

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**



**FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y ADMINISTRATIVAS  
CARRERA DE ECONOMÍA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO  
ECONOMISTA**

**TEMA**

**“LA SOBERANÍA ALIMENTARIA Y EL CRECIMIENTO POBLACIONAL EN  
LOS PAÍSES DE AMÉRICA LATINA, PERIODO 2000-2019”**

**AUTOR**

**ERIK DARIO GUILCASO REINOSO**

**TUTOR**

**MAG. DAVID SANTIAGO ESPINOSA SALAZAR**

**RIOBAMBA-ECUADOR**

**2022**

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

Yo, Erik Dario Guilcaso Reinoso, soy responsable de las ideas, doctrinas, resultados y propuestas expuestas en el presente proyecto de investigación y, los derechos de autoría pertenecen a la Universidad Nacional de Chimborazo.



---

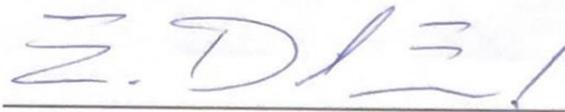
Erik Dario Guilcaso Reinoso

**AUTOR**

C.C.1727460147

## **INFORME DEL TUTOR**

Yo, Econ. David Santiago Espinosa Salazar, en mi calidad de tutor, del proyecto de investigación titulado: "La soberanía alimentaria y el crecimiento poblacional en los países de América Latina, periodo 2000-2019" una vez culminada la revisión de la investigación elaborada por el Sr. Erik Dario Guilcaso Reinoso con C.I. 1727460147, tengo a bien comunicar que el trabajo anteriormente mencionado, cumple con los requerimientos exigidos para ser expuesto al público, después de ser evaluado por el Tribunal designado por la comisión



---

Econ. David Santiago Espinosa Salazar  
TUTOR

## VEREDICTO DE LA INVESTIGACIÓN POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Los abajo firmantes, miembros del Tribunal de Revisión del Proyecto de Investigación de título: "La soberanía alimentaria y el crecimiento poblacional en los países de América Latina, periodo 2000-2019", presentado por el Sr. Erik Dario Guilcaso Reinoso y dirigida por el Eco. David Espinosa; habiendo revisado el proyecto de investigación con fines de graduación, mismo que cumple con todas las observaciones realizadas, procedemos a la calificación del informe del proyecto de investigación. Para constancia de lo expuesto firman:

NOTA

FIRMA

CERTIFICACIÓN

Econ. David Santiago Espinosa Salazar

**Tutor**

9

E. D. Guilcaso

Econ. Fausto Danilo Erazo Guijarro

**Miembro uno del tribunal**

8.5

Fausto Erazo

Econ. Mauricio Rivera Poma

**Miembro dos del tribunal**

8

M. Rivera

NOTA

8.5

(SOBRE 10)

# CERTIFICACIÓN

Que, **GUILCASO REINOSO ERIK DARIO** con CC: **172746014-7**, estudiante de la carrera de **ECONOMÍA**, Facultad de **CIENCIAS POLÍTICAS Y ADMINISTRATIVAS**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado " **LA SOBERANÍA ALIMENTARIA Y EL CRECIMIENTO POBLACIONAL EN LOS PAÍSES DE AMÉRICA LATINA, PERIODO 2000-2019**", que corresponde al dominio científico **Desarrollo Socioeconómico y Educativo para el Fortalecimiento de la Institucionalidad Democrática y Ciudadana** y alineado a la línea de investigación **Ciencias Sociales y del Comportamiento**, cumple con el 9%, reportado en el sistema Anti plagio **URKUND**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 27 de mayo del 2022



Firmado electrónicamente por:  
**DAVID SANTIAGO  
ESPINOSA  
SALAZAR**

---

Mgt. David Santiago Espinoza  
**TUTOR**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo en primer lugar a Dios y a la Virgen Dolorosita del Colegio quienes me han brindado la sabiduría necesaria para lograr esta meta, también la quiero dedicar a mi padre Gerardo, a mi madre María Cristina ya que son mis pilares fundamentales para seguir de pie y no caer, pero de forma muy especial quiero dedicar esta tesis a dos mujeres increíbles que han sido mi más grande fortaleza para seguir adelante mujeres que estoy seguro que hoy están muy orgullosas de mí y que desde el cielo me han regalado su bendición día tras día, me refiero a mi mamita Zoila y a mi mamita Tere gracias por tanto las amo y siempre estarán en mi corazón.

**Con infinito amor, Darío.**

## **AGRADECIMIENTO**

Como no empezar este agradecimiento a Dios y a la Virgen Dolorosita del Colegio ya que han sido quienes me han cuidado durante toda mi estadía dentro de la Universidad Nacional de Chimborazo.

A mi papito Gerardo y a mi mamita María, que con su infinito amor me han sabido dar esa fuerza necesaria para poder salir adelante y hoy poder llegar a este punto, sin duda alguna ellos son mi pilar fundamental y grandes artífices de este logro personal, y sin negarlo sin ellos nada soy.

A mi abuelito Ángel Guilcaso, que con sus sabios consejos y su mano dura para con todos nosotros ha sabido criarnos y llevarnos por el camino correcto, infinitas gracias y un Dios le pague papito.

Gracias a mis dos seres de luz, aquellas bellas reinas que a pesar de su ausencia física han cuidado de mí día con día y me regalan su bendición, mamita Zoila gracias por todo mientras estuvo a mi lado me hizo sentir el verdadero amor y me enseñó que todo con trabajo honesto se puede lograr; mamita Tere, gracias por su amor y sus sabias enseñanzas; sin duda ustedes dos han sido mi fortaleza para poder llegar al final de mis estudios universitarios.

Como no agradecer a la gran Universidad Nacional de Chimborazo, sin pensarlo tanto una de las mejores universidades del país, no solo por su calidad en el ámbito educativo sino por el cariño con que recibe a sus alumnos. Gracias a mi amada carrera de economía. Agradezco a docentes que con el transcurrir de la carrera se volvieron amigos Econ. Mauricio Rivera, Ing. Sandrita Huilcapi, Econ. Pablo Ochoa, Dios les pague por todo. De manera especial quiero agradecer al Mg. David Espinosa, sin duda su gran aporte como tutor, docente y amigo han hecho de que pueda llegar al final.

No podía faltar el agradecimiento a grandes amigos Tania Y., José C., Nuria C., Gaby A., Liliana P., Mauricio P., y a mis amigos de siempre Jonathan L., Steven R., Michael M., y Vladimir C., esto también en parte es por su ayuda, infinitas gracias.

## ÍNDICE

DERECHOS DE AUTORÍA

INFORME DEL TUTOR

VEREDICTO DE LA INVESTIGACIÓN POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTI PLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE ANEXOS

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN ..... 13

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... 15

OBJETIVOS..... 17

    GENERAL..... 17

    ESPECÍFICOS..... 17

CAPITULO I..... 18

1 ESTADO DEL ARTE..... 18

    1.1 Antecedentes..... 18

    1.2 La Soberanía Alimentaría..... 20

    1.3 La transnacionalización de la alimentación. .... 23

    1.4 Políticas alimentarias en América Latina..... 24

    1.5 Crecimiento de la población..... 28

1.6	Relación entre la soberanía alimentaria y el crecimiento de la población. ....	29
CAPÍTULO II.....		31
2	METODOLOGÍA .....	31
2.1	Tipo de Metodología.....	31
2.2	Tipo de investigación.....	31
2.3	Datos y variables.....	31
2.4	Modelo.....	32
CAPÍTULO III .....		35
3	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	35
3.1	Hectáreas Cultivadas en América Latina.....	35
3.2	Crecimiento de la Población en América Latina.....	36
3.3	Emisión de CO2.....	38
3.4	Variación de temperatura .....	40
3.5	Rendimiento de cereales .....	42
3.6	Exportación de Alimentos.....	43
3.7	Estimación del modelo econométrico.....	45
3.7.1	Test de Raíz Unitaria .....	47
3.7.2	Contrastes: Pedroni, Kao y Fisher .....	48
3.7.3	Vectores Auto Regresivos.....	50
3.7.4	Causalidad en el sentido de Granger.....	51
3.7.5	Función Impulso Respuesta .....	53
3.7.6	Descomposición de la Varianza (DV) .....	54
3.8	Discusión de los resultados .....	55
3.9	Conclusiones.....	58
3.10	Recomendaciones.....	60
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		61
ANEXOS.....		71

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Gráfico 1</b> América Latina: evolución de las hectáreas cultivadas, 2000-2019. ....	35
<b>Gráfico 2</b> América Latina: crecimiento de la población, periodo 2000-2019. ....	37
<b>Gráfico 3</b> América Latina: emisiones de CO2 por cambio de uso de suelo y deforestación, periodo 2000-2019. ....	39
<b>Gráfico 4</b> Variación de la Temperatura en América Latina periodo 2000-2019. ....	41
<b>Gráfico 5</b> Rendimiento de cereales en América Latina 2000-2019. ....	42
<b>Gráfico 6</b> Exportación de Alimentos en América Latina 2000-2019. ....	44

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Contraste de Levene .....	45
<b>Tabla 2</b> Contraste de Hausman. ....	46
<b>Tabla 3</b> Datos de panel con efectos fijos. ....	46
<b>Tabla 6</b> Contraste de raíz unitaria para series diferenciadas en datos de panel. ....	48
<b>Tabla 7</b> Contraste de Pedroni. ....	49
<b>Tabla 8</b> Contraste de Kao .....	49
<b>Tabla 9</b> Prueba de cointegración de datos de panel .....	50
<b>Tabla 10</b> Rezagos óptimos. ....	50
<b>Tabla 11</b> Prueba de causalidad de Granger. ....	51

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1</b> Hectáreas Cultivadas (millones de hectáreas) .....	71
<b>Anexo 2</b> Crecimiento de la Población (millones de personas) .....	72
<b>Anexo 3</b> Emisiones de CO2 (toneladas) .....	73
<b>Anexo 4</b> Variación de la Temperatura (grados centígrados) .....	74
<b>Anexo 5</b> Rendimiento de Cereales (kilogramos por hectáreas) .....	75
<b>Anexo 6</b> Exportación de Alimentos (porcentaje del 100% de exportaciones) .....	76
<b>Anexo 7</b> Modelo de Vectores Auto Regresivos .....	77
<b>Anexo 8</b> Función Impulso Respuesta .....	80
<b>Anexo 9</b> Descomposición de la Varianza .....	81

## **RESUMEN**

La finalidad de haber realizado esta investigación es analizar en base de experiencia y la exploración de hechos, la relación que entre la Soberanía Alimentaria y el Crecimiento de la Población. Para representar a la Soberanía Alimentaria se consideró como indicador a las Hectáreas Cultivadas como variable dependiente, mientras que para representar al Crecimiento de la Población se considera al número de habitantes de cada país (población total). Para evadir algún tipo de sesgo dentro de la investigación se ha tomado como variables de control a las emisiones de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), la Variación de la Temperatura, rendimiento de cereales y la exportación de alimentos, esto para los 16 países que forman parte de América Latina (AL) que se ha tomado en cuenta para esta investigación durante el periodo 2000-2019. Para evidenciar si existe una correlación entre las series, se ha empleado metodologías econométricas como lo son los mínimos cuadrados generalizados, para saber si las variables conllevan tendencias estocásticas en el largo o corto plazo se ejecutan pruebas de raíz unitarias y de cointegración. Además, se utiliza un modelo de Vectores Auto Regresivos (VAR) para determinar un estudio de causalidad y sensibilidad. Basándonos en los resultados obtenidos del modelo se llega a la conclusión de que existe una relación negativa y significativa en el corto plazo entre las Hectáreas Cultivadas y el Crecimiento Poblacional.

**Palabras clave:** Soberanía Alimentaria, Hectáreas Cultivadas, Crecimiento Poblacional, Emisiones de Dióxido de Carbono, Variación de la Temperatura, Rendimiento de Cereales.

## **Abstract**

The purpose for which the research has been done is to analyze based on experience and observation of facts, the relation between the Alimentary Sovereignty and the population growth. To represent the Alimentary Sovereignty, the cultivated hectares are considered as a dependent variable, while to represent the population growth considers the number of populations of each country (total population). To avoid some kind of slant within the investigation, the carbon dioxide emissions, the temperature variation and the annual rainfall has been taken as variables, this for the 17 countries from Latin America that has been consider to this investigation during the term 2000-2019. To evidence if there is a correlation between the series, econometric methodologies have been used as the generalized least squares, to see if variables lead to stochastics trends in the long term are processed root unit tests and cointegration. It has also used auto regressive vector model (VAR) to determine causality and sensitivity analysis. According to model output concludes that there is a negative and significant relationship in the short term among cultivated hectares and population growth.

**Keywords:** Alimentary Sovereignty, cultivated hectares, population growth, carbon dioxide emissions, temperature variation, rainfall



Firmado electrónicamente por:

**JHON JAIRO  
INCA**

Reviewed by:

Lcdo. Jhon Inca Guerrero.

**ENGLISH PROFESSOR**

C.C. 0604136572

## **INTRODUCCIÓN**

De todas las regiones del mundo, América Latina y el Caribe (ALC), se destacan por ser grandes pioneros en la producción y exportación de productos alimenticios; todo esto gracias a su abundante riqueza natural. La creciente industria agrícola y parte de la agricultura familiar, es una pieza primordial para la seguridad alimentaria de sus comunidades, además, esta región puede cubrir las necesidades alimenticias de sus pobladores, pero el problema se da debido a las dificultades que tienen ciertos sectores para adquirir dichos productos (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO], 2018).

Hasta antes del año 1996 la alimentación garantizaba la seguridad alimentaria, ésta únicamente hablaba sobre el derecho a la alimentación de los pobladores; más no de los derechos de los productores, es así que, la soberanía alimentaria surge como mecanismo de defensa del sector campesino, frente a los impactos de las políticas gubernamentales que vulneraban sus derechos (Bravo, 2016). Para Heinish (2013), la soberanía alimentaria es conocida como derecho de los pueblos para producir, intercambiar y consumir alimentos según sus prácticas ancestrales, saberes, creencias y rituales pertenecientes a cada cultura, con acceso a alimentos nutritivos y sanos; sin ningún obstáculo ni empuje político, económico y militar.

Para Cardona et al (2007), los conceptos que se han implementado durante estos años, han tomado como base la reivindicación histórica con los movimientos campesinos, pues, se trata de garantizar el acceso y control sobre los medios de producción, tales como: la tierra, el agua, semillas y dinero. A pesar de las reformas y nuevas perspectivas agrícolas en las que se emancipa la lucha de la orientación productivista, el mercantilismo y, el neoliberalismo le ha ganado terreno a la disputa por equiparar las condiciones de los campesinos, con las transnacionales (Cardona et al, 2007).

A la iniciativa que han tenido los campesinos porque se respeten sus derechos, se suma el esfuerzo que han realizado por aumentar su producción de manera sostenible, debido a una población creciente. Es así que, durante el periodo 2000-2019, la población tuvo crecimientos muy superiores a años pasados. Por ello, en la Asamblea General de las Naciones Unidas, nace una propuesta en la cual las regiones que se encuentran en vías de desarrollo, creen centros de formación de personas que a su vez, sean aptos para emprender

investigaciones de cómo se comporta una población de cierta región y así puedan crear planes de contención en función del aumento de la población (Miró, 2006).

Según Palacios et al., (2018), en América Latina desde el año 1970 la población se ha incrementado de manera significativa, por lo menos en valores absolutos, debido a que, en valores porcentuales, se ha visto una disminución. La otra cara de la moneda son las tierras de cultivo, pues año tras año estas se han ido convirtiendo en áreas destinadas a construcciones que beneficien al bienestar de la población.

En el trabajo realizado por Sánchez (2019), menciona que en el período 1985-1990 la población dentro de América Latina en promedio crecía en 8,2 millones por año. A partir del año 1990 ese número ha disminuido a 6 millones de personas, al final esto se muestra como una problemática. El estudio de Laurance, Sayer y Cassman (2014), mencionan que el crecimiento de la población traerá consecuencias graves para la agricultura, debido a que el consumo per cápita de alimentos va creciendo. Las zonas que se verán afectadas por el crecimiento de la agricultura son los bosques tropicales y naturales, debido a la tala de árboles.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

A nivel mundial, se conoce que la soberanía alimentaria en los países en vías de desarrollo, ha sido destrozada por las empresas transnacionales al ejercer control dentro del mercado de alimentos. También en los precios, donde pueden incrementar o disminuir de acuerdo a su voluntad, por consiguiente, crean un tipo de competencia desleal con los pequeños productores (campesinos). Estos se ven obligados a reducir su precio y por efecto su ganancia e incluso trabajar a pérdida sin percibir ningún beneficio. Por ende, se hunden más en la pobreza y la inequidad social (Palacios et al., 2018).

Dentro de este ámbito, economías como la de Latino América, han sido intervenidas por el ejecutivo y, por consiguiente, se ha provocado la ruptura de aquella cadena mediante incentivos y dinamización al sector productivo-alimenticio. Además, con la implementación de leyes se buscó salvaguardar los intereses de aquellos campesinos, es decir, el interés gubernamental de alcanzar una soberanía alimentaria para proteger la producción de pequeños agricultores e incrementar la participación de este sector en la economía nacional (Palacios et al., 2018).

Los estudios realizados por la FAO (2012), mencionan que, América Latina debe incrementar en un 17% la superficie agrícola, debido a la crisis que se ha generado por la falta de producción de alimentos. El problema que se genera con la falta de hectáreas destinadas para cultivo, no solo se enfoca en temas de mala nutrición y el inadecuado desarrollo físico y mental de los niños. Así también la economía de la zona, se ve estancada, aumentando la pobreza aproximadamente a un 30% dentro de la región (Acción contra el hambre, 2018).

Los problemas de alimentación en los pobladores en la región se pueden evidenciar en los años 2015-2018, pues 42,5 millones de pobladores padecían hambre, lo que figura un incremento de 4,5 millones de individuos en comparación al 2015 que fueron 37 millones. Con todo lo anterior, no se garantiza una seguridad total en el ámbito de alimentación, esto da paso a la creación de la inseguridad alimentaria, misma que afecta alrededor de 187 millones de habitantes dentro de ALC, donde las más afectadas son las mujeres con alrededor de 69 millones, seguidas por los hombres con 55 millones (FAO et al., 2019). Sin embargo, a partir del año 2018, en América Latina un 6,5% (42,5 millones de personas) vive con hambre y esto deriva en un constante crecimiento y significativo, nivel

de hambruna basada en la Experiencia de Inseguridad Alimentaria, misma que presentó un porcentaje de 26,2% para los años 2014-2016 y tuvo un incremento significativo de 4,9% más en los años 2016-2018 (FAO et al., 2019).

La situación del crecimiento de la población en ALC, ha originado problemas públicos, sociales, de salud y entre otros. Por esta razón, la creación de la soberanía alimentaria es relevante en estas zonas; si bien es cierto, esta región cuenta con diversidad en la producción de alimentos, pero el crecimiento de la población y las políticas públicas han generado que estos países cuenten con una tasa de desnutrición más alto a nivel mundial, afectando así el desarrollo socioeconómico. Con lo antes expuesto se plantea una incógnita ¿En qué porcentaje afecta el crecimiento de la población a las tierras de cultivo y en que volumen aumentan o disminuyen estas?

## **OBJETIVOS**

### **GENERAL**

Determinar la relación entre la soberanía alimentaria y el crecimiento poblacional en América Latina, periodo 2000-2019.

### **ESPECÍFICOS**

- Analizar las políticas públicas para conservar la soberanía alimentaria en América Latina, periodo 2000-2019.
- Conocer el crecimiento de la población en América Latina, periodo 2000-2019.
- Proponer el modelo econométrico VAR (Vectores Auto Regresivos) para el análisis del presente estudio en función de la soberanía alimentaria y el crecimiento poblacional.

## CAPITULO I

### 1 ESTADO DEL ARTE

#### 1.1 Antecedentes.

En este estudio se recopilará investigaciones reposadas en revistas de alto impacto, además, se empleará textos que argumenten de la teoría a utilizar con relación a los temas relevantes de la investigación, también en el marco de la misma se planteará una hipótesis para posteriormente obtener conclusiones. Los estudios realizados sobre la soberanía alimentaria y el crecimiento de la población han generado gran expectativa dentro de la región latinoamericana, esto debido a la demografía regional, como se argumenta en ciertas evidencias teóricas.

La investigación realizada por Massa & Palacios (2017), se plantean como objetivo determinar la relación entre el incremento de la población sobre las tierras destinadas al cultivo, para lo cual, utilizaron base de datos del Banco Mundial (BM) y del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología del Ecuador. Una vez procesados los datos mediante un modelo VAR y el programa estadístico Stata, obtuvieron como resultado una relación inversa entre las variables, es decir, las tierras destinadas al cultivo son cada vez menos, debido al crecimiento de la población.

Por su parte, Vergara (2019), en su investigación, habla de los movimientos políticos que apoyan a los campesinos en sus labores y busca un análisis cuantitativo, sistemático y representativo de un modelo de medición, llamado MIMIC. Para la soberanía alimentaria en Ecuador, se aplica este modelo porque afecta a múltiples variables (exportación de alimentos, importación de alimentos, rentas totales de los recursos, crecimiento de la población, rendimiento de cereales, emisiones de CO<sub>2</sub> y la prevalencia de la desnutrición). Los resultados más importantes de esta investigación, es que variables como el crecimiento de la población y exportación de alimentos aportan de manera positiva al modelo, esto se debe al aumento de la mano de obra en la agricultura y a la sensibilidad que tiene el crecimiento de la población en la zona rural, y en segundo lugar las políticas de exportación en Ecuador no atienden a la soberanía alimentaria (Vergara A. , 2019).

Un estudio realizado por Valencia, Sánchez y Robles (2019), busca la relación entre la soberanía alimentaria de granos básicos –medida a través de sus importaciones– con la

actividad económica y el tipo de cambio real a partir del TLCAN, para ello buscaron datos en la FAO. Para la modelación econométrica utilizaron un modelo MCE, pues se buscaba comprobar si existía un equilibrio en el largo plazo. Uno de los resultados más importantes de esta investigación es la relación entre la Soberanía Alimentaria y el tipo de cambio real, puesto que la primera se ve más afectada con el aumento de las importaciones.

Dentro del marco de la Soberanía Alimentaria Argothy (2019), buscaba establecer cómo influyen las determinantes de la economía popular y solidaria y la soberanía alimentaria en la agricultura en el Ecuador, para ello, utiliza variables como: total de la producción agrícola, créditos otorgados a la agricultura, población femenina dedicada a la agricultura y el uso de plaguicidas en la agricultura. Los datos que utilizó en esta investigación los obtuvo en el Banco Mundial y en el Banco Central del Ecuador. El modelo econométrico que siguió fue de regresión lineal, entre los resultados más importantes están que los créditos otorgados a la agricultura y el uso de plaguicidas explican en un 78% la producción agrícola en el Ecuador.

El estudio mostrado por Urías, Mendoza y Meza (2015), tiene como objetivo principal saber si la soberanía alimentaria presta las condiciones necesarias para el cultivo de *Jatropha curcas*, para esto realiza un trabajo documental y analítico con el fin de cumplir con su objetivo. Para poder llegar a una conclusión utilizan un modelo econométrico denominado Mínimos Cuadrados Ordinarios para lo cual hace uso de variables como: agua de riego, trabajadores del sector primario, volumen de agroquímicos utilizados en la agricultura y la superficie sembrada en temporal. Entre los resultados más importantes que se puede notar en esta investigación se tiene que cada vez que aumenta una tonelada de productos agrícolas, el volumen de agua disminuye en 46,45 m<sup>3</sup> demostrando así la relación existente entre las variables.

