empresas o países, y observar las variaciones entre estas unidades, así como a lo largo del tiempo.

Además, según el autor, estos modelos permiten tener en cuenta tanto la variabilidad temporal, como la heterogeneidad entre las unidades individuales, lo que los hace útiles para analizar tendencias, efectos causales y relaciones dinámicas.

Existen dos categorías de modelos de datos de panel: los de efectos aleatorios y los de efectos fijos. La forma en que estos enfoques tratan la variabilidad entre las unidades individuales los distingue entre sí (Wooldridge, 2010).

Al mismo tiempo el autor indica que los modelos de efectos fijos capturan las diferencias no observadas, pero constantes entre las unidades, mientras que los modelos de efectos aleatorios consideran que los efectos constantes pueden variar de una unidad a otra.

Según Wooldridge (2010), los modelos de efectos fijos son un método utilizado en el análisis de datos de panel con el fin de controlar y entender las variaciones específicas que existen entre las entidades estudiadas y que permanecen constantes a lo largo del tiempo.

La idea principal detrás de los modelos de efectos fijos es controlar las disparidades individuales constantes, lo que permite determinar cómo las variables independientes influyen en la variable dependiente dentro de cada unidad a lo largo del tiempo (Wooldridge, 2010).

Formalmente, el modelo de efectos fijos se expresa como en la Ecuación 2.1:

$$y_{it} = \beta_1 x_{it1} + \beta_2 x_{it2} + \dots + \beta_k x_{itk} + a_i + u_{it},$$
$$i = 1, 2, \dots, N \text{ y } t = 1, 2, \dots, T$$

Ecuación 2.1. Modelo de efectos fijos

Donde:

- k es el número de variables explicativas del modelo
- y_{it} es la variable dependiente de cada la unidad i en el tiempo t
- x_{it1}, \dots, x_{itk} son las k variables explicativas para la unidad i en el periodo t
- β_k es el coeficiente de la k – ésima variable independiente x_{itk}
- a_i representa los factores individuales no observados
- u_{it} es el término de error

La estimación de estos efectos fijos se puede llevar a cabo mediante diferentes métodos, como el de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) o métodos más avanzados como el de los momentos generalizados o los estimadores de máxima verosimilitud condicional (Wooldridge, 2010).

Por otro lado, el autor también indica que los modelos de efectos aleatorios son otra técnica estadística empleada al momento de realizar un análisis de datos de panel.

Para Wooldridge (2010), los modelos de efectos aleatorios, en comparación con los modelos de efectos fijos, consideran que las diferencias individuales entre las unidades no son constantes, sino que varían aleatoriamente entre las unidades a lo largo del tiempo.

Se considera que las diferencias individuales no observadas son aleatorias y siguen una distribución específica, lo que permite capturar la variabilidad entre las entidades a lo largo del tiempo (Wooldridge, 2010).

De acuerdo a lo propuesto por el autor, la principal distinción en los modelos de efectos aleatorios es que no se incluyen variables indicadoras para cada unidad individual, sino que se modela la variabilidad no observada como un componente aleatorio.

Formalmente, un modelo de efectos aleatorios para un panel de datos se puede expresar como en la Ecuación 2.2:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 x_{it1} + \beta_2 x_{it2} + \dots + \beta_k x_{itk} + v_{it},$$
$$i = 1, 2, \dots, N \text{ y } t = 1, 2, \dots, T$$

Ecuación 2.2. Modelo de efectos aleatorios

Donde:

- k es el número de variables explicativas del modelo
- y_{it} es la variable dependiente para la unidad i en el tiempo t
- x_{it1}, \dots, x_{itk} son las k variables explicativas para la unidad i en el periodo t
- β_0 es el intercepto
- β_k es el coeficiente de la k –ésima variable independiente x_{itk}
- v_{it} es el término de error compuesto ($v_{it} = a_i + u_{it}$)

Los modelos de efectos aleatorios son útiles cuando se cree que los efectos individuales varían de manera aleatoria entre las unidades, es decir, cuando se considera que estas diferencias no son constantes, sino que están sujetas a fluctuaciones aleatorias (Wooldridge, 2010).