La soberanía alimentaria tiene un campo muy amplio para poder ser estudiada, esto gracias a su diversidad en cuanto a variables se refiere. Pues, así lo demuestran los estudios que se mencionan en esta sección del capítulo. Todos y cada uno de ellos hacen uso de variables agrícolas designadas para la soberanía alimentaria, mismas que se encuentran en los estudios de Waldmueller y Rodríguez en el 2015, y Ortega y Rivera en él (2010). En los estudios citados en este acápite se muestra que la agricultura cada vez tiene que sortear más obstáculos debido al incremento de tecnologías, pobladores y otros factores que no son nada beneficiosos para ella.

## 1.2 La Soberanía Alimentaria.

Antes de la soberanía alimentaria estaba la seguridad alimentaria y este concepto era utilizado por los gobiernos para asegurar aquellos derechos que tienen las personas sobre el acceso a una alimentación sana e información oportuna (Stedile & Martins de Carvalho, 2011). A pesar de que los gobiernos deben garantizar este derecho, hasta el momento no se ha logrado en ciertos países del mundo, es así como en 1996, en la cumbre de Roma, los representantes de la Vía Campesina crean el término “Soberanía Alimentaria”, con el único fin de garantizar alimentos de calidad y de esta forma llegar a una ingesta de alimentos por medio de la emancipación del negocio de alimentos (Aguilar, 2013).

Después de la cumbre, los esfuerzos por implementar políticas que ayuden a mitigar el hambre seguían sin un resultado claro, es así como, que en septiembre del 2004, en el debate de la Asamblea General de las Naciones Unidas, se dio la cumbre para la Acción Contra el Hambre y la Pobreza, en donde se analizó las alternativas de financiamiento, se trató al tema con reciprocidad, ya que reducir el hambre no es una imposición, sino, un inconveniente al momento de buscar el bienestar social y el crecimiento económico (Loma, 2014). Sin embargo, las fuerzas hegemónicas a nivel mundial han criticado la forma en que los países de ALC puede llegar a obtener los productos para la alimentación, además, de redireccionar el significado, y el rol que el sector agrícola históricamente ha desarrollado (Altieri, 2009).

A todo esto, es necesario conceptualizar la soberanía alimentaria, según Al Shamsi K. define como:

(...), los derechos que tienen los países para poder definir de manera autónoma sus políticas agrícolas y alimentarias, de la misma manera su modelo de producción y de consumo, de manera justa y considerada con el medio ambiente, lo que permitirá a los habitantes de cada país acceder a alimentos y promover el desarrollo en los lugares en los que estas vivan (Al Shamsi et al., 2018, p. 5).

FAO en el 2001 en la declaración final del Foro Mundial Sobre Soberanía Alimentaria, define a la soberanía alimentaria como:

El derecho que tienen los pueblos para que definan sus políticas y métodos

sustentables de producción, distribución y consumo de alimentos, los cuales garanticen los derechos de alimentación a todos los pobladores, todo basándose en la pequeña y mediana producción, siempre y cuando se respete a las culturas y la diversidad con los modos de los campesinos, pesqueros e indígenas en su modo de producción, comercialización y gestión de áreas rurales (Foro Mundial Sobre Soberanía Alimentaria, 2001).

Para Pachón (2013), la soberanía alimentaria es un concepto que despeja ciertas ideas que se relacionan con: la producción, comercialización, disponibilidad de alimentos, capacidad y derecho que las personas tienen a elegir, en función de su cultura y como estos han tomado la decisión de alimentarse. En concreto, para Simón y Pérez (2010), la soberanía alimentaria, se guía por el derecho que deben tener las personas, y las obligaciones que tienen los gobiernos para definir de manera democrática la composición de un sistema de producción agraria y sin intervención de figuras externas.

La soberanía alimentaria, surge como un mecanismo de defensa al campesinado frente a los impactos de las transnacionales, en la calidad de los alimentos y el cuidado al medio ambiente. Ciertas políticas de liberación de las economías superpuestas a la alimentación y a la agricultura han perjudicado en gran medida a grupos sociales y entre estos se encuentran los indígenas y campesinos agricultores (Palacios et al., 2018).

De la misma manera, Bravo (2016), atribuye que el término “soberanía alimentaria” nace de los movimientos sociales, más no se configura ni en la academia, ni en el seno de las organizaciones internacionales, pues, estas son las encargadas de labrar el camino hacia una alimentación, con programas como el de la FAO. En aquellos debates, en donde, se abren espacios para la sociedad, los cuales hacen frente a la universalización de la economía.

En el trabajo realizado por Ortega y Rivera (2010) sobre los indicadores para la soberanía alimentaria, estos utilizan cinco pilares básicos para poder representarlos:

- Acceso a recursos: este pilar está dirigido al apoyo que debería tener los procesos tanto comunitarios como individuales de acceso y control de las tierras, cultivos, semillas, créditos, etc., de manera sostenible, respetando los derechos de los agricultores.

- Modelo productivo: enfatiza a la recuperación de los modelos productivos tradicionales de forma sostenida, social y cultural. Además, busca el apoyo a los modelos de desarrollo agrícola endógeno y su derecho a la producción de alimentos.
- Procesamiento y comercialización: en esta etapa se protegen los derechos de los agricultores, trabajadores rurales sin tierras, pescadores, pastores y pueblos indígenas para comercializar sus productos, lo que implica, la creación de lugares como mercados de venta directa o con intermediarios.
- Consumo alimentario y derecho a la alimentación: defienden los derechos que tienen los ciudadanos a recibir alimentos de calidad, sanos, nutritivos y culturalmente apropiados, mediante productos libres de pesticidas.
- Políticas agrarias: se busca crear leyes donde defiendan los derechos de los campesinos, es decir, que permita conocer, participar e inmiscuirse en la creación de acuerdos con enfoque hacia una soberanía alimentaria sostenible y sustentable.

En la investigación de Ortega y Rivera (2010), mencionan que existen cinco categorías de indicadores, las cuales a su vez se dividen en alrededor de 350 subcategorías. Una de las cinco categorías principales es el acceso a los recursos, la cual está diseñada para mediar la disponibilidad, acceso y control de los recursos por parte de un país o región, pues, también hace referencia a la redistribución e identificación de recursos para la lucha contra la pobreza (Ruiz & Rivera, 2019).

En estas subsecciones se trata del acceso a la tierra, que está diseñado para medir la disponibilidad, el acceso y el control de los recursos naturales disponibles para los agricultores en un país o región determinada. (Aguilar W. , 2012). El acceso a la tierra y el área cultivada (hectárea) por persona es uno de los determinantes de la soberanía alimentaria, por su fácil acceso y disponibilidad de una data base para el estudio(Ortega & Rivera, 2010).

La superficie cultivada en América Latina es muy representativa, dado, que en un poco menos de la mitad de su área geográfica es dedicada a la siembra, si comparamos para varios países de la región, Uruguay y El Salvador ocupan más de 60 partes de su superficie territorial en la agricultura, superando el promedio regional (Naciones Unidas, 2012). En este punto es importante indicar que las áreas cultivables se consideran para cultivos temporales y permanentes, que también incluyen áreas que son periódicamente

abandonadas o utilizadas como pastos temporales, tierras de cultivo comercial, huertas domésticas o tierras en barbecho debido a la migración del campo a la ciudad (FAO, 2020).

### **1.3 La transnacionalización de la alimentación.**

A pesar del hegemónico crecimiento del capitalismo agrario (agricultura industrial), el éxito de este empezó a caer para el siglo XX, debido a la resistencia de los agricultores representados por movimientos campesinos, los cuales argumentaban que los productos no tenían valor, esto por los Estados neoliberales, además, el crecimiento desmesurado de los habitantes provocó escasez de alimentos (Bernstein, 2014).

Para Riveros (2016), los problemas se presentan desde el siglo pasado con el crecimiento sin control de la población y sus demandas, y para él es fundamental identificar si en las naciones se cumplen ciertos criterios para generar un sistema agro-productivo, ya que se debería buscar la adaptabilidad a los cambios por la globalización, estos son los criterios que se busca:

- Componentes que formen un conjunto: proveedores de insumos agropecuarios, comerciantes, agroindustrias, distribuidores de los productores y consumidores.
- Relación entre los componentes y el entorno: apoyo técnico, financiamiento, servicios, política y el medio ambiente.
- Objetivos comunes: cubrir necesidades de los consumidores, considerar el ámbito económico, social y ambiental (...).

Con base en los criterios antes ya mencionados, América Latina ha creado acuerdos comerciales, los mismos que integran a la región o países a nivel mundial, los beneficios para los países latinoamericanos son: bajas tarifas arancelarias, incentivos a la producción y propiedad intelectual y productos que les ayudaran a que sus productos sean más competitivos (Riveros, 2016). Estos beneficios no solo colaboran a los pequeños agricultores, sino a un gran porcentaje a las transnacionales encargadas de producir químicos y semillas, de esta manera se han logrado introducir en los sistemas nacionales, mismos que han beneficiado a pocos, haciendo que estos tomen decisiones sobre que formas de agricultura deben estar establecidas y como deberán funcionar (Pengue, 2004).

A pesar de ciertos beneficios que se han dado por la llegada de las transnacionales

agrícolas, pues dentro de este sistema los poderes que se les otorgan en los mercados, crean desigualdades no solo económicas sino en la capacidad de producción y en sus productos (Sánchez, 2015). Sin embargo, los efectos del sistema alimentario actual, por la globalización, no se los describe en relación con los monopolios sino en base a fenómenos que conducen hacia un proceso de internacionalización de distintas esferas, sin embargo, esto no ha impedido que en el ámbito local, adquieran un nuevo protagonismo y gran vitalidad (d'Argemir, 1996).

#### **1.4 Políticas alimentarias en América Latina**

Los problemas de empobrecimiento, desigualdad y exclusión, han hecho que América Latina sea el blanco perfecto para que estos problemas, que se manifiestan desde la época colonial y los dos siglos en los cuales se ha declarado la emancipación de los territorios, en la actualidad estas problemáticas contribuyen a la pérdida de la soberanía alimentaria (Segrelles, 2011). América Latina fue una de las regiones pioneras en asumir el desafío de erradicar el hambre por completo a través del tratado de “América Latina y el Caribe sin Hambre 2025”, reto que se está alcanzando a través de políticas adecuadas y eventos de soberanía alimentaria. La FAO reconoce a ALC como la región que más avanza en temas de políticas y eventos sobre alimentación en las últimas décadas, reduciendo el hambre del 14,7% en el año de 1993 al 7,9% en el año 2013 (Desmarais, 2015).

Los avances que se han tenido gracias a las políticas y resistencias de los pueblos indígenas y campesinos, han obligado a que los emprendimientos por parte de los pueblos nativos sean de mayor impacto en la sociedad. Es decir, que gran parte de los méritos se lleva las legislaciones de Latinoamérica, debido a que buscan controlar el problema del hambre, carencias de tierras, agua y un sinnúmero de problemas (Pinto, 2016). Pero para poder evitar que se vuelva a acumular las tierras en pocas manos se pusieron en marcha modelos de desarrollo completamente nuevos, estos son de carácter endógeno que incluyen a la democratización de los factores de producción, implementación de mercados locales en zonas que puedan ser de mayor afluencia (Guerra, 2017)

En Ecuador, la Constitución de 2008 postula la soberanía alimentaria como un objetivo estratégico nacional que busca a través de la redistribución de los recursos la conservación del patrimonio natural. Las políticas alimentarias del país prefieren salvaguardar la producción diversificada para el consumo interno, y el organismo encargado para

garantizar el cumplimiento es la Empresa Pública Unidad Nacional de Almacenamiento (UNA EP) que tiene funciones relativas a la compra y posterior comercialización de productos agrícolas y agropecuarios, además, de buscar evitar la especulación en los precios con el abastecimiento parcial de la producción doméstica (FAO, 2014; Giunta, 2018).

Dar seguimiento y evaluación del fiel cumplimiento, lo que reza en las normas legales está en las manos de las instituciones del Estado (ministerios), organizaciones de la sociedad civil (Consejo Sectorial Campesino caso de Fenocin, Confeunassc, Cnc-Ea, Fenacle y Conaie en Ecuador) y de control social o veeduría (observatorios económicos y foros académicos) (Rosero et al., 2011; Giunta, 2018). Por último, es importante mencionar las responsabilidades del Estado para garantizar la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiados, según la Constitución de la República de Ecuador (2008):

1. Impulsar la producción, transformación agroalimentaria y pesquera de las pequeñas y medianas unidades de producción, comunitarias y de la economía social y solidaria.
2. Adoptar políticas fiscales, tributarias y arancelarias que protejan al sector agroalimentario y pesquero nacional, para evitar la dependencia de importaciones de alimentos.
3. Fortalecer la diversificación y la introducción de tecnologías ecológicas y orgánicas en la producción agropecuaria.
4. Promover políticas redistributivas que permitan el acceso del campesinado a la tierra, al agua y otros recursos productivos.
5. Establecer mecanismos preferenciales de financiamiento para los pequeños y medianos productores y productoras, facilitándoles la adquisición de medios de producción. (...).

En el caso de Paraguay no existe dentro de la constitución de 1992, no estipula nada sobre la soberanía alimentaria y tampoco de la seguridad alimentaria, para poder garantizar la alimentación en su país, en el año 2008 nace un programa dirigido a la alimentación denominado Plan Nacional de Soberanía y Seguridad Alimentaria (PLANAL), para poder asegurar este plan se hizo base en tres documentos (Yupa, 2014):

1. Plan estratégico Económico Social: se busca crear la coordinación entre las políticas públicas para favorecer a la economía en los programas de alimentación.
2. Propuesta de Política Pública para el Desarrollo Social, Paraguay para todos y todas: busca el desarrollo humano e incluir a instituciones de carácter social y así fortalecer al estado.
3. Plan Nacional de Seguridad y Soberanía Alimentaria y Nutrición: su objetivo es fortalecer los lazos entre las instituciones del estado para así crear planes de alimentación para la población (...)

Si de Venezuela hablamos como tal, en su constitución no habla de soberanía alimentaria sino de la seguridad alimentaria y que está garantizada en el artículo 305 de la Constitución Nacional, el mismo que menciona:

El Estado promoverá la agricultura sustentable como base estratégica del desarrollo rural integral, a fin de garantizar la seguridad alimentaria de la población; entendida como la disponibilidad suficiente y estable de alimentos en el ámbito nacional y el acceso oportuno y permanente a estos por parte del público consumidor. La seguridad alimentaria se alcanzará desarrollando y privilegiando la producción agropecuaria interna, entendiéndose como tal la proveniente de las actividades agrícola, pecuaria, pesquera y acuícola. La producción de alimentos es de interés nacional y fundamental para el desarrollo económico y social de la Nación. A tales fines, el Estado dictará las medidas de orden financiero, comercial, transferencia tecnológica, tenencia de la tierra, infraestructura, capacitación de mano de obra y otras que fueran necesarias para alcanzar niveles estratégicos de autoabastecimiento. Además, promoverá las acciones en el marco de la economía nacional e internacional para compensar las desventajas propias de la actividad agrícola (Constitución De La República Bolivariana De Venezuela, 1999, p. 65).

Lamentablemente, el estado venezolano no ha podido garantizar la alimentación de su gente, en primer lugar, debido a que el país es altamente petrolero y sus recursos agrícolas son escasos, la segunda razón, es la poca comida que llega desde el extranjero, la misma que resulta muy costosa para su gente y no la pueden adquirir (Yupa, 2014).

En Nicaragua la constitución les garantiza, en su artículo 63, “estar protegidos contra el hambre, ya que el estado tendrá la obligación de promover programas de alimentación, los cuales los aseguren la disponibilidad y la equitativa distribución de alimentos” (Constitución de la República de Nicaragua, 2014, p.14).

Aparte de que la misma constitución asegura la alimentación de la población, existe una Ley de Soberanía y Seguridad Alimentaria y Nutrición, esta Ley únicamente abarca principios de sostenibilidad más no en sustentabilidad, pues en el artículo 3 literal m) lo menciona:

La Soberanía alimentaria y Nutricional se basa en un conjunto de factores de carácter sostenible, adoptando y fomentando el uso de mejoras tecnológicas, capacitación, educación en el manejo eficiente de las mismas articulaciones entre el crecimiento económico con modelos productivos adecuados, al bienestar social y cultural, la diversidad biológica y la mejora de la calidad de vida, protegiendo los recursos naturales, reconociendo que hay que satisfacer las necesidades presentes, respetando los derechos de las generaciones futuras. La sostenibilidad se garantiza, además, mediante las normas políticas públicas e instituciones necesarias dotadas de los recursos financieros, técnicos y humanos necesarios, en sus defectos se establecen medidas precautorias (Ley de Soberanía y Seguridad Alimentaria y Nutrición, 2009, p.26).

En ALC, existen nueve países con políticas alimentarias encaminadas para garantizar la seguridad en la provisión de alimentos. Brasil y Guatemala tienen dos leyes de seguridad alimentaria, Ecuador, Nicaragua y Venezuela cuentan con tres normas de soberanía alimentaria, por último, Argentina, Chile, Cuba y México tienen alrededor de cuatro normas generales o programas de alimentación (Rosero, Albuja, & Regalado, 2011).

Las nuevas legislaciones latinoamericanas asientan sus bases en las raíces del problema, principalmente del hambre, carencia de tierras, agua, créditos, asistencia técnica y educación rural. Para evitar la reconcentración de las tierras se han puesto en marcha nuevos modelos de desarrollo de carácter endógeno y articulado a la democratización de los factores de producción, implementación de mercados locales, especialmente en zonas suburbanas y compras directas del sector público a las pequeñas y medianas asociaciones,

comunas y cooperativas (Rosero et al., 2011).

## **1.5 Crecimiento de la población**

En 1798, Thomas Malthus escribió un ensayo sobre población, en el menciona el incremento de la población, a pesar de que en esos años la población mundial no superaba los mil millones y la tasa de variación de la población era únicamente del 0,1% y 0,2% (Schoijet, 2005). Según la teoría de Malthus señala que la capacidad que tiene la población para crecer es infinita, pero no sucede lo mismo con la capacidad de la tierra para poder producir alimentos en el mismo volumen de crecimiento, es decir, la población crece de manera geométrica y los alimentos crecen aritmética (Hodgson, 2017).

Dicho de otra manera, el crecimiento poblacional no es más que el cambio en la población en un determinado plazo, y puede ser cuantificado como la alteración en el número de individuos de un estado o ciudad, usando el tiempo por unidad para determinar, este indicador permite estimar la tasa de crecimiento de la población, además de recopilar datos sobre nacimientos y muertes (GeoEnciclopedia, 2016).

El crecimiento de la población es muy latente, a pesar de que si la demografía la beneficie o no, pues si nos fijamos durante el siglo XIX, la población creció lenta e irregularmente con una tasa de crecimiento de 1%, de manera que a principios del año 1900 existían 1.600 millones de habitantes en el mundo, a principios del siglo XXI se cuantificaban alrededor de unos 6.500 millones de personas en el mundo, esto se debe a cambios significativos que se han dado en la historia (Pizarro, 2010). Para explicar este tipo de comportamiento, existe un régimen demográfico que se define como el comportamiento de una población como consecuencia del cambio en las tasas de natalidad, mortalidad y crecimiento natural de la población, es decir, diferencia entre el número de personas nacidas y el número de personas muertas (Pizarro, 2010).

Debido al crecimiento de la población, se puede decir que el desarrollo social involucra ciertos rasgos en el comportamiento de la población, a los que se suman otros tipos de características, como el uso, la disponibilidad y la existencia de los recursos naturales (Hernandez, 1996). El estudio de Laurance, Sayer y Cassman (2014), mencionan que el crecimiento de la población traerá consecuencias graves para la agricultura, debido a que el consumo per cápita de alimentos va creciendo, la mayor parte en la cual tendrán más efectos estos incrementos es en los bosques tropicales y bosques naturales.

Laurance, Sayer y Cassman (2014), mencionan que a mediados del siglo XXI se necesitarán más de mil millones de hectáreas para ser cultivadas todo gracias a la creciente población, la mayor parte afectada serán las zonas tropicales como se mencionó con anterioridad, esto se debe al crecimiento urbano dónde las zonas agrícolas se ven desplazadas año con año. Con todo lo que se ha mencionado, se puede considerar que el crecimiento de la población genera problemas, más aún en la agricultura, porque esta se ve forzada a generar cada vez más productos alimenticios para poder cubrir las necesidades de la población.

### **1.6 Relación entre la soberanía alimentaria y el crecimiento de la población.**

Para Malthus, el aumento en el número de la población es un factor que ayuda al empobrecimiento de una sociedad, debido a que es una variable endógena, lo que significa que, en un sistema económico, el crecimiento de la población puede beneficiar o afectar al mismo (Collantes, 2003). Para Smith un sistema económico debe lograr el equilibrio adecuado acogiendo a todo un país y no crear políticas que favorezcan a ciudades que concentren mayor capital, todo esto con el propósito que la agricultura colabore con la riqueza de su nación, en fin, la obra presentada por Smith tiene como objetivo la justicia social, por lo tanto, dirige este interés a actividades útiles para la sociedad y no la destruye como tal (James, 2006).

El impacto que ha generado el crecimiento de la población sobre la agricultura ha desatado varios debates y más aún en estas últimas décadas, especialmente en los países en vías de desarrollo, ya que estos no han logrado un progreso sostenible debido al rápido crecimiento del número de habitantes (Pender, 1998). Generando una necesidad que se la debe tratar con urgencia, es por aquello que los países latinoamericanos han promovido el restablecimiento de la capacidad nacional de producir alimentos en los campos de la agricultura campesina y familiar (Altieri, 2009).

Con el aumento del número de pobladores los productos agrícolas irán disminuyendo, generando problemas como desnutrición, hambrunas, entre otros, por tal razón América Latina toma la decisión de aceptar el reto de erradicar estas problemáticas, a través del pacto “América Latina y el Caribe hambre cero” al 2025, desafío que se cumple a través de políticas a la medida y en eventos de soberanía alimentaria. La FAO reconoce a la región como la que más ha avanzado en estos temas en las últimas dos décadas, reduciendo el

hambre en 1,7% en 1990 y en 7,9% en la década de 2010 (Desmarais, 2015).

Con esto se puede notar que el crecimiento de la población y la falta de alimentos chocan gracias a la dependencia que se genera entre las dos, pues quien depende más es la población porque esta crece más rápido en comparación a los alimentos, generando una brecha entre las dos, obligando a la agricultura a generar más productos de los que esta puede producir, es en este punto donde los agricultores se ven obligados a hacer uso de la tecnología para poder desarrollar esta industria, a pesar de la ayuda que se da a esta (agricultura) la expansión de los asentamientos humanos es una problemática más, debido a la pérdida de hectáreas de cultivo ya que cada vez son menos los espacio para producir y alimentar a la población (Paz, 2016). Con lo antes mencionado se puede decir que la población en gran parte afecta a las hectáreas de cultivos, obligándolas a forzar su producción, deteriorándolas y reduciendo el área de producción.

## CAPÍTULO II

### 2 METODOLOGÍA

#### 2.1 Tipo de Metodología.

Para este estudio se utilizará un método hipotético-deductivo, puesto que, se ha encontrado un problema entre la Soberanía Alimentaria y su relación con El Crecimiento Poblacional en América Latina 2000-2019, se recopilará y se seleccionará artículos científicos los cuales hablen sobre el tema antes ya mencionado, una vez formados los conceptos estos se convertirán en variables las cuales ayudaran a rechazar o aceptar la hipótesis y así llegar a una conclusión sobre el tema.

#### 2.2 Tipo de investigación.

Para analizar el comportamiento de las variables (soberanía alimentaria y crecimiento de la población) se utiliza una investigación descriptiva-correlacional, ya que se ha observado y analizado el comportamiento de las variables que inciden en el comportamiento de la soberanía alimentaria. La investigación también es de tipo correlacional, puesto que en estudios como el de Massa et al. (2017), se estableció de ante mano una relación causal entre las variables.

#### 2.3 Datos y variables

Esta investigación se utilizarán series anuales que fueron extraídas de lugares como el Banco Mundial y Climate Change Knowledge Portal. Estos datos comprenderán el periodo 2000-2019. Con los datos recopilados se formarán tablas y gráficos estadísticos, mismos que nos servirán para el análisis de las variables. Para el estudio se emplea las variables como soberanía alimentaria y crecimiento poblacional para países de América Latina como: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú y Uruguay. Venezuela es excluida del estudio por falta de datos en la mayoría de las variables a emplear.

La soberanía alimentaria será considerada como variable dependiente, expresada por hectáreas cultivadas, medidas en hectáreas. En el estudio de Ortega y Rivera (2010), existen cinco categorías de indicadores, las cuales a su vez se dividen en alrededor de 350 subcategorías. Una de las cinco categorías principales es el acceso a los recursos, la cual

está diseñada para mediar la disponibilidad, acceso y control de los recursos por parte de un país o región, además se refiere a la redistribución e identificación de recursos para la lucha contra la pobreza (Ruiz & Rivera, 2019).

En términos de acceso a la tierra, área cultivada medida en hectáreas por persona, este es uno de los determinantes más fuertes de la soberanía alimentaria, porque hay suficientes datos disponibles para estudios, y ciertamente eso se vuelve fundamental porque con el crecimiento de la población, la tierra cultivable se está reduciendo (Ortega & Rivera, 2010).

La variable independiente para este estudio es la población total medida en millones de personas. La aplicación del contexto de población total es significativa porque a través de los números se puede planificar lo que se necesita o se necesitará según la investigación así lo requiera. Cuando se aplique el objetivo propuesto, nuestra investigación permitirá un acercamiento a la realidad de existencia de los habitantes de cada país latinoamericano, conociendo su realidad de la cohesión entre las variables (Altieri, 2009).

#### **2.4 Modelo.**

Para determinar la relación entre la soberanía alimentaria y el crecimiento poblacional en América Latina, en el período 2000-2019, se aplicará un modelo econométrico de vectores autorregresivos (VAR), con el fin de determinar la relación entre las hectáreas de cultivo y las variables que determinan su comportamiento. Este modelo se creó en 1980 a manos de Sims, mismo que denomina a las variables como vectores, el término autorregresivo lo utiliza para los rezagos de la variable dependiente. Según Trujillo (2010), un modelo VAR es una respuesta a la imposición de restricciones por las cuales se caracterizan los modelos econométricos ya convenidos, en un sistema de ecuaciones en las cuales se requiere imponer ciertas restricciones sobre los parámetros de las mismas y así poder garantizar la identificación y posible estimación de las ecuaciones que lo conforman (Mayorga & Muñoz, 2000).

La representación matemática de un modelo VAR es la siguiente (Trujillo, 2010):

$$Y_t = f(A_1 Y_{t-1}, A_2 Y_{t-2}, \dots, E_{t-})$$

$$Y_{it} = a_{it} + X_{it}\beta + U_{it}$$

Donde:

$Y_t$  = Valor de la serie en un periodo t.

$f$  = Forma de la función.

$A_1 \dots A_2$  = Matrices de coeficientes.

$Y_{t-1}$  = Valor del término en su propio pasado rezagado al período.

E = Término de perturbación.

Para este caso de estudio la ecuación quedaría de este modo:

$$HC_{it} = \beta_1 + \beta_2 Pt_{it} + \beta_3 VarTemp_{it} + \beta_4 EmiCO2_{it} + \beta_5 RenCeri_t + \beta_6 ExpAli_{it} + U_t$$

$HC_{it}$  = total, de hectáreas cultivadas en cada país consideradas en el estudio, las mismas están representadas en millones de hectáreas, los datos fueron extraídos de la CEPAL.

$Pt_{it}$  = población total de los países latinoamericanos presentes en la investigación, medido en millones, los datos fueron extraídos del BM.

$VarTemp_{it}$  = variación de la temperatura medida en grados centígrados y los datos fueron extraídos del Climate Change Knowledge Portal.

$EmiCO2_{it}$  = emisiones del dióxido de carbono medidas en millones de toneladas, la base de datos se toma del BM.

$RenCeri_{it}$  = rendimiento de cereales medido en kilogramos por hectáreas, los datos se han obtenido del BM.

$ExpAli_{it}$  = exportación de alimentos medidos en porcentajes (del 100% de las exportaciones del país), se ha utilizado los datos presentados por el BM.

$U_{it}$  = variable de error estocástico que se debe aplicar en este proyecto de investigación de acuerdo con el tiempo establecido para que alcance a realizar de forma aleatoria lo expuesto.

Para esta investigación se utiliza variables de control (variación de la temperatura, emisiones de CO<sub>2</sub>, rendimientos de cereales y exportación de alimentos), que podrían tener efectos sobre la soberanía alimentaria, en este trabajo se llevará a cabo un análisis de forma anualizada desde el año 2000 al 2019.

En cuanto al tratamiento de las series, para determinar la relación entre la soberanía alimentaria y el crecimiento de la población, se aplicará un modelo econométrico denominado mínimos cuadrados generalizados (MCG) con la finalidad de analizar la

relación de los datos con base en su comportamiento de forma temporal, empezando un análisis con el Contraste de Levene para saber si las series presentan uniformidad en varianza o si es necesario aplicar una transformación logarítmica a las series, posteriormente el Test de Hausman nos indicará si las variables son relevantes para el modelo y si se aplica efectos fijos o aleatorias.

Una vez determinadas las variables a utilizar en el modelo y que tipos de efectos se deben aplicar, le seguirá los datos de panel, estos mencionaran que tipo de relación tienen las variables. Siguiendo los pasos del modelo, se aplicará el test de raíz unitaria para determinar si las series presentan este tipo de contraste. Continuando con el modelo Vectores Auto Regresivos, se deberá buscar el número idóneo de rezagos aplicables a la serie. El ante penúltimo paso es emplear la causalidad en el sentido de Granger con el fin de determinar si tiene una causalidad de tipo unidireccional, bidireccional o independiente. La función impulsó, respuesta muestra los valores futuros de las variables ante algún cambio. Por último, se tiene a la descomposición de la Varianza para así registrar el dinamismo de las variables cuando chocan la una con la otra.

## CAPÍTULO III

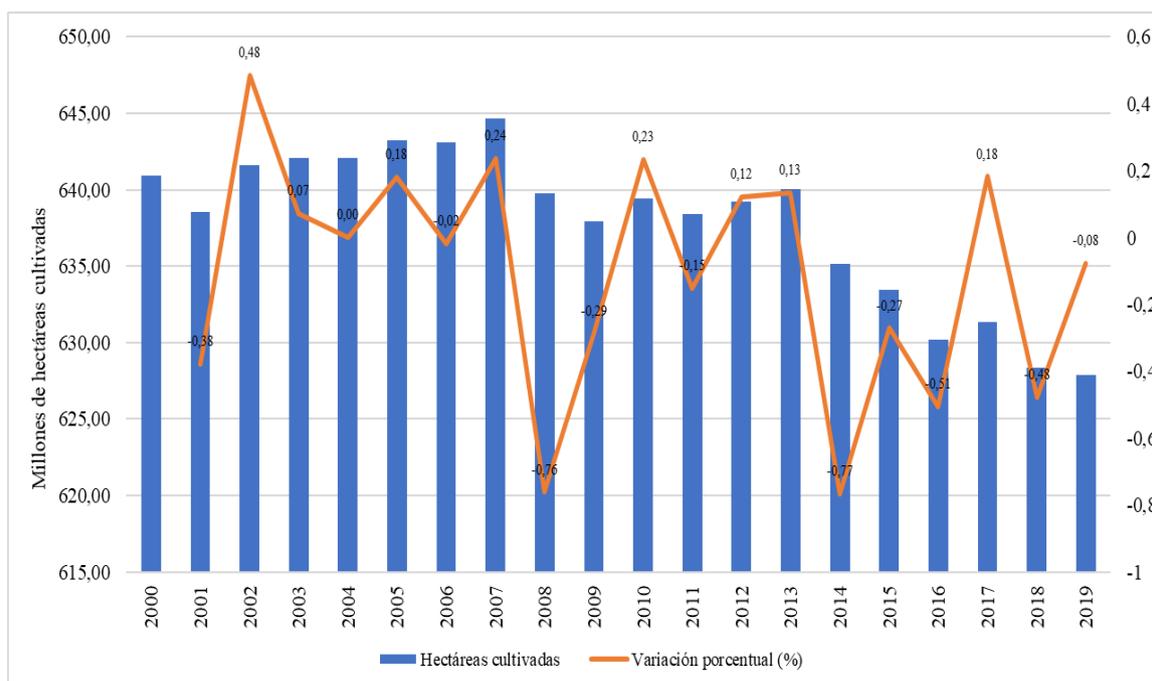
### 3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Hectáreas Cultivadas en América Latina.

Dentro de su investigación Soler y Rivera (2010), mencionan en el contexto de la soberanía alimentaria, el acceso a los recursos se ve como una categoría importante para cualquier tipo de encuesta en la que pueda estar involucrado. En la categoría de acceso a los recursos, existen serie de indicadores mencionados por Palomino (2012) tales como superficie agrícola, superficie cultivada. Por ello, en este relevamiento se ha seleccionado la superficie cultivada y se la denomina tierra cultivada por hectáreas.

#### Gráfico 1

América Latina: evolución de las hectáreas cultivadas, 2000-2019.  
(En millones de hectáreas y variación porcentual)



Fuente: CEPALSTAT (2021)

Elaborado: Erik Guilcaso

En el periodo 2000-2019, América Latina perdió más de 13'067.009 de hectáreas cultivadas. La pérdida de dichas hectáreas se debe en gran parte a la degradación que estas han sufrido por razones físicas, químicas o biológicas, dicha degradación afecta en su mayor parte a Centro América, donde el 26% han sido presa de esta anomalía, quien más se vio afectada por esta degradación es la parte sur del continente, ya que el 14% sufre con esta problemática (IQ Latino, 2014)

Los años en los cuales las hectáreas se vieron más beneficiadas en cuanto al crecimiento fueron los años 2002 y 2017, con 0,48% (3'095.506,00 de hectáreas) y 0.18% (1'147.200) respectivamente. En 2008, la superficie de tierra cultivable disminuyó un 0,76% (4'910.056 de hectáreas), el 2014 sucede algo parecido, ya que las hectáreas de cultivo disminuyen en 0,77% (4'909.652 de hectáreas), siendo estos años los más perjudiciales para la agricultura.

En términos porcentuales quien más ganó hectáreas de cultivo en su territorio fue Paraguay, porque su crecimiento fue del 30% aunque en términos absolutos su valor apenas fue de 5'085.650 de hectáreas, pues así lo ratifica Rozadilla (2019), que gracias al incremento de ciertos cultivos la agricultura ha ganado terreno en la economía de este país. Otro país que amplió sus campos de cultivos en mayor porcentaje fue Honduras, con un 19% (576.000,00 hectáreas) en valor porcentual, claro está, todo esto en el periodo 2000-2019.

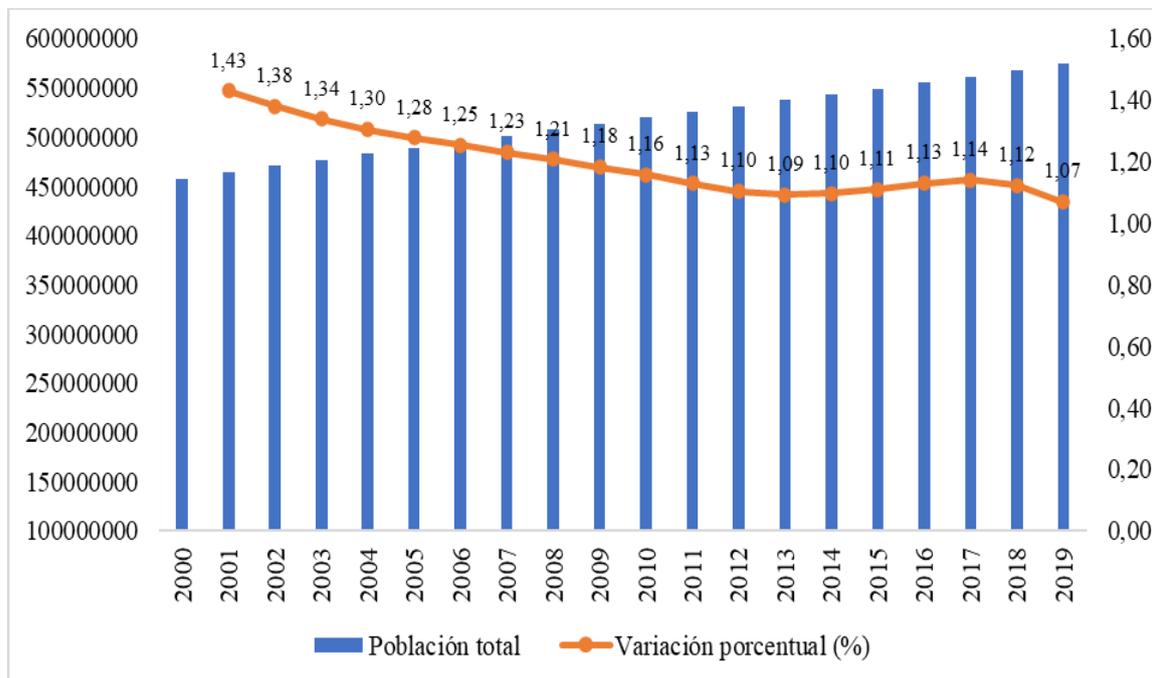
En el caso de Ecuador, a principios de este siglo se dedicaban 8'066.000 hectáreas al cultivo y para el año 2019 estas se redujeron a 5'330.000 hectáreas, es decir, que perdió un 33,92% de tierras cultivables. El cambio del uso de suelo en los años 2000 al 2014 ha sido notorio porque se ha priorizado la producción de monocultivos, cultivos permanentes y semipermanentes a lo largo de la costa ecuatoriana, de esta forma reduciendo zonas que solían ser de producción familiar, además, la pérdida de hectáreas de cultivos se da en parte al uso de grandes cantidades de pesticidas causando infertilidad a la tierra (Torres, et al., 2017).

### **3.2 Crecimiento de la Población en América Latina**

La población es el centro del desarrollo sostenible (United Nations, 2019). En 16 países de América Latina se estima que existían alrededor de 574 millones de personas en 2019, cerca de 25,40% más respecto al año 2000. Sin embargo, la tasa de crecimiento de la población por año ha disminuido de una manera sostenida de al menos de 1,12% desde 2018 (véase, gráfico 2). United Nations (2019) acredita la reducción del tamaño de la población, a bajos niveles de fecundidad, altas tasas de migración internacional, envejecimiento sin precedentes y riesgos de mortalidad asociados a conflicto armados o desastres naturales.

## Gráfico 2

América Latina: crecimiento de la población, periodo 2000-2019.  
(En millones de personas y variación porcentual)



Fuente: Banco Mundial (2021)

Elaborado: Erik Guilcaso

América Latina en cuanto a su población se refiere, dentro del periodo de estudio (2000-2019) creció en un 25,40%, términos absolutos en el año 2000 se contaba con 457'910.000 millones de habitantes, para el 2019 a esta cifra se le sumaron 116'310.000 habitantes dando un valor total de 574'221.000 millones de habitantes. Esta caída en la demografía se debe a la caída de la fecundidad, uno de los factores para que la población no tenga decrecimiento en términos absolutos es la reducción de la mortalidad a finales del siglo XX y principios del siglo XXI (CEPAL, 2019).

Los años en los que la población tuvo su mayor crecimiento fueron el 2001 y 2002, ya que presentaron una cifra de 1,48% y 1,38% respectivamente. Los años en que el crecimiento de la población cayó dentro de este estudio fueron el 2018 y 2019 con 1,12% y 1,07% respectivamente, la disminución de la población se debe a temas económicos y sociales, además, en el gráfico 2 se puede observar como la tendencia es a la baja.

Los países con más crecimiento de pobladores, en el periodo 2000-2019, son: Guatemala, con un 50,90% más de en 2019 en comparación del 2000, siendo este país con mayor crecimiento en la población de la región. El crecimiento demográfico en Guatemala se encuentra en un 2,34% (Ipas Centro América y México, 2020). El segundo país es

Honduras, con un 48,24%, ya que en 2000 tuvo 6'574.510 de habitantes, mientras que en el 2019 presentó 9'746.115 habitantes. En promedio, el crecimiento de la población es de 1,8%, pues este incremento es similar al de toda centro América (Prat, et al, 2021). Los países con menos aumento en la población han sido Uruguay, con apenas 4,28% en el periodo 2000-2019, ya que en el año 2000 este país contaba con 3'319.734 habitantes y en 2019 esta cifra ascendió a 3'461.731 de habitantes, siendo el que menos incremento tuvo en la región.

### **3.3 Emisión de CO2**

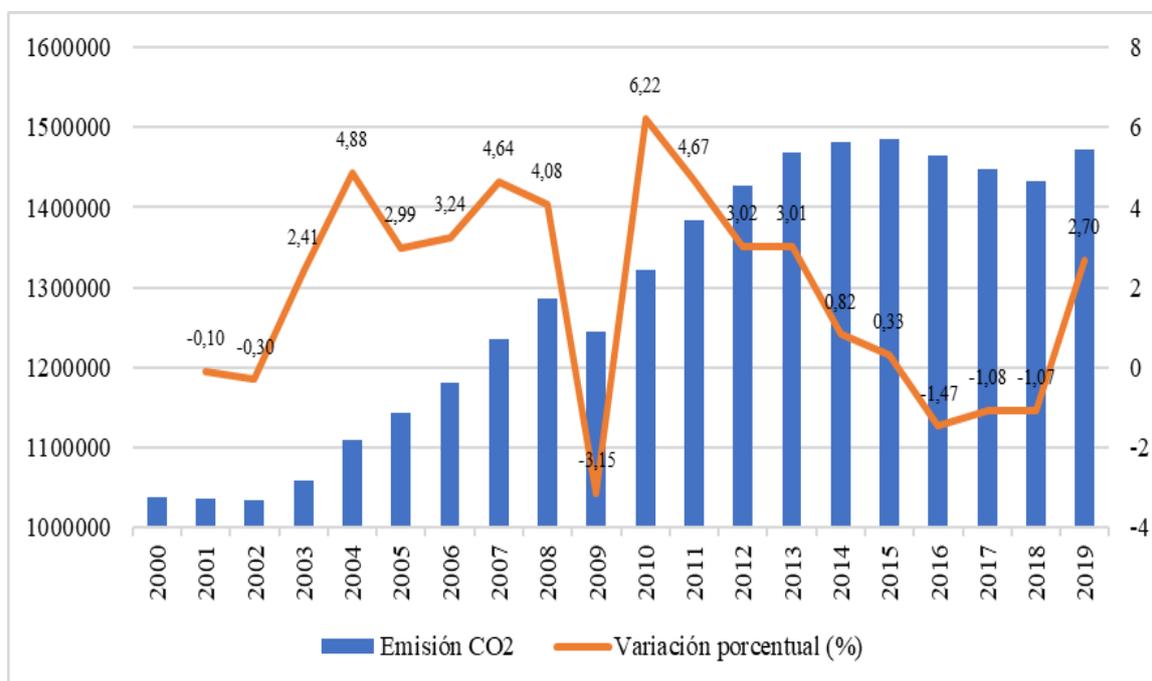
Unas de las actividades económicas con más efecto por el cambio climático es la agricultura, en términos más generales, las emisiones contaminantes afectan al rendimiento de las tierras y sus cultivos, dando como resultado la disminución de tierras cultivables y alimentos de baja calidad, es por esta razón que en esta investigación se ha incluido esta variable (Fernández, 2013). Desde la revolución industrial, la emisión del CO<sub>2</sub> aumento de 280 partes por millón a 400 partes por millón hasta nuestros días, pero sin duda, este valor seguirá aumentando conforme los años y las condiciones demográficas incrementen (Vergara et al., 2014).

En el caso de América Latina, dos países como lo son Brasil y México para el año 2018 concentran el 2,7% (905, millones de toneladas) de emisiones de CO<sub>2</sub> del total mundial, sin embargo, países como Colombia y Perú, a pesar de ser menos contaminantes, han logrado doblar estos valores en la última década.

### Gráfico 3

América Latina: emisiones de CO<sub>2</sub> por cambio de uso de suelo y deforestación, periodo 2000-2019.

(En millones de toneladas)



Fuente: Banco Mundial (2021)

Elaborado: Erik Guilcaso

Las emisiones de CO<sub>2</sub> en América Latina han aumentado de forma considerable, pasando de 1'037.970 de toneladas en el año 2000 a 1'471.901 de toneladas en el 2019, es decir, que las emisiones aumentaron en 433.931 toneladas, en valores relativos hablamos de un aumento del 41,80%. En 2016, las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero fueron de 50 mil millones de toneladas de CO<sub>2</sub>; América Latina y el Caribe emitió 4,2 mil millones de toneladas de CO<sub>2</sub> el mismo año, lo que significa que su participación en el total de las emisiones fue del 8,3% (Bárcena, et al, 2020).

Con este preámbulo, los años en los cuales la contaminación se hizo mayormente presente son: el 2010 con un aumento del 6,22%, es decir, 1.245 toneladas más que en el 2009 (1'245.350), otro año que en el que más contaminación por CO<sub>2</sub> existió fue el 2011 en donde aumentaron 4,67% a comparación del 2010. Los años en los que menos emisiones se produjeron fueron: el 2009 porque cayó un 3,15% a comparación del 2008, otro año en el cual se produjo una baja de este contaminante es el 2016 con un valor de -1,47%.

El país con mayores emisiones de CO<sub>2</sub> en el periodo 2000-2019 ha sido Bolivia, ya que en el año 2000 emitió 8.000,00 toneladas y en 2019 con 22.390,00 de toneladas, es decir, tuvo

un incremento del 179,88%. El segundo país con mayor contaminación por CO<sub>2</sub> es Ecuador que en términos relativos presenta 79,16% más en emisiones, en el año 2000 emitía 21.370,00 toneladas y en el año 2019 aumento a 37.651,00 de toneladas, cifras que son altas en comparación de su expansión territorial. El país que menos ha contaminado dentro del periodo de estudio es Uruguay, con un aumento del 15,93% de toneladas, seguido por El Salvador, con un aumento del 18,58% en todo el periodo.