Para definir qué modelo explica mejor a la muestra de estudio se debe analizar la diferencia sustancial entre los estimadores de efectos aleatorios y de efectos fijos a través de una prueba de Hausman.

Prueba de Hausman

La prueba de Hausman es un instrumento estadístico, utilizada comúnmente en modelos de datos de panel, que contribuye a determinar si el modelo de efectos fijos o de efectos aleatorios es más apropiado para un conjunto de datos específico (Wooldridge, 2010).

Según el autor, la prueba de Hausman contrasta las diferencias entre los estimadores de los coeficientes obtenidos bajo el supuesto de que los efectos son aleatorios. En términos generales, si los efectos individuales no tienen correlación con los factores explicativos los estimadores de efectos fijos y de efectos aleatorios deben ser consistentes y proporcionar resultados similares.

Sin embargo, de acuerdo con lo manifestado por Wooldridge (2010), si los efectos individuales guardan correlación con las variables explicativas, los estimadores de efectos fijos se considerarán más eficientes y consistentes que los estimadores de efectos aleatorios.

Es decir, si se descarta la hipótesis nula, se concluye que el modelo de efectos aleatorios no es adecuado, esto sugiere la posibilidad de correlaciones entre los efectos aleatorios

con uno o más regresores, por lo que en este caso se sugiere que el modelo que mejor se adapta a nuestro conjunto de datos es el de efectos fijos (Wooldridge, 2010).

2.3 DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

En esta sección se presenta el resumen y la estadística descriptiva de las variables que, de acuerdo con la evidencia empírica y la teoría, inciden en la desnutrición infantil.

Variable endógena

La variable endógena corresponde a la desnutrición infantil, medida por la prevalencia del retraso en el crecimiento, que es el resultado de interacciones entre factores nutricionales y otros elementos que afectan al desarrollo intelectual y físico de los niños, estas interacciones incrementan la vulnerabilidad frente a enfermedades infecciosas y, consecuentemente, aumenta el riesgo de mortalidad (FAO, 2023a).

La prevalencia del retraso del crecimiento infantil es el porcentaje de niños menores de cinco años cuya altura, en relación con su edad, es menor en más de dos desviaciones estándar al promedio de la población mundial de referencia, que se mide en el intervalo de 0 a 59 meses de edad. Para los infantes menores de dos años, se mide la longitud mientras están acostados (Moncayo et al., 2021). Finalmente, para los niños mayores de dos años, se registra la altura mientras están parados. Estos datos se fundamentan en los criterios actualizados de desarrollo infantil establecidos por la Organización Mundial de la Salud en el año 2006 (Banco Mundial, 2019).

La falta de desarrollo adecuado y otras manifestaciones de malnutrición en los primeros años de existencia pueden aumentar las posibilidades de que los niños y niñas desarrollen sobrepeso y enfermedades crónicas no contagiosas en el futuro (Araujo, 2009).

En la Tabla 2.1 se describe la variable para cada país. Existen 320 observaciones, la media de la desnutrición infantil por retraso de crecimiento en la región es de 14,52 %, siendo Chile el país con la media más baja con 2,02 %.

La media más alta es la de Honduras, que supera el promedio general con una tasa de 25,75 % de desnutrición infantil, seguido de Ecuador con una media del 25,43 % y Bolivia con el 22,32 % en promedio.

Tabla 2.1. Porcentaje desnutrición infantil por país

Desnutrición infantil	Observaciones	Media	Desviación estándar	Mín.	Máx.
Argentina	20	8,40	0,84	7,70	10,30
Bolivia	20	22,32	6,52	12,70	32,70
Brasil	20	6,87	0,92	6,10	9,10
Chile	20	2,02	0,34	1,60	2,80
Colombia	20	13,72	1,78	11,50	17,10
Costa Rica	20	7,23	0,64	6,50	8,60
Ecuador	20	25,43	2,04	23,10	28,00
El Salvador	20	18,01	5,28	11,20	27,60
Honduras	20	25,75	5,10	19,90	36,10
México	20	14,38	2,40	12,10	19,50
Nicaragua	20	18,58	3,25	14,10	24,40
Panamá	20	19,04	2,06	14,70	21,30
Paraguay	20	11,34	4,78	4,60	18,10
Perú	20	20,97	7,01	11,40	31,10
República Dominicana	20	8,11	1,16	5,90	10,10
Uruguay	20	10,16	3,03	6,50	17,20
Total	320	14,52	7,80	1,60	36,10