Si bien, con la utilización del CO<sub>2</sub> en los cultivos, estos tienen un mayor rendimiento tanto en cantidad como en volumen, al final esto termina perjudicando al planeta, ya que el exceso en la utilización de fertilizantes aumenta la temperatura del planeta, pero es cierto que a mayor temperatura favorece en parte a los cultivos en cualquier momento esto puede tener un punto de quiebre y alcance temperaturas que perjudiquen a las siembras (Vergara, Rios, Trapido, & Malarín, 2014).

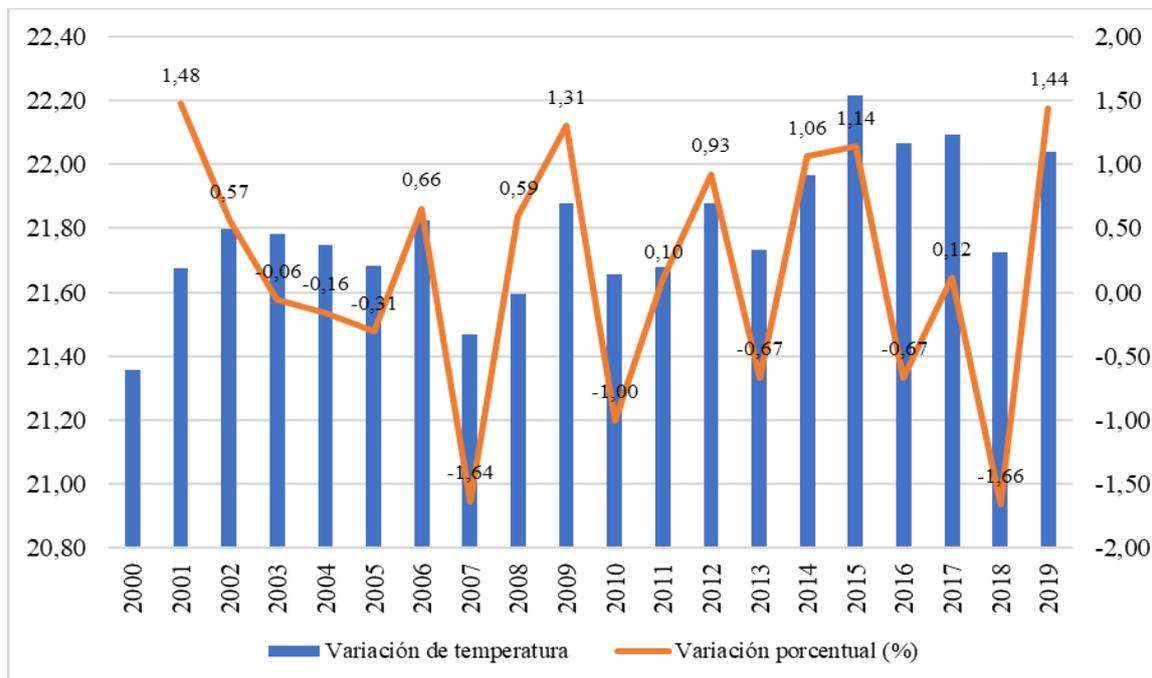
### **3.4 Variación de temperatura**

El aumento de la temperatura, tanto en la atmósfera como en el suelo, ha causado preocupación a los productores, pues si bien es cierto, que la temperatura ayuda a un crecimiento adecuado de las plantas, si esta supera los 35 °C la fotosíntesis perderá velocidad y podría llegar hasta cero si la temperatura llegase a los 40 °C (Brown, 2008).

El incremento en la temperatura en Latinoamérica se da a notar con el derretimiento de los glaciares que afectan de manera directa a las zonas agrícolas, según un estudio realizado por Lozano et al., (2021), los glaciares y los cuerpos de agua andinos se verán aún más afectados por el cambio del clima dentro de unos años en países como: Brasil, Colombia y Ecuador; en países como Argentina, Chile, Perú y Uruguay presentaran temperaturas mucho más bajas de las que presentan en la actualidad.

#### Gráfico 4

Variación de Temperatura en América Latina, periodo 2000-2019.  
(En grados centígrados)



Fuente: Climate Change Knowledge Portal (2021)

Elaborado: Erik Guilcaso

La temperatura dentro de América Latina ha tenido una variación de 0,68% del año 2000 al 2019, en el año 2000 la temperatura era de 21,36° centígrados, mientras que en el 2019 está paso a 22,04° centígrados. Los años en los cuales América Latina sufrió mayores variaciones en su temperatura fue en el 2001, donde alcanzo una temperatura de 21,67° centígrados, hablamos de 0, 32° más que el año 2000; otro año en el cual la temperatura subió es el 2009 que presentó una temperatura de 21,88° centígrados, en términos porcentuales este aumento en 1,34%; el 2019 la temperatura alcanzo los 22,04° centígrados, 0, 31° más que en 2018. Un reporte emitido por la ONU menciona que en el año 2020 fue uno de los tres años más cálidos de América Central y el Caribe, y el segundo año más cálido de América del Sur, con 1,0° centígrados, por encima del período 1981-2010 (Noticias ONU, 2021).

En el país con mayor variación en su temperatura dentro del periodo de análisis fue Ecuador, con un aumento en su temperatura de 1,17° centígrados, debido a que en el año 2000 la temperatura fue de 21,07° centígrados, mientras que en el 2019 fue de 22, 24° centígrados. En el Ecuador, al igual que en el resto del planeta, las observaciones de temperatura muestran una leve tendencia creciente (CEPAL, 2013).

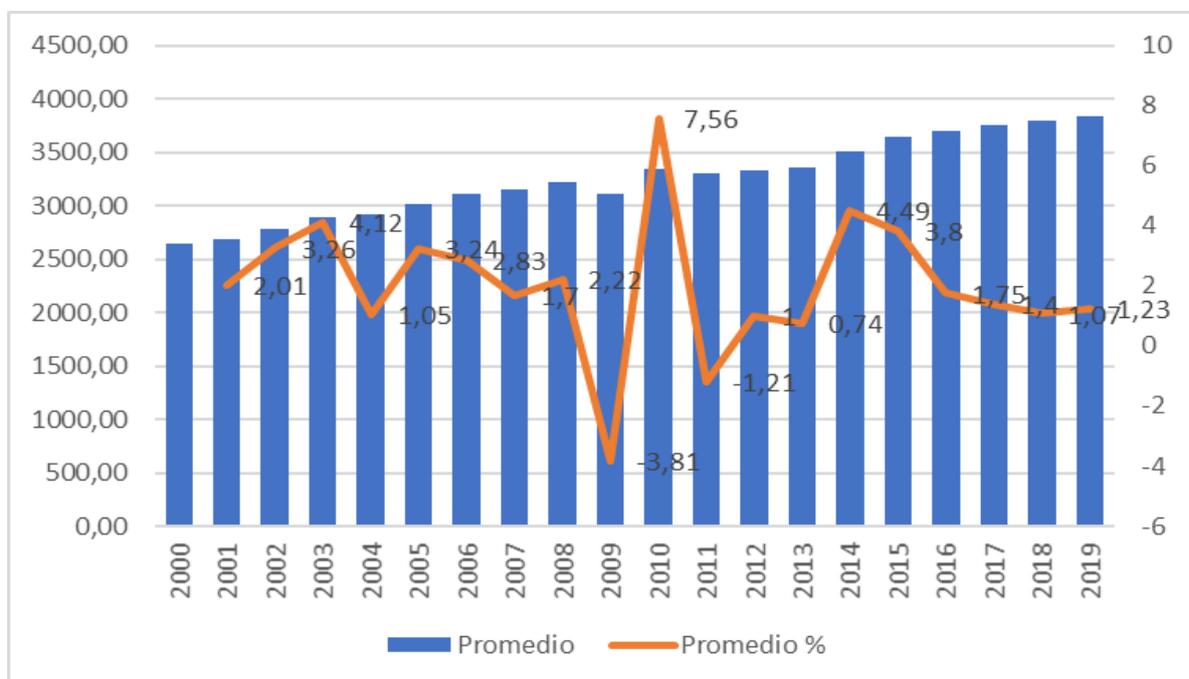
### 3.5 Rendimiento de cereales

Para el Banco Mundial (2020), el rendimiento de cereales se refiere a la cosecha de productos agrícolas como trigo, arroz, maíz, cebada, avena, centeno, mijo, sorgo, trigo sarraceno y mezcla de cereales. Países como Chile, Colombia, México y Perú, sellaron un acuerdo en el que se comprometen a tener un desarrollo sostenible, esto implica que se deberá llevar a cabo incrementos de las áreas de producción de cereales y que el producto final sea de calidad, a su vez que la economía de los agricultores no se vea afectada de manera negativa por fuerzas externas (Reyes & Olis, 2019).

En cuanto a los países que se hace mención en este apartado, si bien es cierto han aumentado su producción agrícola, sus áreas de cultivo han disminuido en un 34% hablando del caso puntual de Chile, Colombia en los últimos 38 años su producción aumentó un 18% siendo este el de menor crecimiento y disminuyendo el área designada para cultivos de cereales en un 32%, en México realizaron cambios en su producción y su rendimiento ha aumentado en un 84% (Jakupec, 2018).

#### Gráfico 5

Rendimiento de cereales en América Latina, periodo 2000-2019.  
(En kilogramos por hectáreas)



Fuente: Banco Mundial  
Elaborado: Erik Guilcaso

En el periodo comprendido entre el año 2000 al 2019, en América Latina el rendimiento de

los cereales ha tenido un aumento, puesto que en el año 2000 la producción de kilogramos por hectáreas fue de 2.638,93, mientras que en el 2019 fue de 3.842,55, obteniendo un crecimiento del 45,61% dentro de este periodo. Este crecimiento favorable se debe a que en la región ciertos años la producción aumento, debido a que en el 2010 el rendimiento por hectáreas creció en un 7,56%, otro año en el que le fue bien al rendimiento de cereales fue el 2014 con un valor porcentual de 4,49%.

El país con mejor rendimiento de cereales por hectáreas fue Paraguay, pasando de 1.980,30 kilogramos en el 2000 a 4.433,13 kilogramos por hectárea en el 2019, hablamos de un aumento porcentual de 123,86%. En Paraguay, se calcula que la producción de trigo se contraiga un 32% como consecuencia de las intensas heladas que ocurrieron en julio y agosto y que generaron grandes pérdidas en las cosechas (Noticias ONU, 2014).

El segundo país en aumentar los kilogramos por cultivo es Brasil, con un 96,52%, debido a que en el año 2000 su rendimiento de kilogramos por hectáreas llegaba a 2.643,30 y en 2019 se sitúa en 5.194,56 kilogramos. En el caso de los rendimientos, los cuatro países de la Alianza del Pacífico muestran coeficientes de determinación altos. Esto es, las series de datos mostraron mucha estabilidad o ajuste (Olis & Reyes, 2019).

La otra cara de la moneda es Costa Rica porque el rendimiento de kilogramos por hectáreas no fue tan grande como el que se esperaba, ya que de 3.626,20 kilogramos en el año 2000 paso a 3988,99 kilogramos 2019, es decir, que apenas pudo crecer un 10% en valores porcentuales. Los datos proporcionados por la FAO mencionan que Costa Rica, desde 1961 a 2018, tuvo un rendimiento mínimo de 1.154,00 kg por hectárea y un máximo de 4.498,00 en el año 2014, siendo uno de los más bajos de la región (The Global Economy, 2019).

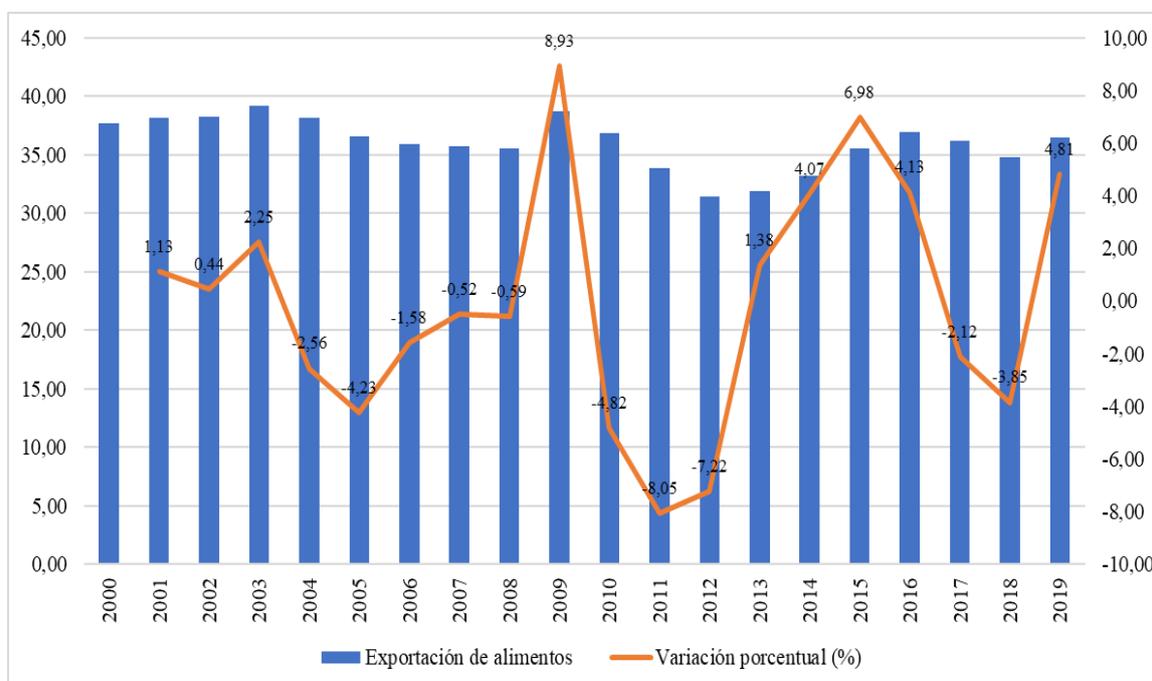
### **3.6 Exportación de Alimentos**

El incremento del comercio internacional de productos alimenticios ha sido sostenible durante los últimos periodos, ya que el consumo mundial de alimentos per cápita aumentó en un 6% de 1998 al 2008, pues esto sin duda ayudó a que, la economía en América Latina se pudiera sostener, en países como EE. UU por cada 100 dólares destinados a alimentación \$3,50 eran gastados en productos provenientes de esta región (Artecona & Sténere, 2008). El aumento de la población mundial ha obligado a más de un país a depender de otros, para que su gente pueda alimentarse, pues en las dos décadas siguientes

a 1995 el mercado de alimentos movió alrededor de 1,5 billones de dólares, sin duda este crecimiento viene acompañado del neoliberalismo, crecimiento de las economías y factores sociales como cambio de estilo de vida (Merino, 2021).

### Gráfico 6

Exportación de Alimentos en América Latina, periodo 2000-2019.  
(En porcentaje de exportaciones de mercaderías)



Fuente: Banco Mundial

Elaborado: Erik Guilcaso

Las exportaciones de Alimentos por parte de América Latina han ido perdiendo terreno debido a que las exportaciones de bienes y servicios han ganado campo, es así que estas cayeron del año 2000 al 2019 un 3,27%, es decir, que en general del total de las exportaciones dentro de la región de estudio se dejó de exportar productos alimenticios, un 1,23% en cada país. Las exportaciones de alimentos dentro de América Latina han sufrido una caída significativa, pues así lo demuestran los datos obtenidos, en el 2005, sobre el 100% de las exportaciones de cada país, en promedio las exportaciones de alimentos cayeron en -4,23%, esta tendencia se mantuvo para el año 2011 en la que cayeron -8,05%, siendo este el pico de esa década. Los años en los cuales las exportaciones de alimentos tuvieron una recuperación importante es en el 2009 con un 8,93% y el 2015 con un 6,98%.

En 2019, entre los 16 países que conforman América Latina sumaron alrededor de \$234 millones de dólares en exportaciones en productos alimenticios, de este total quien más ganó fue Brasil con 35%, seguido por México y Argentina que se llevan un 17% cada uno

y Chile se lleva un 7,7%, del 100% de las exportaciones que se realizan por parte de ALC donde: los EE. UU. se lleva un 22,7% de los productos, seguida por China con un 18,2% y dentro de la misma América Latina se queda un 12,1% (Arias J. , 2021).

En promedio, en la última década el país que mayor exportación de alimentos es Uruguay, con un 62% del total de sus exportaciones, seguido por Paraguay con 61% y Honduras con 56,50%. En el caso de Paraguay, la exportación de alimentos ha tomado fuerza ya, que el cultivo de soja se ha visto impulsado, ayudando a que las exportaciones de alimentos en el año 2018 ocupó un 40% del total de las exportaciones de ese país (Rozadilla, 2019).

### 3.7 Estimación del modelo econométrico

Para llegar a determinar si existe una relación entre la soberanía alimentaria con el crecimiento poblacional se aplicará un modelo econométrico denominado VAR, en el cual se ha utilizado datos de panel. Como primer paso, mediante la prueba de Levene, se podrá comprobar si la serie propuesta en este estudio presenta uniformidad de varianza, o si es necesario aplicar una transformación logarítmica para estabilizar las variables. Para ello, se propone el siguiente conjunto de hipótesis:

*H<sub>0</sub>: Homogeneidad en varianza*

*H<sub>1</sub>: No Homogeneidad en varianza*

**Tabla 1** Contraste de Levene

MÉTODO	BARTLETT	LEVENE	BROWN-FORSYTHE
HC	57.49781***	12.32847***	5.995529***
Pt	20.43408***	4.463715***	2.148258*
VarTemp	266.7726***	79.66063***	36.21007***
EmiCO2	32.03166***	33.11017***	13.00698***
RenCer	74.61599***	29.02520***	26.62263***
ExpAli	16.44788***	4.172860***	2.209636*

**Nota:** \*\*\*p<0,01; \*\*p<0,05; \*p<0,1

**Fuente:** Resultados obtenidos a partir del programa estadístico Eviews 10.

**Elaborado:** Erik Guilcaso

Como se muestra en la Tabla 1, el contraste de Levene para las variables HC, PT, VAR TEMP, EMICO2, RENCER y EXPALI, no mostró homogeneidad en las varianzas, por lo que se aceptó la hipótesis alternativa y se rechazó la hipótesis nula, es decir, se requirió la estabilización de las varianzas y una transformación logarítmica a cada de ellas. Entonces la ecuación se representará de la siguiente manera:

$$\text{LogHC}_{it} = \beta_1 + \beta_2 \text{LogPt}_{it} + \beta_3 \text{LogVarTemp}_{it} + \beta_4 \text{LogEmiCO2}_{it} + \beta_5 \text{LogRenCer}_{it} + \beta_6 \text{LogExpAli} + U_{it}$$

Para llegar a determinar si dentro de este modelo econométrico se aplican efectos fijos o efectos aleatorios mediante MCG que mejor se adapten a estos datos, pues así determinan que variable es relevante, se aplicará el Test de Hausman. Con lo antes mencionado se presenta la siguiente hipótesis:

$$H_0 = \text{Efectos Aleatorios}$$

$$H_1 = \text{Efectos Fijos}$$

**Tabla 2** Contraste de Hausman.

Resumen de la prueba	Estadístico Chi-Sq.	Chi-Sq. d.f.
Sección transversal aleatoria	32.539539***	5

**Nota:** \*\*\*p<0,01; \*\*p<0,05; \*p<0,1

**Fuente:** Resultados obtenidos a partir del programa estadístico Eviews 10.

**Elaborado:** Erik Guilcaso

Aplicando el test de Hausman nos dice que existe evidencia en favor de la hipótesis alternativa debido a que tiene un nivel de significancia menor al 5%, en base a este preámbulo la hipótesis a rechazar será la nula, es decir, que el efecto que mejor explica la correlación entre las variables es a través de efectos fijos.

**Tabla 3** Datos de panel con efectos fijos.

Variable Dependiente: HC	
VARIABLES	COEFICIENTES
C	22,69447*** (22,32977)
LOGPT	-0,368651*** -5,367836
LOGVARTEMP	-0.516373** -2,291838
LOGEMICO2	0.079111*** 4,026077
LOGRENCER	0.079606** -2,570801
LOGXPALI	-0,017072** -2,098172
R <sup>2</sup>	0,998834
R <sup>2</sup> Ajustado	0,998756
Estadístico-F	12807,16
Prob. (Estadístico-F)	0,000000
Estadístico Durbin-Watson	0,400347

**Nota:** \*\*\*p<0,01; \*\*p<0,05; \*p<0,1

**Fuente:** Resultados obtenidos a partir del programa estadístico Eviews 10.

**Elaborado:** Erik Guilcaso

La variable LOGVARTEMP es significativa al 2%, las variables LOGRENCER y LOGEXPALI tienen una significancia de 1 y 3% respectivamente, mientras las variables LOGPT y LOGEMICO2 son significativos al 5%, es decir, el conjunto de variables planteadas para el modelo explica el comportamiento de LOGCH. Los logaritmos de PT, VARTEMP y EMICO2 muestran una relación inversa respecto a LOGHC. El  $R^2$  (bondad de ajuste) manifiesta una relación directa y fuerte entre el grupo de variables, indicando que la variable independiente junto a las demás variables de control explica el 99,88% el comportamiento de LOGHC. La ecuación que se obtiene de la regresión se representaría de la siguiente manera:

$$\text{LOGTC}_{it} = 22,69 - 0,36(\text{LOGPT}_{it}) - 0,51(\text{LOGVARTEMP}_{it}) + 0,07(\text{LOGEMICO2}_{it}) + 0,07(\text{LOGRENCER}) - 0,01(\text{LOGEXPALI}) + U_{it}$$

La correlación del efecto de la población total sobre las Hectáreas cultivadas es de 0,99, es decir, mientras que la población crece en una unidad las hectáreas cultivadas disminuyen en 0,36 hectáreas. Mientras que la Variación de la Temperatura aumenta en un grado centígrado las hectáreas cultivadas disminuyen en 0,51 hectáreas. Cuando las emisiones de CO<sub>2</sub> aumentan en una tonelada las hectáreas cultivadas aumentarían en 0,07 hectáreas. Mientras, si aumenta un kilogramo en la producción de cereales las hectáreas cultivadas aumentarían en 0,07. En el caso de las Exportaciones de Alimentos, si esta aumenta en 1% las áreas de cultivo disminuyen en 0,01 hectáreas. En este punto se determinará si existe una regresión espuria siempre y cuando se cumpla la siguiente regla  $R^2 > D-W$ , entonces, dentro del modelo el  $R^2$  tiene un valor de 0,99 y el D-W tiene un valor de 0,40, con esto queda demostrado que se cumple la regla, y, en efecto existe una regresión espuria dentro del modelo y es una coincidencia matemática y no depende de una distribución de probabilística.

### 3.7.1 Test de Raíz Unitaria

Mediante, la prueba de Raíz Unitaria se comprobará si existe estacionariedad I (0) o no estacionariedad I (1) en las series, se utilizará los test de Levin, Lin y Chun (LLCh), Im, Pesaron y Shin (IPS), Fisher (ADF), Phillips-Perron (PP) y Hadri, con los cuales se busca determinar si las series presentan o no raíz unitaria. Se genera la siguiente hipótesis:

$$H_0 = \text{Existe raíz unitaria}$$

$$H_1 = \text{no existe raíz unitaria}$$

Para que se pueda aceptar o refutar la hipótesis nula se plantea las siguientes condiciones:

$$\text{Si LLCh, IPS, ADF, PP calculados} > 0,05 \quad \text{No rechaza } H_0$$

$$\text{Si LLCh, IPS, ADF, PP calculados} < 0,05 \quad \text{Se rechaza } H_1$$

**Tabla 4** Contraste de raíz unitaria para series diferenciadas en datos de panel.

	Niveles				
	LLCh	IPS	ADF	PP	Hadri
LOGHC	-11,1419***	-10,6995***	162,859***	375,445*	0,87435
LOGPT	-1,85118**	-2,52028***	126,997***	58,2626***	8,00827***
LOGVARTEMP	-13,5686***	-15,2540***	232,219***	1613,42***	4,84135***
LOGEMICO2	-10,8202***	-10,5941***	158,532***	437,784***	5,56066***
LOGRENCER	-21,1669***	-20,2095***	312,530***	989,296***	-0,40862
LOGEXPALI	-12,3325***	-12,4132***	186,667***	232,300***	-1,29821

**Nota:** Estadísticos entre paréntesis \*\*\*p<0,01; \*\*p<0,05; \*p<0,1

**Fuente:** Resultados obtenidos a partir del programa estadístico Eviews 10.

**Elaborado:** Erik Guilcaso

Una vez realizado el contraste de raíz unitaria bajo el criterio del 5%, de manera general las series no presentan relación espuria, ya que la evidencia favorece a la hipótesis alternativa ( $H_1$ ), por ende, existe estacionariedad en el modelo. Para saber si existe una relación en el largo o corto plazo se aplicará los contrastes de Pedroni, Kao y Fisher en el siguiente apartado.

### 3.7.2 Contrastes: Pedroni, Kao y Fisher

Se utilizará estas pruebas para saber si existe una relación en el largo o corto plazo de las variables:

$$H_0 = \text{Existe cointegración}$$

$$H_1 = \text{No existe cointegración}$$

**Tabla 5** Contraste de Pedroni.

Prueba de Cointegración de Pedroni	
	Prob. (Statistic)
Panel v-Statistic	-0.677169 (-1.892224)
Panel rho-Statistic	1.164647 (2.068599)
Panel PP-Statistic	-7.370849*** (-5.790334)
Panel ADF-Statistic	-7.918884*** (-5.083420)
Prueba de Cointegración de Pedroni	
	Prob. (Statistic)

**Nota:** Estadísticos entre paréntesis \*\*\*p<0,01; \*\*p<0,05; \*p<0,1

**Fuente:** Resultados obtenidos a partir del programa estadístico Eviews 10.

**Elaborado:** Erik Guilcaso

Con el contraste de Pedroni se puede observar que existe pruebas a favor de la hipótesis nula, donde menciona que a lo sumo existe un vector de cointegración y no se integran en el largo plazo. Para comprobar esta afirmación se plantea la prueba de Kao donde:

$$H_0 = \text{Existe cointegración}$$

$$H_1 = \text{No existe cointegración}$$

**Tabla 6** Contraste de Kao

Prueba de Cointegración de Kao	
	Prob. (t-Statistic)
<b>ADF</b>	0.4252 (0.188488)

**Nota:** Estadísticos entre paréntesis \*\*\*p<0,01; \*\*p<0,05; \*p<0,1

**Fuente:** Resultados obtenidos a partir del programa estadístico Eviews 10.

**Elaborado:** Erik Guilcaso

Con el resultado arrojado por el contraste Kao nos dice que existen indicios que favorece a la hipótesis nula, la cual indica que existe cointegración, es decir, que se rechaza la hipótesis alternativa porque no existe una relación a largo plazo entre las variables. Para aseverar que los dos contrastes anteriores son seguros se realizará una prueba más que es el contraste de Fisher en la que existen dos hipótesis:

$$H_0 = \text{A lo sumo existe un vector de cointegración}$$

$$H_1 = \text{Existen dos vectores de cointegración}$$

Otros vectores de cointegración (al menos 2 y al menos 3) la hipótesis es secuencial, y así hasta que la eficiencia no sea significativa.

**Tabla 7** Prueba de cointegración de datos de panel

Johansen Fisher		
Hipótesis	Fisher Stat. * (Prueba Traza)	Fisher Stat. * (Prueba de max-autovalor)
Ninguno	141.4***	141.4***
Al menos 1	717.6***	459.5***
Al menos 2	532.7***	351.9***
Al menos 3	269.2***	200.8***
Al menos 4	118.0***	89.56***
Al menos 5	84.97***	84.97***

**Nota:** Estadísticos entre paréntesis \*\*\*p<0,01; \*\*p<0,05; \*p<0,1

**Fuente:** Resultados obtenidos a partir del programa estadístico Eviews 10.

**Elaborado:** Erik Guilcaso

Dentro de las pruebas de Traza y de max-autovalor, su eficiencia es menor al 1% de manera general, con estas evidencias se acepta la hipótesis alternativa que nos dice que existen vectores de cointegración, con estos resultados se afirma que existen al menos seis vectores de cointegración. Con todo lo antes mencionado de la prueba de Traza y la prueba de máximo valor, se acepta la presencia de una relación espuria, es decir, que se confirma que las series no tienen una relación de equilibrio en el largo plazo y es suficiente para desarrollar un modelo VAR.

### 3.7.3 Vectores Auto Regresivos

Ya que se demostró que no existe una relación en el largo plazo entre las Hectáreas cultivadas, Población total, Variación de la temperatura, las emisiones de CO<sub>2</sub>, el rendimiento de cereales y la exportación de alimentos; la tabla 10 que se presenta a continuación mostrará el número adecuado de retardos a introducir.

**Tabla 8** Rezagos óptimos

Rezago	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-867.0744	NA	0.000359	9.094525	9.196322	9.135753
1	1915.469	5362.193	1.35e-16	-19.51530	-18.80273	-19.22671
2	2391.016	886.6962	1.39e-18	-24.09391	-22.77056	-23.55795
3	2560.249	304.9732	3.47e-19	-25.48177	-23.54763	-24.69843
4	2778.278	379.2790	5.24e-20	-27.37790	-24.83298*	-26.34719*
<b>5</b>	2817.487	<b>65.75606*</b>	<b>5.11e-20*</b>	<b>-27.41132*</b>	-24.25562	-26.13324
6	2847.108	47.82619	5.52e-20	-27.34488	-23.57840	-25.81942
7	2878.443	48.63398	5.90e-20	-27.29628	-22.91902	-25.52346
8	2904.441	38.72631	6.70e-20	-27.19209	-22.20405	-25.17190

\*Indica el orden de rezago seleccionado por el criterio

**Nota:** LR: Razón de verosimilitud; FPE: Error de Predicción Final; AIC: Criterio de Información Akaike; SC: Criterio de Información Schwarz; HQ: Criterio de Información Hannan-Quinn.

**Fuente:** Resultados obtenidos a partir del programa estadístico Eviews 10.

**Elaborado:** Erik Guilcaso

Los estadísticos LR, FPE y AIC apuntan que por lo menos se debe incluir cinco rezagos ya que reportan el valor más alto de rezagos considerados. Después de estimar el modelo VAR con cinco rezagos, la variable LOGPT corre mejor en el tiempo, ya que muestra el menor valor dentro del Criterio de Información Akaike (AIC) con (-15.23886), es decir, que en el corto plazo el modelo muestra que esta variable (LOGPT) es puramente endógena, mientras la variable LOGHC presenta un valor de (-4,414840) (las otras variables se presentan en el Anexo 6).

### 3.7.4 Causalidad en el sentido de Granger

Esta prueba (Causalidad de Granger) ayuda a determinar la causalidad de tipo unidireccional, bilateral o independiente entre las variables, es decir, si X causa a Y, si Y causa a X, si ambas causan mutuamente o si son independientes (Girón, 2018). Para demostrar esta causalidad se plantean las siguientes hipótesis:

$$H_0 = \text{No Existe causalidad en sentido de Granger}$$

$$H_1 = \text{Existe causalidad en el sentido de Granger}$$

Condiciones para que se cumpla esta regla:

$$\text{Si Probabilidad} > 0,05 \text{ No rechaza } H_0$$

$$\text{Si probabilidad} < 0,05 \text{ Rechaza } H_0$$

**Tabla 9** Prueba de causalidad de Granger.

Hipótesis Nula:	Obs.	Estadístico-F
LOGPT no causa en el sentido de Granger LOGHC	288	1.50108
LOGHC no causa en el sentido de Granger LOGPT		0.36029
LOGVARTEMP no causa en el sentido de Granger LOGHC	288	1.56747
LOGHC no causa en el sentido de Granger LOGVARTEMP		1.95513
LOGEMICO2 no causa en el sentido de Granger LOGHC	288	3.04356**
LOGHC no causa en el sentido de Granger LOGEMICO2		1.11546
LOGRENCER no causa en el sentido de Granger LOGHC	288	1.06022

LOGHC no causa en el sentido de Granger LOGRENCER		2.98656*
LOGEXPALI no causa en el sentido de Granger Cause LOGHC	288	0.02921
LOGHC no causa en el sentido de Granger LOGEXPALI		0.55447
LOGVARTEMP no causa en el sentido de Granger LOGPT	288	2.34994*
LOGPT no causa en el sentido de Granger LOGVARTEMP		0.19872
LOGEMICO2 no causa en el sentido de Granger LOGPT	288	3.64928**
LOGPT does not Granger Cause LOGEMICO2		2.91850*
LOGRENCER no causa en el sentido de Granger LOGPT	288	3.96245**
LOGPT no causa en el sentido de Granger LOGRENCER		1.70162
LOGEXPALI no causa en el sentido de Granger LOGPT	288	1.53253
LOGPT no causa en el sentido de Granger LOGEXPALI		0.56118
LOGEMICO2 no causa en el sentido de Granger LOGVARTEMP	288	0.54364
LOGVARTEMP no causa en el sentido de Granger LOGEMICO2		0.15712
LOGRENCER no causa en el sentido de Granger LOGVARTEMP	288	0.34752
LOGVARTEMP no causa en el sentido de Granger LOGRENCER		1.26870
LOGEXPALI no causa en el sentido de Granger LOGVARTEMP	288	0.94032
LOGVARTEMP no causa en el sentido de Granger LOGEXPALI		0.12081
LOGRENCER no causa en el sentido de Granger LOGEMICO2	288	0.04339
LOGEMICO2 no causa en el sentido de Granger LOGRENCER		0.77638
LOGEXPALI no causa en el sentido de Granger LOGEMICO2	288	0.08809
LOGEMICO2 no causa en el sentido de Granger LOGEXPALI		0.01652
LOGEXPALI no causa en el sentido de Granger LOGRENCER	288	0.17260
LOGRENCER no causa en el sentido de Granger LOGEXPALI		0.66756

**Nota:** Estadísticos entre paréntesis \*\*\*p<0,01; \*\*p<0,05; \*p<0,1

**Fuente:** Resultados obtenidos a partir del programa estadístico Eviews 10.

**Elaborado:** Erik Guilcaso

En esta tabla 11, se expone que, si existe evidencia de causalidad unidireccional en la prueba de Granger de LOGEMICO2 a LOGHC en un 4,92%, LOGHC causa a LOGRENCER en un 5,21%, LOGVARTEMP causa en el sentido de Granger a LOGPT con un nivel de eficiencia del 9,72%. En el caso de LOGEMICO2 y LOGPT la una causa a la otro y viceversa con un nivel de eficiencia de 2,72% y 5,56%. Por último,

LOGRENCER causa en el sentido de Granger a LOGPT en un 2,01%.

### **3.7.5 Función Impulso Respuesta**

Según Pesaron (2015), la función impulso respuesta (FIR) rastrea la respuesta de los valores futuros (esperados) de una variable frente a cambios externos. En un modelo que sea interrelacionado y dinámico reaccionará ante un shock, por tanto, por cada cambio que se realice en el modelo existirá la misma cantidad de FIR, así también, les ocurrirá a variables endógenas, cada función dependerá del tiempo que transcurra desde que se produce el shock (Novales, 2016).

A un shock o impacto en la variable LOGHC hacia la variable LOGPT su respuesta en el corto y largo plazo es negativo, mientras tanto ante un impulso ante LOGEMICO2 en el corto plazo no es significativa caso contrario se da en el largo plazo ya que su significancia es negativa. La reacción que tiene LOGHC frente a LOGVARTEMP en el corto y en largo plazo es positiva. El impulso que genera LOGHC en contra de LOGRENCER en el corto plazo tiende a ser negativo, pero en el largo plazo esta se convierte en positiva. El comportamiento que tiene LOGEXALI ante los impulsos que le genera LOGHC en el corto plazo es negativo, en el caso del largo plazo esta tendencia se mantiene con la diferencia que es más notoria.

La reacción que muestra LOGPT ante LOGHC en el corto plazo es poco significativa, pero en el largo plazo esta tiene un impacto negativo. El comportamiento que tiene LOGEMICO2 ante el impulso de LOGPT en el largo plazo es positivo. LOGVARTEMP ante un impulso de la variable LOGPT en el corto plazo no tiene incidencia mientras tanto que en el largo plazo su respuesta será positiva ante un impulso. En el caso de LOGRENCER y LOGEXPALI, ante un impulso de LOGPT tanto en el corto y largo plazo su respuesta será negativa.

La respuesta que tiene LOGHC ante un cambio aleatorio de la variable LOGEMICO2 en el corto y largo plazo experimenta una relación positiva. En un cambio en la estructura de LOGEMICO2 en el largo plazo tiene una relación negativa para con LOGPT. LOGEMICO2 provoca un efecto negativo en el corto y largo plazo ante un impulso contra LOGVARTEMP. LOGRENCER en el corto plazo reacciona de manera negativa ante un impulso de LOGEMICO2. En el caso de LOGEXPALI ante un impulso de LOGEMICO2 en el corto y largo plazo su reacción será negativa.

La respuesta que tiene LOGHC ante un impulso de LOGVARTEMP en el corto y el largo plazo es negativa. LOGVARTEMP al tener un impulso sobre LOGPT en el largo plazo su relación será negativa. El impulso generado por LOGVARTEMP sobre LOGEMICO2 en el corto plazo será positiva al igual que en el largo plazo. El impulso que da LOGVARTEMP a LOGRENCER en el largo plazo tendrá una reacción negativa.

Ante un impulso provocado por LOGRENCER hacia LOGHC en el corto plazo su respuesta será negativa, caso contrario sucederá en el largo plazo. En el caso de que LOGPT reciba un impulso por parte de LOGRENCER este responderá de manera negativa. El impulso que recibe LOGEXPALI por parte de LOGRENCER en el corto plazo dará como resultado una respuesta negativa.

### **3.7.6 Descomposición de la Varianza (DV)**

La descomposición de la varianza es un estudio complementario al del FIR, lo que hace es registrar la volatilidad con la que se genera un dinamismo de una variable chocando con otra, en otras palabras, la DV, mide la relación porcentual que se genera en cada variable con cada modificación que sufran las variables endógenas dentro de un horizonte de tiempo (Méndez & Hernández, 2014).

Los resultados de la DV en el modelo VAR se muestra en el anexo 9. La variación de LOGHC en el largo plazo explica en 0,21% y 0,46% a LOGPT y LOGEMICO2 respectivamente, en el caso de LOGVARTEMP la variación es de 1,43% en el mismo caso y en cuanto a las variables LOGRENCER y LOGEXPALI su respuesta ante un shock es de 0,37% y 0,64%. El dinamismo que genera la variable LOGPT en la variable LOGHC en el corto plazo es de un 0,55% y si se refiere al largo plazo se la explica en 1,36% , mientras que con la variable LOGEMICO2 en el corto plazo el dinamismo entre las dos es de 0,019%, esto cambia cuando su relación es a largo plazo ya que el dinamismo aumenta en 1,49%, con respecto a la variable LOGVARTEMP la relación en el corto plazo es de 0,004%, realizando una comparación en el largo plazo el dinamismo entre estas variables es de 0,058%, con la variable LOGRENCER si se genera un impulso en el corto plazo esta responderá en un 0,0001% mientras que el largo plazo responderá en un 0,288% y si se habla de la volatilidad que se genera en contra de LOGEXPALI por un shock por parte de LOGPT en el corto plazo esta responderá con un 0,002% y en el largo plazo con un 0,582%.

El dinamismo que genera la variable LOGEMICO2 para sí mismo en el corto plazo es de 97,87%, si se compara el dinamismo con las demás variables vamos a ver que LOGHC en el corto plazo llega a un valor de 0,577% ya en el largo plazo presente un valor de 3,54%, si se compara con la variable LOGPT en el largo plazo el dinamismo sería de 1,47% mientras que en el corto plazo su valor llegaría apenas al 0,56%, la variable LOGVARTEMP la dimensión en el corto y largo plazo es de 0,57% y 0,88% respectivamente, para las variables LOGRENCER y LOGEXPALI en el corto plazo tendrán una respuesta de 0,03% y 0,19% respectivamente, ya para el largo plazo los valores cambian pasando a 0,47 y 1,35 puntos porcentuales.

Si se habla del dinamismo generado por la variable LOGVARTEMP para sí mismo en el corto plazo presenta un valor de 92,05% mientras que para el largo plazo disminuye a 80,75%, el dinamismo que esta variable presenta sobre las demás en el corto plazo es de 0,85%, 6,50% , 0,17%, 0,001% y 0,40% para LOGHC, LOGPT, LOGEMICO2, LOGRENCER y LOGEXPALI respectivamente, en el largo plazo la variable LOGHC presenta un valor de 1,17%, la variable LOGPT presenta un valor de 12,55%, la variable LOGEMICO2 arroja un dinamismo de 2,67%, para LOGRENCER se habla de un q,63% y LOGEXPALI tiene un valor de 1,19%.

La variable LOGRENCER si aplica un shock en el corto plazo sobre las variables y sus respuestas son estas: en LOGHC su respuesta es de 1,89%, en LOGPT 0,09%, LOGEMICO2 0,59%, LOGVARTEMP 0,21%, LOGEXPALI 0,007%; aplicando un shock en el largo plazo las respuestas serían: LOGHC 1,35%, LOGPT 3,68%, LOGVARTEMP 1,14% y LOGEXPALI 0,43%.

Por último, la variable LOGEXPALI si genera impulsos sobre la variable LOGHC su respuesta es de 1,72%, sobre la variable LOGPT genera un valor de 0,007%, sobre la variable LOGEMICO2 0,64% y sobre LOGRENCER su valor será de 3,85%. Para el caso de los impulsos que se generan en el largo plazo por parte de LOGEXPALI los valores serán de: para LOGHC de 4,69%, para LOGPT 0,16%, en el caso de LOGEMICO2 3,23%, la dinámica que se genera sobre LOGVARTEMP será de 0,41% y para el caso de LOGRENCER será de 5,15%.

### **3.8 Discusión de los resultados**

Para poder explicar el efecto que tiene la soberanía alimentaria sobre el crecimiento

poblacional de los 16 países latinoamericanos, se propone una ecuación con datos de panel, la cual va a ser resuelta mediante técnicas econométricas. En el resultado de las regresiones se puede notar que PT (población total) tiene un efecto negativo hablando de manera estadística sobre HC (hectáreas cultivadas) confirmando así la investigación llevada a cabo por Massa y Palacios (2017), esto debido a que si PT aumenta en una unidad HC disminuye en 0,36 hectáreas. Desde un punto de vista económico esto sería perjudicial para aquellas personas dedicadas a la agricultura, esto se debe a que su área de trabajo sería cada vez menor. Con esta premisa se puede responder la pregunta planteada al inicio de esta investigación, a mayor población existente dentro de un país, menos hectáreas para poder cultivar existirán.

Sin embargo, a pesar de existir estudios como el de Massa y Palacios (2018), no son para varios países el efecto es el mismo en el periodo 1970-2013 y para un solo país, donde se demuestra que el crecimiento de la población es una variable significativa para poder explicar la disminución de las hectáreas cultivadas, es decir, mientras que la población aumente es posible que las áreas de cultivo reduzcan.

Con respecto a las variables de control utilizadas en la presente investigación como son la emisión de dióxido de carbono, variación de la temperatura, rendimiento de cereales y exportación de alimentos, es coherente conforme a algunas investigaciones. Si la variación de la temperatura aumenta en un grado centígrado, las hectáreas cultivadas se reducirán en 0,51 hectáreas, únicamente afirmando el impacto negativo sobre las hectáreas de cultivos que así lo mencionaron Massa y Palacios (2017) en su investigación. La alteración que sufre la temperatura es perjudicial para la agricultura, pues la pérdida que se daría de los sembríos sería perjudicial dentro de la economía de los agricultores, viéndose en la necesidad de buscar apalancamiento para poder seguir con su actividad y sin sus productos por los cambios en la temperatura, a la vez generando una cadena de perjuicios a nivel país.

Las emisiones de dióxido de carbono aumentan en un millón de toneladas, las áreas cultivadas aumentan en 0,11 hectáreas. A pesar de que el CO<sub>2</sub> es un contaminante del aire, dentro de la agricultura ayuda a que las plantas y sus frutos sean de mejor proporción y calidad debido a que el crecimiento de la raíz es más rápido y estas son más numerosas, para los agricultores y la economía son beneficios ya que a mayor producción más circulante en la economía de las familias agricultoras.

Si se analiza el rendimiento de cereales, al aumentar en un kilogramo de su producción las hectáreas para su sembrío acrecentaran en 0,07. La razón por la cual esta variable contribuye positivamente al modelo es que, si existe una alta demanda de grano, los agricultores se ven obligados a aumentar el área bajo cultivo, dado que esto beneficia no solo a los productores, sino también a la economía local, a nivel regional y nacional, puesto que habrá más ingresos para el Estado y por ende más dinero en circulación.

En otros resultados, las exportaciones de alimentos son una variable importante en el modelo porque si aumentan en 1%, la superficie cultivada disminuirá en 0,01%, lo que provoca disparidades en beneficio de las economías de los 16 países del estudio, eso se debe a que en algunos países la agricultura juega un papel importante, y si las exportaciones caen, afecta no solo a la familia, sino también, a sus gobiernos, porque las compensaciones que cubren la falta de dinero pueden hacer que las políticas tributarias sean direccionadas en perjuicio de los agricultores.

Para completar este análisis en el modelo VAR, muestra que existe una relación de corto plazo y no un equilibrio de largo plazo entre las variables mencionadas. En la prueba de causalidad de Granger se puede notar que existe una relación causal unidireccional entre las variables de hectáreas cultivadas y las emisiones de dióxido de carbono, es decir, las emisiones de dióxido de carbono predicen el comportamiento de las hectáreas cultivadas. Al final del estudio, a través de la función impulso respuesta, la variable hectáreas cultivadas genera impulso sobre la variable población total, la relación entre estos será negativa en el corto plazo.