Fuente: Banco Mundial, 2023. Elaboración propia

Variables exógenas

Emisiones de gases de efecto invernadero

La variable emisiones totales de gases de efecto invernadero se encuentra medida en kilotoneladas (kt), y está compuesta por el total de emisiones de CO₂, CH₄, N₂O y F-Gases (HFCS, PFCS y SF₆) (Banco Mundial, 2023a). A escala mundial, el aumento de la liberación de gases de efecto invernadero genera un aumento de la malnutrición en las comunidades más pobres (Naciones Unidas, 2022).

Tabla 2.2. Emisiones de gases de efecto invernadero por país (kt)

Emisiones de gases de efecto invernadero	Observaciones	Media	Desviación estándar	Mín.	Máx.
Argentina	20	347 107,10	28 800,78	284 403,40	379 420,30
Bolivia	20	46 508,53	8 927,80	30 738,14	58 309,83
Brasil	20	983 161,20	104 033,40	797 202,40	1'127 554,00
Chile	20	91 345,92	15 045,63	67 899,40	113 466,50
Colombia	20	162 515,80	15 815,02	141 502,80	186 999,30
Costa Rica	20	13 406,05	1 651,97	10 725,35	15 749,85
Ecuador	20	67 468,96	7 559,33	53 839,92	76 784,74
El Salvador	20	11 982,71	667,48	10 759,79	13 369,65
Honduras	20	18 814,19	2 733,04	13 417,02	22 120,91
México	20	633 290,40	43 742,01	540 750,70	682 791,40
Nicaragua	20	15 707,62	2 143,92	12 440,47	18 598,09
Panamá	20	15 072,25	2 938,04	10 579,53	20 588,87
Paraguay	20	40 682,37	6 664,50	32 023,37	50 784,03
Perú	20	82 244,11	14 020,35	60 783,81	10 0394,90
República Dominicana	20	33 156,89	3 794,35	27 343,40	39 753,30
Uruguay	20	36 174,79	1 915,82	31 896,25	38 840,32
Total	320	162 414,90	266 555,40	10 579,53	1'127 554,00

Fuente: Banco Mundial, 2023. Elaboración propia

A lo largo del periodo de análisis, Nicaragua y Panamá presentan el promedio más bajo de emisiones de gases de efecto invernadero en América Latina, 15 707,62 y 15 072,25 kt medidas en CO₂, respectivamente. Brasil es el país que presenta el valor más alto de emisiones de GEI frente a la media regional. La descripción de esta variable por país se presenta en la Tabla 2.2.

Producción agrícola

Esta variable corresponde a la cantidad de alimentos producidos en un país o región durante un determinado año. La producción agrícola se expresa en toneladas (FAOSTAT, 2023).

En la Tabla 2.3 se describe la variable para cada país. Como se puede observar, Paraguay es el país que en promedio tiene el menor nivel de producción de alimentos, contrario a Honduras, El Salvador, Chile, Panamá, Ecuador y México que, entre 2001 y 2020, tuvieron el mayor nivel de producción de alimentos en América Latina. El resto de países no difieren mucho del promedio regional de 89,01 toneladas.

Tabla 2.3. Producción de alimentos por país (tn)

Producción de alimentos	Observaciones	Media	Desviación estándar	Mín.	Máx.
Argentina	20	89,61	13,33	68,92	112,59
Bolivia	20	83,77	18,21	56,11	109,81
Brasil	20	88,03	16,24	59,36	111,58
Chile	20	93,41	10,19	75,96	108,63
Colombia	20	89,48	10,49	72,24	104,81
Costa Rica	20	87,78	13,37	65,31	105,65
Ecuador	20	92,30	8,64	76,23	103,43
El Salvador	20	94,25	8,02	78,93	103,28
Honduras	20	97,78	9,34	70,18	107,09
México	20	92,03	12,16	76,04	112,81
Nicaragua	20	87,84	19,95	56,39	120,00
Panamá	20	93,15	10,02	79,86	110,16
Paraguay	20	78,44	23,79	47,28	117,12
Perú	20	84,61	20,22	54,95	118,02
República Dominicana	20	85,24	18,45	62,61	116,56
Uruguay	20	86,45	14,13	56,76	104,32
Total	320	89,01	15,27	47,28	120,00

Fuente: FAO, 2023. Elaboración propia

Desigualdad de ingresos

Esta variable es medida a través del coeficiente de Gini, mismo que calcula el nivel de desigualdad económica que existe en una sociedad.

Este valor de esta medida se encuentra en el intervalo entre 0 y 1, siendo cero una equidad perfecta, esto implica que toda la población tiene los mismos ingresos, y 1 significa una inequidad perfecta, es decir, todos los ingresos los tiene un solo ciudadano. (Banco Mundial, 2023a). Es decir que, mientras más alto sea el indicador, mayor será el nivel de desigualdad del país.

Se puede observar en la Tabla 2.4 que, entre 2001 y 2020, Uruguay presenta el promedio más bajo de desigualdad en Latinoamérica, 42,71 puntos. Brasil, Colombia, Honduras y Panamá son los países que presentan el valor más alto de desigualdad en comparación a la media regional.

Tabla 2.4. Desigualdad de ingresos por país

Desigualdad	Observaciones	Media	Desviación estándar	Mín.	Máx.
Argentina	20	44,83	4,06	40,90	53,80
Bolivia	20	49,93	5,75	41,60	59,30
Brasil	20	54,21	2,32	48,90	58,40
Chile	20	47,13	2,78	44,40	51,50
Colombia	20	53,29	1,99	49,70	57,50
Costa Rica	20	49,01	1,12	47,50	51,80
Ecuador	20	48,92	3,56	44,70	53,90
El Salvador	20	44,06	4,42	38,00	51,90
Honduras	20	52,98	3,73	48,20	59,50
México	20	48,48	1,43	45,40	50,10
Nicaragua	20	47,49	3,24	43,90	52,90
Panamá	20	52,27	2,28	49,20	56,70
Paraguay	20	50,25	3,48	43,50	57,30
Perú	20	46,65	3,81	41,60	53,60
República Dominicana	20	47,16	3,55	39,60	52,10
Uruguay	20	42,71	3,05	39,10	46,80
Total	320	48,71	4,62	38,00	59,50

Fuente: Banco Mundial, 2023. Elaboración propia.

Brecha de pobreza

Esta variable es medida a través del déficit medio en ingresos calculado desde la línea de pobreza de 3.65 USD por día, refleja la gravedad de la pobreza y su prevalencia en la población (Banco Mundial, 2023a).

Tabla 2.5. Brecha de pobreza por país

Brecha de pobreza	Observaciones	Media	Desviación estándar	Mín.	Máx.
Argentina	20	2,21	2,60	0,60	10,50
Bolivia	20	7,25	4,51	1,90	17,10
Brasil	20	6,02	2,81	1,80	11,20
Chile	20	1,80	1,65	0,40	5,30
Colombia	20	8,14	3,56	4,30	18,80
Costa Rica	20	2,30	1,18	1,00	4,70
Ecuador	20	6,57	3,80	2,70	13,30
El Salvador	20	6,14	3,78	1,60	13,80
Honduras	20	13,95	3,66	10,40	21,30
México	20	4,29	1,15	2,80	6,30
Nicaragua	20	8,34	4,24	4,00	15,50
Panamá	20	4,24	3,12	1,10	11,80
Paraguay	20	4,34	2,72	1,20	11,20
Perú	20	8,21	4,46	3,00	16,40
República Dominicana	20	4,44	2,51	0,90	10,30
Uruguay	20	0,46	0,33	0,10	0,90
Total	320	5,54	4,43	0,10	21,30

Fuente: Banco Mundial, 2020. Elaboración propia.