### 3.9 Conclusiones

- Las políticas públicas implementadas en América Latina no han tenido el impacto esperado, ya que beneficiaron a quienes han modernizado los métodos de producción agrícola y no protegieron a las personas consideradas marginadas y vulnerables, como los grupos de agricultores y los agricultores familiares. La soberanía alimentaria nace con un enfoque que une a los pequeños y medianos productores, que por muchos años han estado excluidos del mercado, a las mujeres rurales que han sufrido vulneraciones a sus derechos. Las políticas neoliberales propuestas por el Banco Mundial y adoptadas por varios países latinoamericanos hacen que la mayoría de los cultivos ya no estén en casa, sino que se exporten, una de las formas en que los gobiernos pueden obstruir este tipo de prácticas es acogiéndose a estudios realizados por la OEA, el BID, la CEPAL y la FAO para crear modelos y planes de desarrollo los cuales ayuden a mitigar las consecuencias del Neoliberalismo.
- La evidencia encontrada en la investigación demuestra que año tras año en el periodo de estudios la población sí crecía, pero no en la misma proporción, es decir, en términos absolutos crecerá, pero en números porcentuales tendrá un descenso. Los países que más han crecido en población son Guatemala, Honduras y Panamá ellos casi doblaron sus cifras del 2000 al 2019. Por otro lado, los países con menores tasas de crecimiento en la población son Uruguay y el Salvador siendo incluso menor al promedio de la región. Los motivos de la disminución en el crecimiento de la población se dan por términos económicos y sociales ya que todo esto ha ido cambiando según los años.
- En los resultados obtenidos por modelación econométrica utilizando el método de mínimos cuadrados generalizados con efectos fijos, se demuestra que existe una relación fuerte y negativa entre las hectáreas cultivadas y el crecimiento poblacional con una calidad ajustada de 99.88%. Para este estudio el modelo a seguir es el Vector de Regresión Automática (VAR), en el cual, se ha establecido que la variable endógena pura es población total en el corto plazo. Con la prueba de causalidad de Granger se comprueba que, si existe una relación causal entre las variables, pero, la dirección de esas variables es unidireccional LOGEMICO2 causa a LOGHC en un 4,92%, LOGHC causa a LOGRENCER en un 5,21%, LOGVARTEMP causa en el sentido de Granger a LOGPT con un nivel de

eficiencia del 9,72%. En el caso de LOGEMICO2 y LOGPT la una causa a la otro y viceversa con un nivel de eficiencia de 2,72% y 5,56%. Por último, LOGRENCER causa en el sentido de Granger a LOGPT en un 2,01%. En la Función Impulso Respuesta, si la variable LOGHC da un impulso a las variables LOGPT, LOGVARTEMP, LOGRENCER su respuesta en el corto y largo plazo será negativa.

### 3.10 Recomendaciones

- En cuanto a la soberanía alimentaria, se ha demostrado que los Estados aún no están interesados en el sector agrícola, por lo tanto, los países mencionados en este estudio deberían brindarle la importancia del caso ya que es una forma de subsistencia de las personas dedicadas al campo. En muchos países son los impuestos los que afectan los precios de los productos agrícolas, por eso es necesario crear políticas públicas para reducir estos impuestos y hacer que el producto sea competitivo no solo en el mercado interno, sino también, en la economía internacional.
- Para quienes busquen realizar investigaciones similares, se recomienda incorporar variables que representen de mejor manera a la soberanía alimentaria dentro del modelo econométrico, además, de buscar nuevas variables de control para que de esta manera el modelo tenga mayor robustez y colabore con más información empírica y teórica al tema.
- Para concluir, se incita a que, en futuras investigaciones relacionadas a la soberanía alimentaria, se busque la manera en cómo demostrar que esta impacta en los objetivos de desarrollo planteados por cada país, ya que esta es aliada de aquellas personas que han caído en estado de vulnerabilidad por ese sistema neoliberal que se ha impuesto a nivel mundial y sea replicado en América Latina.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acción contra el hambre. (08 de 02 de 2018). *Acción contra el hambre en América Latina*.  
Obtenido de Acción contra el hambre:  
[https://www.accioncontraelhambre.org/sites/default/files/documents/ach-es-america-latina-af\\_digital.pdf](https://www.accioncontraelhambre.org/sites/default/files/documents/ach-es-america-latina-af_digital.pdf)
- Aguilar, L. (2013). *Gobierno y administración pública*. Fondo de Cultura Económica.
- Aguilar, W. (2012). *Análisis de indicadores para determinar la evolución de la Soberanía Alimentaria para la región de América Latina*. la región de América Latina. Departamento de Administración de Agronegocios en Zamorano. Recuperado el 17 de 12 de 2021, de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/907/1/AGN-2012-T001.pdf>
- Aguilar, W. (2012). *Análisis de indicadores para determinar la evolución de la Soberanía Alimentaria para la región de América Latina*. la región de América Latina. Zamorano-Departamento de Administración de Agronegocios, Zamorano-Honduras. Recuperado el 17 de 12 de 2021, de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/907/1/AGN-2012-T001.pdf>
- Al Shamsi, K., Compagnoni, A., Timpanaro, G., Cosentino, S., & Guarnaccia, P. (2018). A Sustainable Organic Production Model for “Food. *Sustainability*, 10(3), 1-18.
- Altieri, M. A. (2009). Escalonando la propuesta agroecológica para la soberanía alimentaria de América Latina. *Agroecología*, 3, 39-48.
- Argothy, A. (2019). Economía popular y solidaria como garantía de la soberanía alimentaria. (*tesis de Grado*). Universidad Tecnica del Norte, Ibarra. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/9670/2/02%20IEF%20218%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>
- Arias, J. (19 de 03 de 2021). *¿Cuáles países de América Latina y el Caribe marcan la pauta del comercio agrícola mundial durante la pandemia del COVID-19?* Obtenido de IICA: [https://blog.iica.int/blog/cuales-paises-america-latina-caribe-marcen-pauta-del-comercio-agricola-mundial-durante#:~:text=En%202019%2C%20las%20exportaciones%20agr%C3%ADcolas,ciento\)%20y%20Chile%20\(7.7%20por](https://blog.iica.int/blog/cuales-paises-america-latina-caribe-marcen-pauta-del-comercio-agricola-mundial-durante#:~:text=En%202019%2C%20las%20exportaciones%20agr%C3%ADcolas,ciento)%20y%20Chile%20(7.7%20por)
- Arias, N. (07 de 02 de 2015). *La mayor parte de la tierra que es cultivable a nivel mundial está en América Latina*. Obtenido de La República: <https://www.larepublica.co/globoeconomia/la-mayor-parte-de-la-tierra-que-es->

cultivable-a-nivel-mundial-esta-en-america-latina-2217671

- Artecona, R., & Sténere, C. (2008). *La exportación de alimentos a Estados Unidos: principales desafíos para América Latina y el Caribe y guía de acceso a la información*. CEPAL. Obtenido de <https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5068/S0800056.pdf?sequence=1>
- Asamblea Nacional Constituyente. (1999, 30 de diciembre). *Constitución de la República Bolivariana de Venezuela*. Gaceta Oficial Extraordinaria. Obtenido de [https://www.oas.org/dil/esp/constitucion\\_venezuela.pdf](https://www.oas.org/dil/esp/constitucion_venezuela.pdf)
- Asamblea Nacional de Nicaragua. (2009, 16 de julio). *Ley de Soberanía y Seguridad Alimentaria y Nutricional*. Obtenido de <https://base.socioeco.org/docs/ley-ssan.pdf>
- Asamblea Nacional de Nicaragua. (2014, 18 de febrero). *Constitución Política de la República de Nicaragua*. Obtenido de [https://www.resdal.org/caeef-resdal/assets/nicaragua----la\\_constitucion\\_politica\\_y\\_sus\\_reformas\(3\).pdf](https://www.resdal.org/caeef-resdal/assets/nicaragua----la_constitucion_politica_y_sus_reformas(3).pdf)
- Banco Mundial. (2020). *Rendimiento de los cereales expresado en kilogramos por hectareas*. Recuperado el 17 de 02 de 2022, de Banco de datos del Banco Mundial: <https://datos.bancomundial.org/indicador/AG.YLD.CREL.KG>
- Bárcena, A., Samaniego, J., Peres, W., & Alatorre, J. (29 de 04 de 2020). *La emergencia del cambio climático en América Latina y el Caribe*. Obtenido de Cepal: [https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/19-00711\\_lbc\\_160\\_emergencia-cambio-climatico\\_web.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/19-00711_lbc_160_emergencia-cambio-climatico_web.pdf)
- Bernstein, H. (2014). Food sovereignty via the ‘peasant way’: A sceptical view. *Journal of Peasant Studies*, 41(6), 1031-1063.
- Boserup, E. (2011). *The conditions of agricultural growth: The economics of agrarian change under population pressure*. Transaction Publishers.
- Bravo, E. (2016). *La soberanía alimentaria contada por sus propios actores*. ABYA YALA.
- Brown, L. (2008). Plan B—Rescuing a Planet under Stress. *Environmental Studies & Decisions*, 28(3), 337.
- Cardona, M., Barrero, Y., Gaviria, C., Álvarez, E., & Muñoz, J. (2007). Aportes teóricos al debate de la agricultura desde la economía. *Borradores Departamento Económico*(27), 1-17.
- CEPAL. (25 de 10 de 2013). *La economía del cambio climático en el Ecuador 2012*. Obtenido de Repositorio CEPAL:

- [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/35455/1/S2013300\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/35455/1/S2013300_es.pdf)
- CEPAL. (11 de 07 de 2019). *América Latina y el Caribe alcanzará sus niveles máximos de población hacia 2058*. Obtenido de Comisión Económica para América Latina y el Caribe: <https://www.cepal.org/es/comunicados/america-latina-caribe-alcanzara-sus-niveles-maximos-poblacion-2058>
- Collantes, F. (2003). Robert Malthus: un economista político convertido en demógrafo por aclamación popular. *Reis*(101), 149-173.
- Constitución de la República de Ecuador. (2008). Artículo 281. [Soberanía alimentaria]. Registro Oficial 449 de 20-oct.-2008. Ecuador. Obtenido de [https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador\\_act\\_ene-2021.pdf](https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf)
- d'Argemir, D. (1996). Economía, cultura y cambio social. *Ariel*, 104-113.
- Desmarais, A. (2015). The gift of food sovereignty. *Canadian Food Studies*, 2(2), 154-163.
- FAO. (2014). *Panorama de la Seguridad Alimentaria y Nutricional en América Latina y el Caribe 2013. Hambre en América Latina y el Caribe: acercándose a los Objetivos del Milenio*. Santiago: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).
- FAO. (13 de 04 de 2018). *Seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <http://www.fao.org/americas/prioridades/seguridad-alimentaria/es/>
- FAO. (07 de 05 de 2020). *Uso de la tierra en la agricultura según las cifras*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <https://www.fao.org/sustainability/news/detail/es/c/1279267/>
- FAO, OPS, WFP, & UNICEF. (2019). *Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile. Obtenido de <https://www.unicef.org/nicaragua/media/2211/file/Panorama%20de%20la%20seguridad%20alimentaria%20y%20nutricional%20en%20Am%C3%A9rica%20Latina%20y%20El%20Caribe.pdf>
- FAOSTAT. (2015). *FAO Statistics Division*. Obtenido de FAO: <http://www.fao.org/faoterm/es/>
- Fernández, M. (2013). *Efecto del cambio climático en la producción y rendimiento de cultivos por sectores*. Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales-IDEAM. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Efectos+del+Cambio+Climatic>

o+e%20n+la+agricultura.pdf/3b209fae-f078-4823-afa0-1679224a5e85

- Fiaschi, D., & Signorino, R. (2003). Consumption patterns, development and growth: Adam Smith, David Ricardo and Thomas Robert Malthus. *The European Journal of the History of Economic Thought*, 10(1), 5-24.
- Foro Mundial Sobre Soberanía Alimentaria. (2001). Declaración Final del Foro Mundial sobre Soberanía Alimentaria., (págs. 1-9). La Habana, Cuba. Obtenido de [https://base.socioeco.org/docs/doc-792\\_es.pdf](https://base.socioeco.org/docs/doc-792_es.pdf)
- GeoEnciclopedia. (16 de 12 de 2016). *Indicadores demográficos*. Obtenido de GeoEnciclopedia: <https://www.geoenciclopedia.com/indicadores-demograficos/>
- Girón, L. (2018). *Econometría aplicada usando Eviews 10.0 (Primera ed.)*. Santiago de Cali: Sello Editorial Javeriano.
- Giunta, I. (2018). La vía campesina para la soberanía alimentaria. *Tesis*. Instituto de Altos Estudios Nacionales, Quito.
- Giunta, I. (2018). Soberanía alimentaria entre derechos del buen vivir y políticas agrarias en Ecuador. *Theomai*(38), 109-122.
- Guerra, D. (2017). La democratización de los medios de producción: el caso compra de la hacienda magdalena. (*Tesis de Maestría*). Universidad Tecnica del Norte, Instituto de Posgrado., Ibarra. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/6774/1/PG%20501%20TE SIS.pdf>
- Heinisch, C. (2013). Soberanía alimentaria: Un análisis del concepto. *HAL archives-ouvertes*, 11-36.
- Hernandez, A. (1996). El estudio del crecimiento de las poblaciones humanas. *Papeles de población*(10), 17-20.
- Hodgson, G. (2017). Los clásicos. *Debate Económico*(15), 118-131.
- Ipas Centro América y México. (26 de 10 de 2020). *Guatemala*. Obtenido de Ipas Centro América y México: <https://ipascam.org/paises/guatemala/>
- IQ Latino. (08 de 12 de 2014). *FAO alerta sobre degradación de tierras cultivables en América Latina*. Obtenido de IQ Latino: <https://iqlatino.org/tierras-cultivables-latinoamerica/>
- Jakupec, V. (2018). *Development Aid-Populism and the End of the Neoliberal Agenda*. Cham, Suiza: Springer. Obtenido de <https://sci-hub.ru/https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-319-72748-6.pdf>
- James, H. (2006). Sustainable agriculture and free market economics: Finding common

- ground in Adam Smith. *Agriculture and Human Values*, 23(4), 427-438.
- Jansen, K. (2015). The debate on food sovereignty theory: agrarian capitalism, dispossession and agroecology. *The Journal of Peasant Studies*, 42(1), 213-232.
- Laurance, W., Sayer, J., & Cassman, K. (2014). Agricultural expansion and its impacts on tropical nature. *Trends in Ecology & Evolution*, 29(2), 107-115.
- Loma, E. (15 de 06 de 2014). *GOOBAL*. Obtenido de Guía de conocimiento sobre soberanía alimentaria: <http://www.gloobal.net/iepala/gloobal/fichas/ficha.php?id=8784&entidad=Noticias&html=1>
- Lozano, A., Alvarez, C., & Moggiano, N. (2021). Climate change in the Andes and its impact on agriculture: a systematic review. *Scientia Agropecuaria*, 12(1), 101-108.
- Massa, P., & Palacios, M. (2017). Soberanía alimentaria y crecimiento poblacional. Un análisis empírico para Ecuador. *Huella Económica*, 39-51.
- Mayorga, M., & Muñoz, E. (2000). La técnica de datos de panel una guía para su uso e interpretación. *Banco Central de Costa Rica. Departamento de investigación económica*, 1-18.
- Méndez, J., & Hernández, H. (2014). Relación de largo plazo y análisis de causalidad y sensibilidad entre los salarios reales y la productividad laboral en el sector manufacturero a partir de cifras de los departamentos en Colombia. *Revista Finanzas y Política Económica.*, 6(2), 341-366.
- Merino, A. (21 de 02 de 2021). *Los mayores exportadores e importadores de alimentos*. Obtenido de El Orden Mundial: <https://elordenmundial.com/mapas-y-graficos/mayores-exportadores-importadores-alimentos/>
- Mincer, J., & Prices, M. (1963). Opportunity costs and income effects. *Measurement in Economics*.
- Miró, C. (03 de 09 de 2006). La Demografía en el siglo XXI en América Latina. *Revista Latinoamericana de población*, 1(1), 1-9.
- Naciones Unidas. (25 de 10 de 2012). *Indicadores para el seguimiento del plan agro*. Obtenido de Cepal: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3608/S2007856\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3608/S2007856_es.pdf)
- Noticias ONU. (14 de 02 de 2014). *La producción de cereales en América Latina y el Caribe aumentó un 8,8% en 2013*. Obtenido de Naciones Unidas: <https://news.un.org/es/story/2014/02/1295211>
- Noticias ONU. (17 de 08 de 2021). *Cambio climático: América Latina será una de las*

- regiones más afectadas.* Obtenido de Naciones Unidas: <https://news.un.org/es/story/2021/08/1495582#:~:text=El%20reporte%20destaca%20que%202020,per%C3%ADodo%201981%2D2010%2C%20respectivamente.>
- Novales, A. (2016). Modelos vectoriales autoregresivos (VAR). *Universidad Complutense*, 1-58.
- Olis, I., & Reyes, G. (2019). Producción de cereales en los países de la Alianza del Pacífico 1980-2017. *Espacios*, 40(6), 24.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (12 de 11 de 2012). *La agricultura de América Latina ante desaceleración económica.* Obtenido de FAO: <https://www.fao.org/in-action/agronoticias/detail/es/c/510886/>
- Organización Panamericana de la Salud, O. (2017). *Lineamientos básicos para el análisis de la mortalidad.* Whashington, D.C: OPS. Obtenido de Pan American Health Organization.
- Ortega, M., & Rivera, M. (2010). Indicadores internacionales de Soberanía Alimentaria. Nuevas herramientas para una nueva agricultura. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 14, 53-77.
- Ortiz, C., & Encalada, J. (2018). Tasa de fecundidad y crecimiento económico a nivel global: nueva evidencia para países con diferentes niveles de ingreso. *Sur Academaia*, 5(9), 15-27.
- Pachón, F. (2013). Food sovereignty and rural development: beyond food security. *ECONOMY AND RURAL DEVELOPME*, 31(3), 362-377.
- Palacios, M., Massa, P., & Martínez, V. (2018). Cambio climático y contaminación ambiental como generadores de crisis alimentaria en América Andina: un análisis empírico para Ecuador. *Revista Investigacion Operacional*, 39(2), 234-249.
- Palladino, A. (12 de 08 de 2013). *Introducción a la demografía.* Obtenido de Facultad de Medicina de la Universidad Nacional del Nordeste: <https://med.unne.edu.ar/sitio/multimedia/imagenes/ckfinder/files/files/aps/INTRODUCCION%20A%20LA%20DEMOGRAFIA%20APS.pdf>
- Palomino, A. (2012). Evaluando el estado de la soberanía alimentaria en el mundo a través de indicadores. (*Tesis de Maestría*). Universidad Internacional de Andalucía, Sevilla, España.
- Pasquel, G. (2015). Derecho a la soberanía alimentaria efectivizando mediante la política pública del crédito -5-5 del banco nacional de fomento. Quito, Ecuador: Pontífica Universidad Católica del Ecuador.

- Paz, R. (24 de 03 de 2016). *El impacto de la agricultura sobre la población humana*. Obtenido de Rosalía Paz: <https://rosaliapaz.com/2016/03/25/el-impacto-de-la-agricultura-sobre-la-poblacion-humana/>
- Pender, J. L. (1998). Population growth, agricultural intensification, induced innovation and natural resource sustainability: An application of neoclassical growth theory. *Agricultural Economics*, 19(2), 99-112.
- Pengue, W. (2004). *Transnacionalización de la agricultura y la alimentación en América Latina*. Grain. Obtenido de <https://grain.org/es/article/131-la-transnacionalizacion-de-la-agricultura-y-la-alimentacion-en-america-latina>
- Pesaran, M. (2015). *Time series and panel data econometrics (First ed.)*. Oxford University Press., Oxford.
- Pinto, L. (2016). Soberanía alimentaria, justicia ambiental y resistencia campesina territorial frente a los cambios metabólicos del libre comercio: apuntes teóricos y empíricos desde la experiencia mexicana. *Razón y Palabra*, 20(3), 517-542.
- Pizarro, F. (2010). Teoría de la Transición Demográfica: Recursos Didácticos. *Enseñanzas de las ciencias sociales: Innovaciones Didácticas*, 9, 129-137.
- Prat, J., Sánchez, J., Andino, A., Ruiz, M., & Jarquín, M. (23 de 12 de 2021). *Oportunidades de mayor desarrollo para todos en post pandemia*. Obtenido de BIDEconomics Honduras : <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/BIDEconomics-Honduras-oportunidades-de-mayor-desarrollo-para-todos-en-post-pandemia.pdf>
- Ramírez, J., Zambrano, M., Mogrovejo, J., & Carreño, J. (2016). Informalidad laboral en los departamentos de Norte de Santander; Nariño, La Guajira y Cesar. *Apuntes del CENES*, 35(62), 125-145.
- Reyes, G. (2004). *Cuatro décadas en la historia económica de América Latina*. Bogotá, Colombia: Universidad del Rosario.
- Reyes, G., & Olis, I. (2019). Producción de cereales en los países de la Alianza del Pacífico 1980-2017. *Espacios*, 40(26), 24.
- Riveros, H. (15 de 06 de 2016). *Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura*. Obtenido de Gestión de agronegocios en empresas asociativas rurales: Curso de capacitación. Módulo 1: Sistema agroproductivo, cadenas y competitividad: <https://repositorio.iica.int/handle/11324/7482>
- Romero, A., & Vera, M. (2014). Las empresas transnacionales y los países en desarrollo. *Artículos de Reflexión*, 15(2), 58-89.