En la Tabla 2.5, se describe la variable que contiene 320 observaciones, con una media de 5,54 %. Entre 2001 y 2020 la media más alta fue Honduras con 13,95 %, seguido de Nicaragua con una brecha de pobreza de 8,34 %.

Por otro lado, Uruguay y Chile, presentan las medias más bajas entre los 16 países, 0,46 % y 1,80 %, respectivamente.

Los resultados obtenidos en la estimación se describen en el próximo capítulo.

3 RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1 Resultados

En este capítulo se muestran los resultados de la estimación del modelo de datos de panel de los factores que actúan sobre la desnutrición infantil en América Latina.

Se estimó el modelo de datos de panel para efectos fijos y efectos aleatorios. Una vez obtenidos los estimadores de cada modelo, se utilizó una prueba de Hausman para decidir cuál de estos modelos era el más adecuado para la presente investigación (ver Anexo II).

Tabla 3.1. Resultado del modelo de efectos fijos estimado

Desnutrición infantil	Coeficiente	P > z
Emisiones de GEI	0.0000168	0.000
Producción de alimentos	-0.0869851	0.000
Desigualdad de ingresos	0.3819973	0.000
Brecha de pobreza	0.2979388	0.000
C	-0.7221995	0.843
R-cuadrado	0.7260	
Número de observaciones	320	
Número de grupos	16	
Número de periodos	20	

Elaboración propia

Los resultados de la estimación del modelo de datos de panel de efectos fijos se muestran en la Tabla 3.1, en la cual se puede observar que el incremento de las emisiones de GEI genera un aumento de la malnutrición infantil. De acuerdo con World Vision (2021), los países más ricos producen la mayoría de los gases de efecto invernadero, sin embargo, las consecuencias del cambio climático afectan de manera desproporcionada a los países de bajos ingresos y a las comunidades más vulnerables. El resultado obtenido se relaciona con lo propuesto por el organismo debido a que la frecuencia creciente de eventos climáticos extremos genera un impacto adverso en la disponibilidad y accesibilidad de alimentos, tanto en áreas urbanas como rurales.

También se puede observar en la Tabla 3.1 que la producción de alimentos tiene una relación inversa y significativa con la desnutrición infantil lo cual sugiere que un incremento de la producción de alimentos genera una reducción en la desnutrición infantil. Estos resultados son consistentes con lo propuesto por el Banco Mundial (2023), organismo que afirma que la producción de alimentos agrícolas puede contribuir a disminuir la pobreza, aumentar los ingresos y fortalecer la seguridad alimentaria de aproximadamente el 80 % de los seres humanos que viven en condiciones de pobreza a nivel mundial, especialmente de quienes se dedican principalmente a labores agrícolas y viven en las zonas rurales.

Del mismo modo, los resultados presentados en la Tabla 3.1 indican que ante una mayor desigualdad de ingresos existe un incremento en la desnutrición infantil. De acuerdo con Guardiola & González-Gómez (2010), la desigualdad aumenta la desnutrición infantil, ya que condiciona el acceso a los alimentos. Además, se debe tener en cuenta que existe una gran relación entre la desigualdad y la pobreza, especialmente en sectores vulnerables, y estas constituyen las causas fundamentales de la inseguridad alimentaria (Guardiola & González-Gómez, 2010).

Finalmente, en la Tabla 3.1 se puede observar que el aumento en la brecha de la pobreza provoca un incremento de la desnutrición infantil. El resultado obtenido se relaciona con lo mencionado por la CEPAL, el Programa Mundial de Alimentos y la FAO (2022), organismos que sostienen que las familias de menores ingresos pueden verse mayormente afectadas por el incremento del costo de los alimentos. Por ejemplo, en América Latina existe una gran relación entre la inseguridad alimentaria, el hambre y la pobreza, y en la región los más afectados son los niños, pues existen altas tasas de malnutrición y sus efectos se reflejan en el retardo del crecimiento, el bajo peso y la obesidad (Guardiola & González-Gómez, 2010).

3.2 Conclusiones

En este estudio se analizaron los factores que influyen en la desnutrición infantil en América Latina, estimando un modelo de datos de panel, con las siguientes variables explicativas: emisiones de GEI, producción agrícola, desigualdad de ingresos y pobreza. Para ello, se utilizó la información de 16 países latinoamericanos obtenidos del Banco Mundial y el centro estadístico de la FAO (FAOSTAT), periodo 2001 – 2020.

A partir de los resultados obtenidos en el estudio se puede concluir que en los países estudiados el cambio climático representa un factor influyente en la desnutrición infantil. Los resultados obtenidos sugieren que las emisiones de GEI aumentan la desnutrición infantil. Este efecto podría estar relacionado con el hecho de que la disponibilidad de

alimentos se ve afectada por la liberación de gases de efecto invernadero, afectando así a la desnutrición infantil. Por otro lado, la desigualdad de ingresos y la brecha de pobreza limitan el acceso a alimentos saludables necesarios para una dieta nutritiva.

Finalmente, se debe tener en cuenta que la producción agrícola disminuye la desnutrición, pues tener una mayor producción de alimentos permite a las personas acceder con mayor facilidad a alimentos saludables, mismos que son indispensables para el desarrollo de los infantes menores de 5 años.

3.3 Recomendaciones.

Para futuros estudios en torno al tema se recomienda incluir variables como la inflación del precio de los alimentos, con el objetivo de reflejar el poder adquisitivo de la población. Con esto se podría ampliar la visión sobre cómo la falta de acceso a alimentos ricos en nutrientes puede afectar la seguridad alimentaria. En la presente investigación no se incluyó la inflación del precio de los alimentos debido a que no existían datos suficientes para cada uno de los países de estudio.

Además, en el estudio se debería incluir a Venezuela, país que en los últimos años ha enfrentado desafíos económicos y sociales. Incluir a este país permitiría analizar el comportamiento de las variables utilizadas en el estudio y conocer el impacto del cambio climático en la desnutrición infantil. En el presente estudio no se incluyó a Venezuela porque no existían datos para el periodo de estudio.

A nivel de política pública, se recomienda a los hacedores de política incentivar, apoyar y fomentar el ajuste de prácticas agrícolas sostenibles como la rotación de cultivos, con el fin fortalecer la capacidad de adaptación de la agricultura al cambio climático y garantizar el acceso adecuado de alimentos a la población, lo cual mitigaría la desnutrición infantil.

América Latina continúa siendo la región con mayor disparidad en la distribución de ingresos a nivel global. Por ello, es fundamental que las políticas públicas destinadas a disminuir la desnutrición infantil aseguren que las familias de bajos recursos en la región tengan la posibilidad de acceder a alimentos nutritivos. Estas políticas deben ser pensadas en beneficiar a aquellos hogares con infantes menores de 5 años, donde se requiere especial atención para garantizar su adecuada nutrición y desarrollo.