- Rosalía, P. (25 de 03 de 2016). *El impacto de la agricultura sobre la población humana*. Obtenido de Rosalía Paz: <https://rosaliapaz.com/2016/03/25/el-impacto-de-la-agricultura-sobre-la-poblacion-humana/#:~:text=Con%20una%20producci%C3%B3n%20aumentada%20de,exponencial%20de%20la%20poblaci%C3%B3n%20humana>.
- Roser, M. (13 de 09 de 2019). *Land Use*. Obtenido de Our World in Data: <https://ourworldindata.org/land-use#citation>
- Rosero, F., Albuja, K., & Regalado, F. (2011). Hacia nuevas políticas alimentarias en América Latina y Europa. *Police paper 12*.
- Rosset, P. (2009). Food sovereignty in Latin America: facing the 'new' crisis. *Informe NACLA sobre las Américas*, 42(3), 16-21.
- Rozadilla, B. (19 de 11 de 2019). *Paraguay: una economía potenciada desde el agro (parte I)*. Obtenido de Ruralnet: <https://ruralnet.com.ar/2019/11/19/paraguay-una-economia-potenciada-desde-el-agro-parte-i/>
- Rubio, B. (2002). *Los impactos de la globalización sobre el campo mexicano: Congreso mundial sobre desarrollo rural en el marco de la globalización*. España.
- Ruiz, A., & Rivera, M. (2019). Internationally-based indicators to measure Agri-food systems sustainability using food sovereignty as a conceptual framework. *Food Security*, 11(6), 1321-1337. Obtenido de <https://sci-hub.ru/https://link.springer.com/article/10.1007/s12571-019-00964-5>
- Sánchez, J. (2015). *Globalización y sistema alimentario: información y hábitos comunicativos*. Barcelona: In IV Congreso Internacional del Observatorio de la Alimentación. Obtenido de E-Prints Complutense: [https://eprints.ucm.es/id/eprint/57627/1/SANCHEZREINA\\_ODELA.pdf#:~:text=H+ablar%20del%20Sistema%20Mundial%20Alimentario%20supone%20discutir%20los,de%20producci%C3%B3n%20transformaci%C3%B3n%20distribuci%C3%B3n%20y%20consumo%20de%20alimentos](https://eprints.ucm.es/id/eprint/57627/1/SANCHEZREINA_ODELA.pdf#:~:text=H+ablar%20del%20Sistema%20Mundial%20Alimentario%20supone%20discutir%20los,de%20producci%C3%B3n%20transformaci%C3%B3n%20distribuci%C3%B3n%20y%20consumo%20de%20alimentos).
- Sanchez, L. (12 de 07 de 2019). *¿Es cada vez menor el crecimiento de la población en Latinoamérica?* Obtenido de RCN, Radio: <https://www.rcnradio.com/internacional/es-cada-vez-menor-el-crecimiento-de-la-poblacion-en-latinoamerica>
- Schoijet, M. (2005). Población y producción de alimentos. Tendencias recientes. *Problemas del desarrollo*, 36(141), 183-203.
- Segrelles, J. (2011). Un bicentenario sin soberanía alimentaria en América Latina: ¿Es esto

- lo que soñó Bolívar? *GeoTrópico*, 5(2), 39-52.
- Simon, J., & Pérez, R. (2010). Agroecology and the development of indicators of food sovereignty in Cuban food systems. *Journal of Sustainable Agriculture* *Journal of Sustainable Agriculture*, 34(8), 907-922.
- Soler, M., & Rivera, M. (2010). *Agricultura urbana, sostenibilidad y soberanía alimentaria: hacia una propuesta de indicadores desde la agroecología*. Obtenido de Depósito de Investigación Universidad de Sevilla: [https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/88300/agricultura\\_urbana\\_sostenibilidad\\_y\\_soberania\\_alimentaria\\_hacia\\_una\\_propuesta\\_de\\_indicadores.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/88300/agricultura_urbana_sostenibilidad_y_soberania_alimentaria_hacia_una_propuesta_de_indicadores.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Stedile, J. P., & Martins de Carvalho, H. (2011). Soberanía Alimentaria: Una necesidad de los pueblos. *Holt Giménez E.*(25), 49-60.
- The Global Economy. (28 de 12 de 2019). *Costa Rica: Rendimiento de cultivo de cereales x ha*. Obtenido de The Global Economy: [https://es.theglobaleconomy.com/costa-rica/cereal\\_yield/](https://es.theglobaleconomy.com/costa-rica/cereal_yield/)
- Torres, N., Maldonado, P., & Báez, J. (24 de 07 de 2017). *La tierra en la década ganada*. Obtenido de Centro de Derechos Económicos y Sociales: <https://cdes.org.ec/web/la-tierra-en-la-decada-ganada/>
- Trujillo, H. (2010). Analyses to the methodological econometric vector. *Scientia*, 2(2), 103-108.
- United Nations. (2019). *World Population Prospects 2019*. New York: Highlights.
- Urías, R., Mendoza, J., & Meza, E. (2015). *La Soberanía Alimentaria de Sinaloa, México y la apuesta por *Jatropha Curcas**. Sinaloa, Mexico.
- Valencia, R., Sánchez, H., & Robles, D. (2019). Soberanía Alimentaria de granos básicos en México: un enfoque de cointegración de Johansen a partir del TLCAN. *Análisis Económico*, 34(87), 223-248.
- Vergara, A. (2019). Soberanía Alimentaria en Ecuador: Un modelo de medición. *SSRN*, 55-81.
- Vergara, A., & Moreno, A. (2019). Soberanía alimentaria en Ecuador: fundamentos teóricos y metodologías para un modelo de medición. *Revista Científica ECOCIENCIA*, 6, 1-18.
- Vergara, W., Rios, A., Trapido, P., & Malarín, H. (2014). Agricultura y Clima Futuro en América Latina y el Caribe: Impactos Sistémicos y Posibles Respuestas. *Banco Internacional de Desarrollo*, 1-9.

Yupa, F. (2014). *Derecho a la Soberanía Alimentaria, Principios Jurídicos para desarrollar un Sistema Sostenible y Sustentable en el Ecuador [Tesis de grado, Universidad Central del Ecuador]*. Repositori digital. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/3253/1/T-UCE-0013-Ab-150.pdf>

## ANEXOS

### Anexo 1

#### Hectáreas Cultivadas (millones de hectáreas)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Argentina	128.510.000	128.606.000	128.710.000	129.103.300	129.496.600	129.920.900	130.138.900	129.968.400	127.046.900	124.328.400	126.267.900	125.318.400	124.741.900	122.937.400	120.012.900	117.088.400	114.163.900	111.239.400	108.381.760	108.381.760
Bolivia	37.143.000	37.156.000	37.311.000	36.647.000	36.617.000	36.962.000	37.112.000	37.390.000	37.485.000	37.673.000	37.516.000	37.557.000	37.651.000	37.738.000	37.702.000	37.661.000	37.685.000	37.488.000	37.727.000	37.787.000
Brasil	228.323.500	228.427.200	228.530.900	228.634.600	228.738.300	228.842.000	228.951.000	229.671.800	230.392.600	231.113.400	231.834.200	232.555.000	233.275.800	233.996.600	234.717.400	235.438.200	236.159.000	236.878.600	236.878.801	236.878.801
Chile	15.110.000	15.150.000	15.565.000	15.425.000	15.935.000	15.885.000	15.800.000	15.732.000	15.784.000	15.782.000	15.743.000	15.789.000	15.755.000	15.781.000	15.761.200	15.785.000	15.741.800	15.757.000	15.695.000	15.671.000
Colombia	44.859.000	41.745.000	41.607.000	42.051.000	42.391.000	42.557.000	42.174.000	42.436.000	42.614.000	42.540.000	42.503.000	41.721.000	42.617.600	44.815.600	44.784.700	44.753.900	44.723.000	49.499.000	49.492.000	49.696.000
Costa Rica	1.840.000	1.833.000	1.826.000	1.829.000	1.822.000	1.805.000	1.815.000	1.800.000	1.793.000	1.816.000	1.819.000	1.819.000	1.812.000	1.801.000	1.778.000	1.777.500	1.777.500	1.779.500	1.782.500	1.775.500
Ecuador	8.066.000	7.785.000	7.490.000	7.250.000	7.527.000	7.500.000	7.444.000	7.412.000	7.445.000	7.534.400	7.497.700	7.346.100	7.506.900	7.513.000	5.475.000	5.789.000	5.516.000	5.590.000	5.448.000	5.330.000
El Salvador	1.375.220	1.361.100	1.342.000	1.327.900	1.348.800	1.281.700	1.274.900	1.294.200	1.285.300	1.276.400	1.267.500	1.258.600	1.249.700	1.240.800	1.231.900	1.223.000	1.214.100	1.205.200	1.195.700	1.195.700
Guatemala	4.465.000	4.495.000	4.525.000	5.064.000	4.800.000	4.562.000	4.300.000	4.414.000	4.138.000	4.043.540	3.962.080	3.890.620	3.809.160	3.720.700	3.793.800	3.856.000	3.856.000	3.856.000	3.856.000	3.856.000
Honduras	2.935.000	2.936.000	3.028.000	3.153.000	3.140.000	3.150.000	3.160.000	3.160.000	3.184.000	3.200.000	3.270.000	3.313.000	3.360.000	3.372.000	3.377.000	3.377.000	3.426.000	3.490.000	3.511.000	3.511.000
México	106.330.000	106.550.000	106.550.000	106.550.000	106.570.000	106.570.000	106.570.000	106.700.000	103.355.000	102.682.000	101.807.000	101.322.000	100.512.000	99.486.000	98.761.000	98.693.000	98.350.000	96.959.000	96.530.000	96.120.000
Nicaragua	5.141.000	5.175.000	5.278.000	5.336.000	5.237.000	5.306.000	5.200.000	5.185.000	5.120.000	5.105.000	5.026.000	5.070.900	5.103.000	5.065.000	5.065.000	5.065.000	5.065.000	5.065.000	5.065.000	5.065.000
Panamá	2.230.000	2.240.400	2.237.800	2.235.200	2.232.600	2.230.000	2.224.400	2.231.800	2.229.200	2.231.600	2.266.390	2.263.000	2.259.000	2.259.000	2.259.000	2.259.000	2.259.000	2.259.000	2.259.000	2.259.000
Paraguay	16.738.350	17.080.494	19.581.000	19.346.000	18.106.926	18.449.070	18.791.214	19.133.358	19.475.502	19.817.646	20.159.790	20.574.044	20.988.298	21.402.552	21.748.000	21.953.000	21.749.000	21.738.000	21.822.000	21.824.000
Perú	22.919.000	23.012.000	23.105.000	23.198.000	23.291.000	23.383.000	23.476.000	23.568.000	23.715.000	23.946.000	24.023.000	24.104.000	24.332.100	24.592.000	24.389.000	24.416.000	24.443.000	24.518.100	24.698.600	24.478.300
Uruguay	14.958.000	14.962.000	14.923.000	14.927.000	14.829.000	14.832.000	14.695.000	14.550.000	14.674.000	14.814.000	14.433.000	14.526.000	14.230.000	14.339.700	14.294.800	14.293.600	14.090.800	14.044.500	14.015.900	14.047.000

Fuente: CEPALSTAT (2021)

Elaborado: Erik Guilcaso

## Anexo 2

### Crecimiento de la Población (millones de personas)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Argentina	36.870.796	37.275.644	37.681.743	38.087.866	38.491.970	38.892.924	39.289.876	39.684.303	40.080.159	40.482.786	40.895.751	41.320.497	41.755.188	42.196.034	42.637.508	43.075.416	43.508.459	43.937.143	44.361.150	44.780.675
Bolivia	8.418.270	8.580.244	8.742.822	8.905.820	9.069.044	9.232.301	9.395.449	9.558.438	9.721.457	9.884.790	10.048.597	10.212.951	10.377.677	10.542.375	10.706.517	10.869.732	11.031.822	11.192.853	11.353.140	11.513.102
Brasil	174.790.339	177.196.051	179.537.523	181.809.244	184.006.479	186.127.108	188.167.353	190.130.445	192.030.362	193.886.505	195.713.637	197.514.541	199.287.292	201.035.904	202.763.744	204.471.759	206.163.056	207.833.825	209.469.320	211.049.519
Chile	15.342.350	15.516.112	15.684.413	15.849.649	16.014.972	16.182.713	16.354.507	16.530.201	16.708.255	16.886.184	17.062.531	17.233.584	17.400.359	17.571.511	17.758.969	17.969.356	18.209.072	18.470.435	18.729.166	18.952.035
Colombia	39.629.965	40.255.956	40.875.363	41.483.872	42.075.953	42.647.731	43.200.901	43.737.512	44.254.972	44.750.054	45.222.699	45.662.747	46.075.721	46.495.492	46.967.706	47.520.667	48.175.048	48.909.844	49.661.056	50.339.443
Costa Rica	3.962.369	4.034.074	4.100.921	4.164.053	4.225.156	4.285.504	4.345.421	4.404.626	4.463.123	4.520.739	4.577.371	4.633.086	4.688.003	4.742.111	4.795.390	4.847.805	4.899.336	4.949.955	4.999.443	5.047.561
Ecuador	12.681.123	12.914.660	13.143.465	13.369.678	13.596.390	13.825.839	14.059.379	14.296.554	14.535.740	14.774.412	15.011.114	15.243.885	15.474.099	15.707.473	15.951.832	16.212.022	16.491.116	16.785.356	17.084.359	17.373.657
El Salvador	5.887.930	5.927.001	5.962.139	5.994.075	6.023.801	6.052.124	6.079.395	6.105.810	6.131.767	6.157.678	6.183.877	6.210.567	6.237.922	6.266.076	6.295.124	6.325.121	6.356.137	6.388.124	6.420.740	6.453.550
Guatemala	11.650.744	11.924.941	12.208.854	12.500.479	12.796.926	13.096.028	13.397.022	13.700.326	14.006.420	14.316.251	14.630.420	14.948.792	15.270.774	15.595.821	15.923.238	16.252.425	16.583.079	16.914.979	17.247.855	17.581.476
Honduras	6.574.510	6.751.912	6.929.267	7.106.323	7.282.953	7.458.982	7.634.295	7.808.520	7.980.955	8.150.780	8.317.467	8.480.670	8.640.692	8.798.524	8.955.579	9.112.904	9.270.794	9.429.016	9.587.523	9.746.115
México	98.899.845	100.298.152	101.684.764	103.081.020	104.514.934	106.005.199	107.560.155	109.170.503	110.815.272	112.463.886	114.092.961	115.695.468	117.274.156	118.827.158	120.355.137	121.858.251	123.333.379	124.777.326	126.190.782	127.575.529
Nicaragua	5.069.310	5.145.367	5.219.324	5.292.115	5.364.930	5.438.692	5.513.757	5.590.066	5.667.436	5.745.538	5.824.058	5.903.035	5.982.530	6.062.462	6.142.734	6.223.234	6.303.970	6.384.843	6.465.502	6.545.503
Panamá	3.030.333	3.089.641	3.149.195	3.209.056	3.269.356	3.330.222	3.391.673	3.453.671	3.516.204	3.579.215	3.642.691	3.706.479	3.770.635	3.835.447	3.901.311	3.968.490	4.037.073	4.106.764	4.176.868	4.246.440
Paraguay	5.323.202	5.428.442	5.531.958	5.632.983	5.730.556	5.824.095	5.913.212	5.998.430	6.081.296	6.163.970	6.248.017	6.333.981	6.421.510	6.510.273	6.599.524	6.688.746	6.777.878	6.867.058	6.956.069	7.044.639
Perú	26.459.944	26.799.289	27.100.964	27.372.217	27.624.226	27.866.140	28.102.055	28.333.050	28.562.321	28.792.663	29.027.680	29.264.314	29.506.790	29.773.986	30.090.372	30.470.739	30.926.036	31.444.299	31.989.265	32.510.462
Uruguay	3.319.734	3.325.471	3.326.046	3.323.661	3.321.486	3.321.799	3.325.403	3.331.753	3.340.221	3.349.676	3.359.273	3.368.926	3.378.975	3.389.436	3.400.439	3.412.013	3.424.139	3.436.645	3.449.290	3.461.731

Fuente: Banco Mundial (2021)

Elaborado: Erik Guilcaso

### Anexo 3

#### Emisiones de CO2 (toneladas)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Argentina	131.910	124.870	117.470	128.360	141.850	146.320	155.370	163.630	168.150	157.440	168.140	177.260	178.530	184.000	179.910	186.090	184.280	180.120	177.410	197.485
Bolivia	8.000	7.890	8.230	9.110	9.420	10.070	11.160	12.040	13.020	13.870	15.040	16.450	17.250	18.560	20.170	20.410	21.610	22.250	22.710	22.390
Brasil	312.670	319.560	317.280	309.350	326.760	330.510	333.980	351.520	372.160	350.830	397.730	417.120	451.760	482.860	506.780	479.970	441.910	449.840	427.710	478.975
Chile	49.820	47.870	48.690	49.910	54.730	55.720	57.050	64.740	68.250	65.370	69.720	76.470	78.490	82.940	76.390	81.970	86.160	87.040	86.620	85.341
Colombia	58.220	58.560	56.430	56.020	56.220	57.910	57.720	59.190	60.000	62.960	64.680	69.910	70.290	77.790	79.820	81.030	83.760	76.060	79.490	78.060
Costa Rica	4.950	5.420	5.520	5.800	5.940	6.270	6.560	7.600	7.520	7.200	7.110	7.430	7.450	7.780	7.830	7.540	8.080	8.180	8.260	7.896
Ecuador	21.370	23.420	23.590	23.960	25.420	27.150	29.110	29.580	30.280	32.430	34.650	35.500	36.630	39.430	41.200	40.720	39.010	37.760	39.530	37.651
El Salvador	5.630	5.870	5.940	6.510	6.680	6.840	7.230	7.630	6.910	6.680	6.540	6.780	6.770	6.460	6.590	7.000	7.170	6.380	6.810	6.676
Guatemala	9.420	9.810	10.470	10.540	10.750	11.520	11.510	12.410	11.240	11.850	11.450	11.740	12.150	13.010	13.950	16.340	17.460	16.510	18.210	14.394
Honduras	5.040	5.850	6.130	6.770	7.610	7.030	8.030	8.610	8.650	8.150	8.210	8.780	9.140	9.340	9.460	9.870	9.400	9.000	9.770	8.872
Mexico	384.480	382.760	388.740	407.000	414.190	432.390	449.710	462.410	477.410	461.760	468.940	480.960	480.710	469.860	458.320	472.590	479.250	471.810	472.140	464.850
Nicaragua	3.770	3.930	4.060	4.530	4.500	4.300	4.510	4.670	4.460	4.390	4.510	4.770	4.690	4.490	4.760	5.270	5.380	5.400	5.210	4.772
Panamá	5.280	6.220	5.410	5.530	5.610	7.120	7.490	7.480	7.300	8.700	9.190	9.990	10.460	10.610	11.280	10.700	10.770	10.250	10.140	8.962
Paraguay	3.520	3.620	3.780	3.940	3.970	3.700	3.830	3.950	4.180	4.370	5.040	5.220	5.180	5.300	5.630	6.370	7.150	8.000	8.420	5.345
Perú	28.430	26.360	27.550	26.940	31.300	31.350	31.080	34.110	38.560	41.680	45.570	48.580	48.370	49.520	52.810	53.820	56.530	53.990	54.280	43.902
Uruguay	5.460	4.950	4.530	4.490	5.460	5.410	6.330	5.850	7.750	7.670	6.280	7.610	8.520	7.360	6.500	6.590	6.530	6.080	6.520	6.330

Fuente: Banco Mundial (2021)

Elaborado: Erik Guilcaso

#### Anexo 4

##### Variación de la Temperatura (grados centígrados)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Argentina	14,21	14,85	14,60	15,00	14,96	14,64	15,16	14,20	15,06	15,12	14,62	14,90	15,28	15,12	15,12	15,25	14,74	15,30	14,99	14,97
Bolivia	20,84	20,79	20,98	20,66	21,07	20,79	21,02	20,67	20,46	20,79	20,96	20,89	20,89	20,65	21,25	21,50	21,13	21,22	20,80	21,14
Brasil	25,24	25,50	25,75	25,59	25,55	25,78	25,59	25,68	25,39	25,56	25,79	25,51	25,68	25,66	25,80	26,11	25,97	25,88	25,72	26,06
Chile	8,42	8,74	8,61	9,05	9,19	8,75	9,17	8,37	9,12	9,02	8,70	8,95	9,16	9,18	9,07	9,35	9,33	9,37	9,07	9,17
Colombia	24,23	24,64	24,80	24,89	24,67	24,77	24,62	24,55	24,31	24,78	24,98	24,63	24,79	24,98	25,10	25,43	25,48	24,90	24,82	25,22
Costa Rica	24,42	24,85	25,00	25,06	24,88	24,76	24,93	24,73	24,69	25,10	24,92	24,74	24,76	24,90	25,05	25,06	25,16	24,93	24,54	24,9
Ecuador	21,07	21,17	21,70	21,53	21,56	21,42	21,51	20,99	21,30	21,83	21,59	21,37	21,59	21,34	21,86	22,37	22,20	21,96	21,76	22,24
El Salvador	24,84	25,20	25,38	25,45	25,34	25,24	25,25	25,17	25,14	25,51	25,09	25,21	25,32	25,30	25,38	25,70	25,75	25,57	25,05	25,52
Guatemala	23,29	23,59	23,73	23,84	23,78	23,73	23,64	23,54	23,59	23,96	23,39	23,79	23,85	23,73	23,72	24,16	24,27	24,07	23,52	24,01
Honduras	23,59	23,97	24,12	24,19	24,05	23,98	24,03	23,95	23,89	24,23	23,86	23,96	24,01	24,05	24,08	24,41	24,45	24,29	23,79	24,24
México	21,23	21,04	21,22	21,31	21,03	21,33	21,49	21,13	21,12	21,60	20,82	21,63	21,71	21,21	21,43	21,59	21,81	22,09	21,71	21,93
Nicaragua	24,89	25,29	25,42	25,49	25,32	25,25	25,37	25,22	25,17	25,51	25,27	25,18	25,19	25,31	25,41	25,59	25,65	25,50	25,05	25,43
Panamá	24,86	25,30	25,46	25,51	25,30	25,29	25,35	25,21	24,99	25,46	25,45	25,22	25,43	25,62	25,76	25,83	25,87	25,44	25,37	25,71
Paraguay	23,40	24,06	24,17	23,79	23,47	23,54	24,04	23,50	23,46	23,73	23,32	23,59	24,22	23,57	24,31	24,40	23,35	24,19	23,57	24,07
Perú	19,53	19,36	19,79	19,70	19,83	19,67	19,77	19,23	19,51	19,86	19,82	19,56	19,77	19,38	19,78	20,36	20,30	20,06	19,65	19,97
Uruguay	17,66	18,43	18,01	17,48	17,99	17,97	18,25	17,34	18,32	17,97	17,94	17,73	18,42	17,74	18,32	18,33	17,61	18,71	18,20	18,05

Fuente: Banco Mundial (2021)

Elaborado: Erik Guilcaso

## Anexo 5

### Rendimiento de Cereales (kilogramos por hectáreas)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Argentina	3.472,5	3.396,0	3.282,3	3.318,8	3.649,7	4.110,7	3.718,0	4.274,7	4.102,1	3.267,3	4.848,6	4.612,1	4.146,2	4.796,8	4.836,8	4.779,3	5.203,8	5.404,9	4.671,4	5.265,6
Bolivia	1.641,9	1.784,9	1.712,4	1.963,3	1.618,7	1.927,0	2.100,1	1.763,3	2.016,4	2.346,0	2.267,3	2.045,3	2.113,2	1.717,9	1.958,1	2.280,2	2.111,3	1.845,6	2.333,7	2.206,3
Brasil	2.643,3	3.147,6	2.844,8	3.385,4	3.131,8	2.882,6	3.210,5	3.553,1	3.831,3	3.532,1	4.040,6	4.037,5	4.584,5	4.826,4	4.640,4	5.000,4	4.181,5	5.209,5	4.805,8	5.194,6
Chile	4.362,1	4.935,7	5.183,3	5.390,0	5.657,5	5.811,2	5.998,3	5.744,3	5.844,4	5.462,3	6.815,4	6.927,8	6.229,6	6.913,2	6.128,4	7.082,3	6.858,2	6.781,0	7.145,2	7.338,5
Colombia	3.229,0	3.133,4	3.334,8	3.615,9	3.579,0	3.637,0	3.352,9	3.592,6	3.658,2	3.605,0	3.403,3	3.344,9	3.695,1	3.262,7	4.103,1	4.290,4	4.342,4	4.679,6	4.534,6	4.347,4
Costa Rica	3.626,2	3.549,6	3.683,4	3.171,4	3.059,4	3.189,1	3.759,0	3.538,2	3.814,3	3.790,7	3.199,2	3.418,9	3.621,5	3.283,3	4.497,5	3.831,6	4.026,1	3.731,0	4.293,7	3.989,0
Ecuador	2.306,0	1.899,4	2.434,6	2.617,3	2.922,2	2.841,6	2.830,0	3.144,0	2.980,3	2.965,5	3.106,2	2.605,8	3.258,8	2.911,5	3.526,4	4.321,4	3.789,1	3.412,9	3.935,8	3.921,8
El Salvador	2.155,3	1.909,7	2.476,9	2.472,5	2.486,1	2.632,7	2.802,9	2.615,2	2.905,3	2.726,9	2.726,0	2.492,0	2.782,2	2.713,0	2.485,7	2.288,1	2.745,5	2.909,7	2.379,7	2.749,8
Guatemala	1.776,4	2.038,8	2.017,2	2.053,7	2.117,1	2.311,9	2.514,1	2.305,8	2.010,6	1.983,3	1.996,6	2.000,4	2.036,7	2.082,4	2.092,4	2.115,7	2.152,3	2.153,3	2.160,3	2.146,4
Honduras	1.368,1	1.447,1	1.341,8	1.533,4	1.388,1	1.506,5	1.522,3	1.682,7	1.680,5	1.727,2	1.660,3	1.711,5	1.646,9	1.667,9	1.854,8	1.820,1	1.891,2	1.826,4	1.836,5	1.921,9
México	2.760,9	2.855,2	2.913,1	2.964,0	3.078,6	3.130,8	3.213,3	3.353,0	3.452,3	3.433,7	3.500,9	3.240,2	3.453,1	3.386,6	3.581,8	3.470,1	3.748,7	3.799,7	3.826,3	3.852,6
Nicaragua	1.687,7	1.692,9	1.731,9	1.860,2	1.798,1	1.778,7	1.902,3	1.822,5	1.811,0	2.076,7	2.086,1	1.994,8	1.944,2	1.763,2	1.914,3	1.940,4	1.933,7	2.104,1	2.108,2	2.071,7
Panamá	2.237,0	2.542,5	2.591,0	2.694,6	2.159,0	2.483,9	2.395,5	2.599,5	2.694,3	2.596,4	2.246,0	2.560,1	2.539,8	2.826,8	2.983,5	2.437,7	2.992,3	2.955,0	2.927,9	2.887,3
Paraguay	1.980,3	2.160,3	2.090,4	2.323,5	2.461,8	2.167,9	2.343,8	2.698,8	2.681,3	2.357,4	3.456,9	3.481,8	3.035,7	3.683,2	3.276,7	4.148,9	4.425,5	4.446,5	4.225,7	4.433,1
Perú	3.084,1	3.241,3	3.372,9	3.442,5	3.278,0	3.557,9	3.520,5	3.485,6	3.833,2	3.919,0	3.897,9	3.898,0	4.149,6	4.101,3	4.016,9	4.242,1	4.187,5	4.216,7	4.542,2	4.491,8
Uruguay	3.892,0	3.338,6	3.467,4	3.504,0	4.409,7	4.339,9	4.493,5	4.347,2	4.324,6	3.884,9	4.176,4	4.410,9	4.070,5	3.766,2	4.218,2	4.199,4	4.675,5	4.617,4	5.007,7	4.663,0

Fuente: Banco Mundial (2021)

Elaborado: Erik Guilcaso

## Anexo 6

### Exportación de Alimentos (porcentaje del 100% de exportaciones)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Argentina	43,62	44,23	45,68	49,03	47,78	46,46	44,60	50,40	52,60	49,56	49,64	52,15	52,16	54,40	54,35	59,94	62,85	59,82	54,45	58,77
Bolivia	28,42	29,22	31,67	29,59	26,95	20,23	14,22	14,92	13,92	19,19	15,06	12,53	13,22	16,25	14,22	16,28	20,35	14,65	15,44	14,26
Brasil	23,24	27,47	27,76	28,53	27,88	25,67	24,92	26,32	27,70	34,14	30,34	30,49	32,34	35,30	35,65	37,98	37,88	36,10	34,64	34,53
Chile	24,29	26,12	27,50	27,60	21,45	19,12	15,06	15,11	18,79	19,87	16,53	17,39	18,31	20,44	22,31	24,25	26,12	24,11	24,23	26,19
Colombia	19,01	18,15	18,50	17,40	16,86	17,16	15,82	15,26	14,36	14,78	11,26	10,17	8,71	8,82	10,61	15,43	17,43	15,51	13,67	14,59
Costa Rica	30,03	32,47	31,30	30,10	32,35	29,68	29,59	30,00	31,86	24,68	34,62	35,06	33,90	34,36	37,01	42,53	44,37	43,27	41,09	39,12
Ecuador	36,45	41,99	42,49	40,69	31,37	28,22	26,96	27,12	25,23	35,69	29,89	29,82	28,10	30,56	33,80	45,99	51,42	50,02	46,41	48,05
El Salvador	19,23	14,75	13,50	13,59	14,26	17,25	17,75	19,15	19,63	19,29	21,16	24,34	22,73	21,84	19,11	19,60	18,15	18,73	17,61	18,82
Guatemala	56,18	51,20	48,19	47,02	45,23	33,82	49,80	37,33	37,67	44,28	42,04	40,54	44,09	43,81	42,35	42,76	44,94	47,64	47,31	48,18
Honduras	65,34	66,27	61,53	61,31	62,78	64,50	57,40	52,12	54,63	55,26	54,11	64,89	54,49	42,64	52,76	59,20	60,80	62,80	59,93	71,07
México	4,84	5,01	5,01	5,48	5,40	5,36	5,39	5,33	5,50	6,87	5,94	6,12	5,76	6,25	6,26	6,84	7,54	7,73	7,46	7,85
Nicaragua	84,90	77,27	77,76	78,59	79,86	80,51	79,35	80,53	48,35	81,35	77,61	75,30	48,78	44,57	47,47	47,65	44,13	48,86	46,56	45,61
Panamá	76,47	77,20	79,09	85,15	83,80	85,06	84,35	83,71	83,83	81,55	65,40	5,47	2,87	3,96	4,89	4,44	8,62	5,25	5,26	5,14
Paraguay	25,64	28,91	30,66	39,66	40,83	39,91	40,34	48,26	60,43	52,71	59,45	60,32	56,73	65,05	65,17	62,22	62,44	61,77	62,59	63,19
Perú	19,19	25,48	23,32	20,18	19,26	17,01	14,69	13,69	15,68	17,07	15,55	16,17	15,72	15,85	20,12	21,74	20,84	19,42	20,22	22,57
Uruguay	46,25	44,15	48,60	52,48	54,28	54,54	55,07	53,08	58,77	63,46	61,28	61,64	65,30	66,06	64,80	61,06	63,47	63,15	59,69	65,39

Fuente: Banco Mundial (2021)

Elaborado: Erik Guilcaso

## Anexo 7

### Modelo de Vectores Auto Regresivos

	LOGHC	LOGPT	LOGVARTE MP	LOGEMIC O2	LOGREN CER	LOGEXP ALI
LOGHC (-1)	0.898007 (0.06547) [ 13.7159]	-8.01E-05 (0.00029) [-0.27425]	-0.045641 (0.03659) [-1.24749]	0.363398 (0.46274) [ 0.78531]	-0.345739 (0.21577) [-1.60233]	-1.050721 (0.56549) [-1.85807]
LOGHC (-2)	0.138642 (0.08352) [ 1.66004]	-0.000446 (0.00037) [-1.19536]	0.045513 (0.04667) [ 0.97522]	0.160633 (0.59028) [ 0.27213]	0.557594 (0.27524) [ 2.02581]	0.625646 (0.72135) [ 0.86732]
LOGHC (-3)	-0.028051 (0.08192) [-0.34240]	0.000628 (0.00037) [ 1.71668]	-0.021910 (0.04578) [-0.47860]	-0.082020 (0.57902) [-0.14165]	0.305002 (0.26999) [ 1.12967]	0.351037 (0.70759) [ 0.49610]
LOGHC (-4)	0.135017 (0.08122) [ 1.66246]	-0.000240 (0.00036) [-0.66261]	0.038748 (0.04538) [ 0.85378]	-0.051407 (0.57402) [-0.08956]	-0.398588 (0.26766) [-1.48917]	-0.470754 (0.70147) [-0.67109]
LOGHC (-5)	-0.139503 (0.06084) [-2.29306]	0.000139 (0.00027) [ 0.51241]	-0.016801 (0.03400) [-0.49421]	-0.383382 (0.42998) [-0.89162]	-0.107771 (0.20050) [-0.53752]	0.542940 (0.52546) [ 1.03327]
LOGPT (-1)	-17.71495 (13.9357) [-1.27120]	4.243357 (0.06219) [ 68.2319]	20.92014 (7.78731) [ 2.68644]	-28.63894 (98.4944) [-0.29077]	-18.88269 (45.9271) [-0.41114]	25.77832 (120.365) [ 0.21417]
LOGPT (-2)	68.42812 (52.5402) [ 1.30239]	-7.505806 (0.23447) [-32.0118]	-67.47979 (29.3597) [-2.29838]	195.4221 (371.344) [ 0.52626]	155.2437 (173.154) [ 0.89656]	-93.64857 (453.799) [-0.20637]
LOGPT (-3)	-103.2112 (79.8618) [-1.29237]	6.901486 (0.35640) [ 19.3646]	81.96998 (44.6272) [ 1.83677]	-428.6933 (564.447) [-0.75949]	-360.2712 (263.197) [-1.36883]	124.3257 (689.780) [ 0.18024]
LOGPT (-4)	72.02251 (57.4247) [ 1.25421]	-3.265244 (0.25627) [-12.7415]	-45.09237 (32.0892) [-1.40522]	389.3117 (405.866) [ 0.95921]	330.9679 (189.252) [ 1.74882]	-74.38292 (495.987) [-0.14997]
LOGPT (-5)	-19.51835 (16.1843) [-1.20600]	0.626218 (0.07223) [ 8.67032]	9.680582 (9.04389) [ 1.07040]	-127.3608 (114.388) [-1.11341]	-107.0670 (53.3380) [-2.00733]	18.02477 (139.787) [ 0.12894]
LOGVARTEMP (-1)	0.124437 (0.11741) [ 1.05984]	0.000184 (0.00052) [ 0.35169]	0.045336 (0.06561) [ 0.69099]	0.510207 (0.82984) [ 0.61482]	-0.028501 (0.38695) [-0.07366]	-0.840448 (1.01410) [-0.82876]
LOGVARTEMP (-2)	0.036523 (0.11704) [ 0.31207]	-4.34E-05 (0.00052) [-0.08316]	0.211767 (0.06540) [ 3.23804]	-0.697869 (0.82718) [-0.84367]	0.739851 (0.38571) [ 1.91817]	-0.974569 (1.01085) [-0.96411]
LOGVARTEMP (-3)	0.141536 (0.11563) [ 1.22403]	-0.000287 (0.00052) [-0.55707]	0.314761 (0.06462) [ 4.87132]	-0.111747 (0.81726) [-0.13673]	-0.954987 (0.38108) [-2.50601]	0.236138 (0.99872) [ 0.23644]
LOGVARTEMP (-4)	-0.082509 (0.12184)	0.000871 (0.00054)	0.159107 (0.06809)	-0.254856 (0.86116)	0.370977 (0.40155)	1.033495 (1.05238)

	[-0.67717]	[ 1.60270]	[ 2.33683]	[-0.29594]	[ 0.92386]	[ 0.98205]
LOGVARTEMP (-5)	-0.213589 (0.11865) [-1.80013]	-0.000742 (0.00053) [-1.40196]	0.266652 (0.06630) [ 4.02171]	0.440593 (0.83861) [ 0.52539]	-0.118565 (0.39104) [-0.30321]	0.455655 (1.02482) [ 0.44462]
LOGEMICO2(-1)	0.009350 (0.01003) [ 0.93194]	4.02E-05 (4.5E-05) [ 0.89810]	0.003853 (0.00561) [ 0.68726]	0.173365 (0.07091) [ 2.44481]	-0.021489 (0.03307) [-0.64988]	-0.041694 (0.08666) [-0.48114]
LOGEMICO2(-2)	0.005928 (0.01012) [ 0.58557]	7.59E-05 (4.5E-05) [ 1.67921]	-0.007606 (0.00566) [-1.34459]	0.106018 (0.07155) [ 1.48177]	-0.001088 (0.03336) [-0.03260]	0.006445 (0.08744) [ 0.07371]
LOGEMICO2(-3)	0.002134 (0.01072) [ 0.19908]	3.23E-05 (4.8E-05) [ 0.67519]	-0.002586 (0.00599) [-0.43178]	0.086404 (0.07576) [ 1.14044]	0.010400 (0.03533) [ 0.29439]	0.090582 (0.09259) [ 0.97834]
LOGEMICO2(-4)	-0.025498 (0.03117) [-0.81803]	-0.000115 (0.00014) [-0.82853]	0.003509 (0.01742) [ 0.20148]	0.718781 (0.22031) [ 3.26261]	-0.057947 (0.10273) [-0.56408]	0.541828 (0.26923) [ 2.01254]
LOGEMICO2(-5)	-0.002231 (0.02803) [-0.07959]	-4.26E-05 (0.00013) [-0.34056]	0.004878 (0.01567) [ 0.31138]	-0.126955 (0.19814) [-0.64072]	0.075866 (0.09239) [ 0.82113]	-0.673334 (0.24214) [-2.78075]
LOGRENCER (-1)	0.007347 (0.01973) [ 0.37241]	-1.21E-05 (8.8E-05) [-0.13748]	-0.000978 (0.01102) [-0.08872]	0.055905 (0.13943) [ 0.40094]	0.398694 (0.06502) [ 6.13224]	0.271930 (0.17039) [ 1.59590]
LOGRENCER (-2)	-0.022168 (0.02105) [-1.05317]	-3.37E-05 (9.4E-05) [-0.35856]	0.009979 (0.01176) [ 0.84836]	0.130670 (0.14877) [ 0.87833]	0.207202 (0.06937) [ 2.98688]	-0.058937 (0.18180) [-0.32418]
LOGRENCER (-3)	0.050402 (0.02135) [ 2.36119]	-7.35E-05 (9.5E-05) [-0.77204]	-0.027599 (0.01193) [-2.31377]	-0.096753 (0.15087) [-0.64130]	0.278515 (0.07035) [ 3.95908]	-0.082548 (0.18437) [-0.44774]
LOGRENCER (-4)	-0.034667 (0.02102) [-1.64890]	9.91E-05 (9.4E-05) [ 1.05666]	0.020070 (0.01175) [ 1.70829]	-0.113603 (0.14860) [-0.76451]	0.010275 (0.06929) [ 0.14829]	-0.201145 (0.18159) [-1.10769]
LOGRENCER (-5)	0.008030 (0.01990) [ 0.40354]	-6.50E-07 (8.9E-05) [-0.00732]	-0.001764 (0.01112) [-0.15863]	-0.021853 (0.14064) [-0.15538]	0.099428 (0.06558) [ 1.51616]	0.103314 (0.17187) [ 0.60113]
LOGEXPALI (-1)	-5.13E-05 (0.00788) [-0.00651]	1.03E-05 (3.5E-05) [ 0.29238]	0.004287 (0.00440) [ 0.97335]	-0.037066 (0.05570) [-0.66540]	0.003587 (0.02597) [ 0.13808]	1.040744 (0.06807) [ 15.2884]
LOGEXPALI (-2)	0.000614 (0.01143) [ 0.05372]	-4.83E-05 (5.1E-05) [-0.94620]	-0.008151 (0.00639) [-1.27570]	0.032904 (0.08082) [ 0.40714]	-0.044681 (0.03768) [-1.18567]	-0.113178 (0.09876) [-1.14597]
LOGEXPALI (-3)	-0.002650 (0.01165) [-0.22743]	1.47E-06 (5.2E-05) [ 0.02827]	0.002539 (0.00651) [ 0.38988]	-0.077881 (0.08237) [-0.94556]	0.056193 (0.03841) [ 1.46311]	0.020221 (0.10065) [ 0.20089]
LOGEXPALI (-4)	0.002759 (0.01209) [ 0.22827]	3.32E-06 (5.4E-05) [ 0.06157]	-0.002711 (0.00675) [-0.40141]	0.056458 (0.08543) [ 0.66088]	-0.009093 (0.03983) [-0.22828]	-0.011012 (0.10440) [-0.10548]

LOGEXPALI (-5)	-0.004647 (0.00838) [-0.55442]	2.91E-05 (3.7E-05) [ 0.77840]	0.003687 (0.00468) [ 0.78730]	0.034940 (0.05924) [ 0.58985]	0.000832 (0.02762) [ 0.03012]	0.020616 (0.07239) [ 0.28479]
C	-0.149258 (0.10466) [-1.42619]	0.000179 (0.00047) [ 0.38317]	0.018206 (0.05848) [ 0.31132]	0.358823 (0.73968) [ 0.48510]	-0.052140 (0.34491) [-0.15117]	-0.633823 (0.90392) [-0.70119]
R-squared	0.999769	1.000000	0.997539	0.988044	0.955666	0.928373
Adj. R-squared	0.999736	1.000000	0.997186	0.986327	0.949302	0.918091
Sum sq. resids	0.131282	2.61E-06	0.040994	6.558007	1.425893	9.793694
S.E. equation	0.025063	0.000112	0.014005	0.177138	0.082598	0.216471
F-statistic	30151.57	8.80E+08	2823.719	575.7098	150.1722	90.29617
Log likelihood	560.7808	1859.663	700.4499	91.44902	274.5557	43.32277
Akaike AIC	-4.414840	-15.23886	-5.578749	-0.503742	-2.029630	-0.102690
Schwarz SC	-3.965257	-14.78927	-5.129167	-0.054159	-1.580048	0.346893
Mean dependent	16.41765	16.52723	3.054487	10.22497	8.068876	3.330093
S.D. dependent	1.542040	1.175724	0.263995	1.514915	0.366837	0.756372

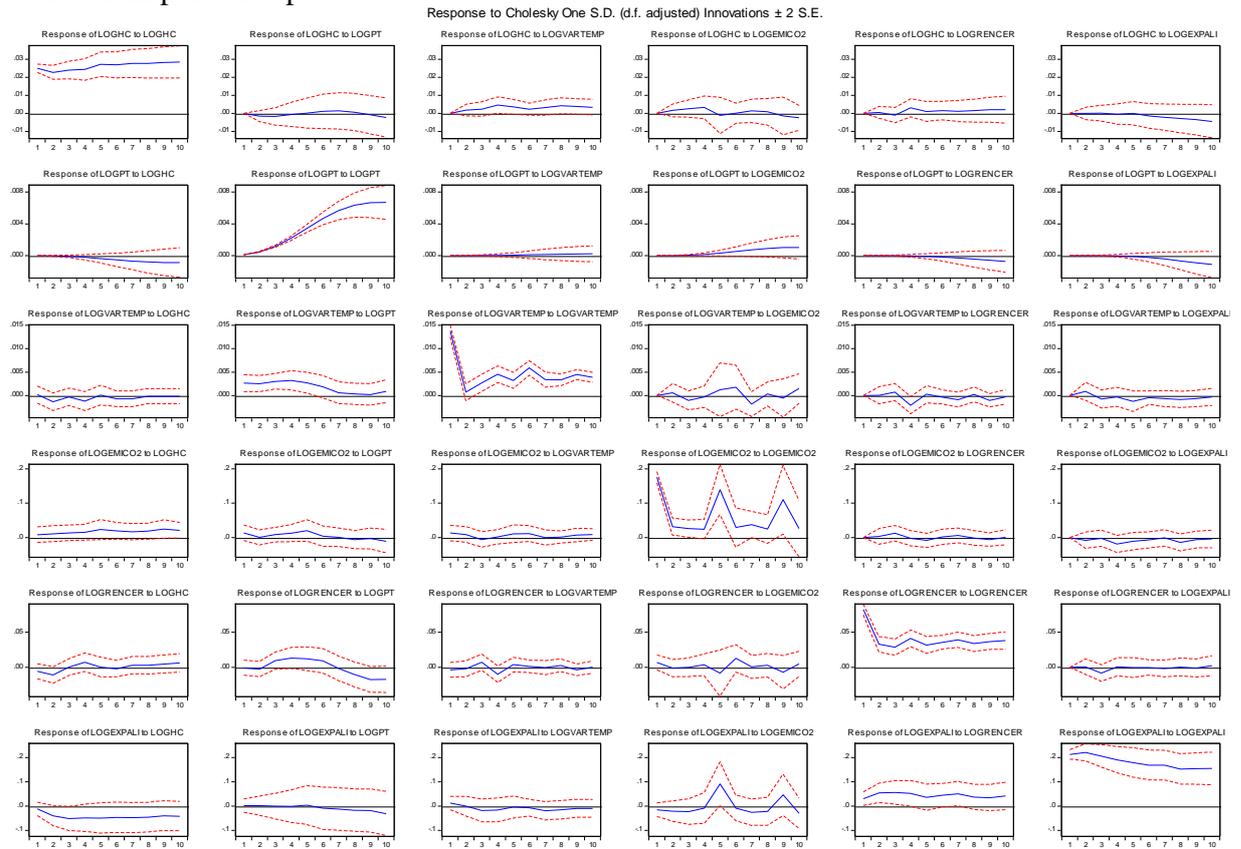
**Nota:** Estadísticos "t" entre paréntesis

**Fuente:** Resultados obtenidos a partir del programa estadístico Eviews 10.

**Elaborado:** Erik Guilcaso

# Anexo 8

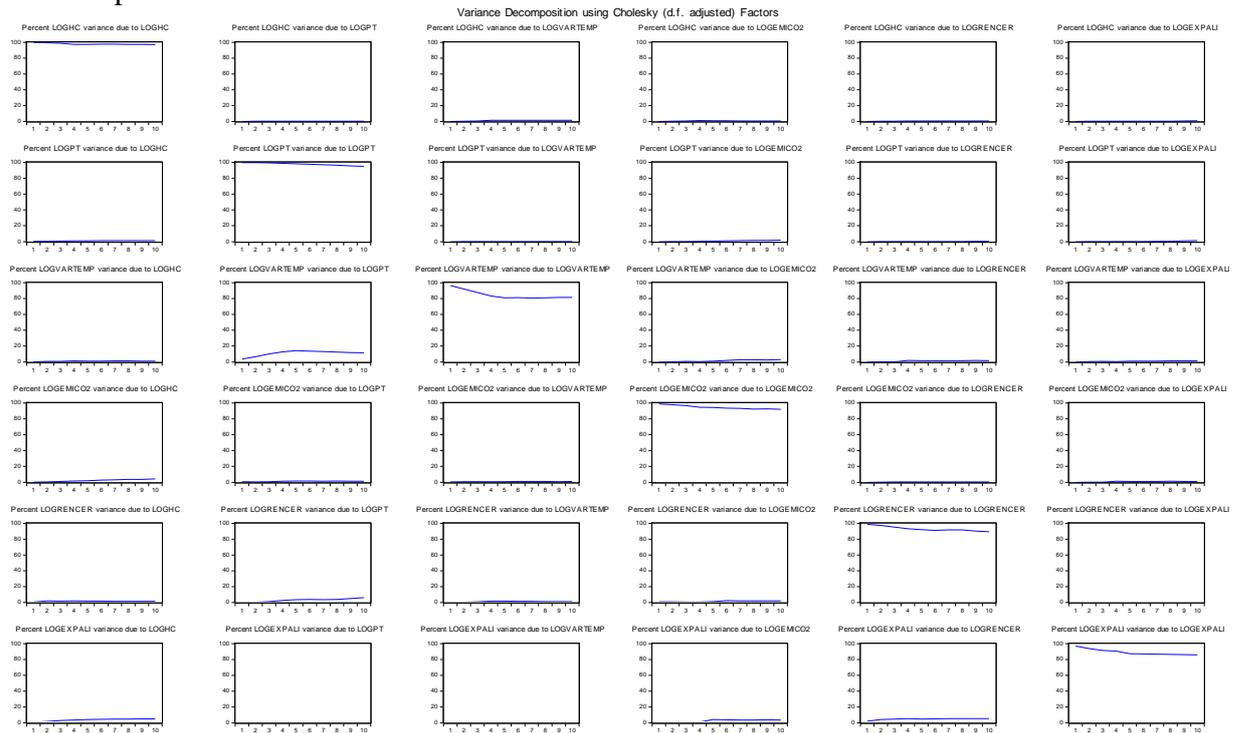
## Función Impulso Respuesta



**Fuente:** Resultados obtenidos a partir del programa estadístico Eviews 10.  
**Elaborado:** Erik Guilcaso

# Anexo 9

## Descomposición de la Varianza



**Fuente:** Resultados obtenidos a partir del programa estadístico Eviews 10.  
**Elaborado:** Erik Guilcaso