4 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alatorre, J. E., & Fernández, I. (2022). *Impactos macroeconómicos del cambio climático en América Latina y el Caribe: revisión de la literatura 2010-2021*. www.issuu.com/publicacionescepal/stacks
- Araujo, G. (2009). *Cuidando tu salud*. <https://www.insp.mx/insp/cuidando-tu-salud/desnutricion-infantil-implicaciones-y-recomendaciones.html>
- Arcila, L. del P., Hurtado, P., & Pacheco, M. (2023). *Causas de la desnutrición infantil y su impacto económico y social en Colombia y el mundo*. <https://repository.ces.edu.co/bitstream/handle/10946/7372/Causas%20de%20la%20desnutrici%C3%B3n%20infantil%20y%20su%20impacto%20econ%C3%B3mico%20y%20social%20en%20Colombia%20y%20el%20mundo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Banco Mundial. (2019). *Prevalence of stunting, height for age (% of children under 5) - Peru, World* | *Data*. <https://data.worldbank.org/indicator/SH.STA.STNT.ZS?end=2021&locations=PE-1W&start=1991>
- Banco Mundial. (2023a). *World Bank Open Data | Data*. <https://datos.bancomundial.org/>
- Banco Mundial. (2023b, March 31). *Agricultura y alimentos*. Banco Mundial. <https://www.bancomundial.org/es/topic/agriculture/overview>
- Benavides, O., & León, G. (2007). *Gases de efecto invernadero y cambio climático*. <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Gases+de+Efecto+Invernadero+y+el+Cambio+Climatico.pdf>
- CEPAL. (2015). *La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe. Paradojas y desafíos del desarrollo sostenible*. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/37310-la-economia-cambio-climatico-america-latina-caribe-paradojas-desafios-desarrollo>
- CEPAL. (2023). *Estudio Económico de América Latina y el Caribe, 2023*. www.issuu.com/publicacionescepal/stacks
- Cuevas, L., Rivera, J., Shamah, T., Mundo, V., Méndez, I., & Gómez, H. (2014). *Inseguridad alimentaria y estado de nutrición en menores de cinco años de edad en México*. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342014000700008
- Enrique, C., & Borrego, P. (2019). Cambio climático, inseguridad alimentaria y obesidad infantil Climate change, food insecurity and obesity. In *Revista Cubana de Salud Pública* (Vol. 45, Issue 3). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662019000300014
- FAO. (2020). Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe 2020. In *Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe 2020*. FAO, OPS, WFP and UNICEF. <https://doi.org/10.4060/cb2242es>
- FAO. (2022). *Panorama regional de la seguridad alimentaria 2022*. <https://www.fao.org/3/cc3859es/cc3859es.pdf>

- FAO. (2023a). América Latina y el Caribe – Panorama regional de la seguridad alimentaria y nutricional, 2022. *América Latina y El Caribe – Panorama Regional de La Seguridad Alimentaria y Nutricional, 2022*. <https://doi.org/10.4060/CC2314ES>
- FAO. (2023b). *Food and Agriculture Statistics | FAO | Food and Agriculture Organization of the United Nations*. <https://www.fao.org/food-agriculture-statistics/en/>
- FAO, FIDA, OPS, PMA, & UNICEF. (2023). *Panorama regional de la seguridad alimentaria y la nutrición 2023*. <https://www.fao.org/documents/card/es?details=CC8514ES>
- FAO, FIDA, OPS, WFP, & UNICEF. (2021). Panorama regional de la seguridad alimentaria y nutricional 2021. In *América Latina y el Caribe - Panorama regional de la seguridad alimentaria y nutricional 2021*. FAO, FIDA, OPS, WFP y UNICEF. <https://doi.org/10.4060/cb7497es>
- FAOSTAT. (2023). *FAOSTAT*. <https://www.fao.org/faostat/en/#home>
- Field, C. B., Barros, V. R., & Intergovernmental Panel on Climate Change. Working Group II. (2014). *Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability*. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-FrontMatterA_FINAL.pdf
- Figueroa Pedraza, D. (2003). *Seguridad alimentaria familiar* (Vol. 4, Issue 2). Abril-Junio. www.medigraphic.org.mx
- Fischer, G., Shah, M., & Van Velthuizen, H. (2002). *Climate change and agricultural vulnerability*. <http://adapts.nl/perch/resources/climateagri.pdf>
- Guardiola, J., & González-Gómez, F. (2010). La influencia de la desigualdad en la desnutrición de América Latina: una perspectiva desde la economía. *Nutrición Hospitalaria*, 25, 38–43. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112010000900006
- Martínez, R., & Fernández, A. (2009). *El costo del hambre: impacto social y económico de la desnutrición infantil en el Estado Plurinacional de Bolivia, el Ecuador, Paraguay y el Perú*. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/39306-costo-hambre-impacto-social-economico-la-desnutricion-infantil-estado>
- Moncayo, M. F. C., Padilla, C. A. P., Argilagos, M. R., & Caicedo, R. G. (2021). Child malnutrition in Ecuador. A literature review. In *Boletín de Malariología y Salud Ambiental* (Vol. 61, Issue 4, pp. 556–564). Instituto de Altos Estudios de Salud Pública. <https://doi.org/10.52808/BMSA.7E5.614.003>
- Nevárez, S., Rico, E., & Estebané, V. (2012). *Cambio climático como factor determinante de desnutrición en niños de 0-5 años de edad*. <https://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/159>
- OMS, & FAO. (2014). *¿Qué es malnutrición?* <http://www.fao.org/publications/sofa/2013/es/>
- OPS, & OMS. (2021). *Salud y cambio climático. Iniciativa para los pequeños Estados insulares en desarrollo*. <https://www.paho.org/es/eventos/cambio-climatico-salud-pequenos-estados-insulares-desarrollo-enfoque-caribe-conferencia>
- Palacios-Estrada, M., Massa-Sánchez, P., & Martínez-Fernández, V.-A. (2018). *Cambio climático y contaminación ambiental como generadores de crisis alimentaria en la América Andina: Un análisis empírico para Ecuador*. (Vol. 39, Issue 2). <https://revistas.uh.cu/invoperacional/article/view/4024>

- Patz, J. A., & Thomson, M. C. (2018). Climate change and health: Moving from theory to practice. In *PLoS Medicine* (Vol. 15, Issue 7). Public Library of Science. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002628>
- Schmidhuber, J., & Tubiello, F. N. (2007). *Global food security under climate change*. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0701976104
- Vargas, A. R. (2007). *Cambio climático, agua y agricultura*. <https://repositorio.iica.int/handle/11324/7641>
- Vega, M., Meza, B., Solórzano, J., & Macías, E. (2022). *La seguridad alimentaria como instrumento para reducir la desnutrición crónica infantil*. <https://doi.org/10.37117/s.v21i1.450>
- WFP, CEPAL, & FAO. (2022). *Hacia una seguridad alimentaria y nutricional sostenible en América Latina y el Caribe en respuesta a la crisis alimentaria mundial*. <http://www.fao.org/worldfoodsituation/foodpricesindex/es/>.
- Wooldridge, J. M. (2010). *Introducción a la econometría Traducción Revisión técnica*. <https://herioscarlanda.files.wordpress.com/2018/10/wooldridge-2009-introduccion-a-la-econometria-traducion-revision-tecnica.pdf>
- World Vision. (2021). *Cambio climático, hambre y el futuro de las niñas y niños*. <https://www.worldvision.es/media/hbllapyl/cambio-climatico-hambre-y-futuro.pdf>

5 ANEXOS

ANEXO I

Tabla I. Resultados de la estimación del modelo de efectos aleatorios

Desnutrición infantil	Coeficiente	P > z
Emisiones de GEI	5.74E-06	0.079
Producción de alimentos	-0.075	0.000
Desigualdad de ingresos	0.364	0.000
Brecha de pobreza	0.323	0.000
C	0.795	0.840
R-cuadrado		0.7192
Número de observaciones	320	
Número de grupos	16	
Número de periodos	20	

Elaboración propia

Como resultado de la estimación se puede observar que las emisiones de GEI, la desigualdad de ingresos y la brecha de la pobreza aumentan la desnutrición infantil, sin embargo, la variable emisiones de GEI no es significativa.

ANEXO II

Tabla II. Resultado de la prueba de Hausman

	Efectos fijos	Efectos aleatorios	Diferencia
Emisiones de GEI	0,00002	0,00001	0,00001
Producción de alimentos	-0,08699	-0,07538	-0,01160
Desigualdad de ingresos	0,38200	0,36361	0,01839
Brecha de pobreza	0,29794	0,32270	-0,02477
<i>Prob > χ^2</i>	0,00740		

Elaboración propia

Al realizar la prueba de Hausman se observa que el estadístico de prueba es menor a 0.05, por lo que se concluye que el modelo de efectos aleatorios no es apropiado para este estudio.