

CAPÍTULO 3. SOBERANÍA ALIMENTARIA EN ECUADOR. UN MODELO DE MEDICIÓN.

Autor:

Arnaldo Vergara Romero, Mgtr.

Magister en Economía Mención Desarrollo Económico y Políticas Públicas de la Universidad ECOTEC, Ecuador.

arvergara@mgs.ecotec.edu.ec

3.1. Introducción

En el último decalustro, se han iniciado algunos movimientos sociales en todo el mundo para impulsar alimentos alternativos, equitativos y orgánicos. Estos movimientos muy heterogéneos se unen contra el predominio de un desregulado sistema de producción y distribución de alimentos integrados en estructuras globales, donde se incluyen iniciativas alimentarias nutricionales, democracia alimentaria o gobernanza nutricional (Meek & Tarlau, 2016). Es muy convincente que el acceso a los alimentos y el derecho a producirlos se han convertido en punto de referencia para investigaciones en cuestiones sociales (Wittman & Blesh, 2017).

Visiblemente, el fenómeno al derecho a la alimentación es de carácter político-geográfico que sugiere una perspectiva global. Sin embargo, los movimientos alimentarios vigentes se caracterizan por las autoiniciadas y autodeterminadas formas de gestión económica, es decir, a través de la producción, el consumo y la distribución de alimentos, en especial el agroecológico (Schiavoni, 2017). De igual manera, estos movimientos no solo surgen de una crítica ideológica hacia el sistema vigente, sino de la práctica económica cotidiana donde se evalúa las percepciones y emociones que se asocian al fenómeno (Charlton, 2016).

La motivación del surgimiento de los movimientos alimentarios, se da por las estructuras injustificadas en el sector alimentario y el trabajo político, esencialmente, de naturaleza económica, reflejada en el ejercicio de la práctica económica (Meek & Tarlau, 2016). En el contexto ecuatoriano se habla del movimiento denominado Soberanía Alimentaria, la cual está inmersa en su Constitución política desde 2008, destacando el interés de mejorar el proyecto de vida *Sumak Kawsay*⁷ (Constitución del Ecuador, 2008).

Esta investigación está motivada por iniciar un análisis cuantitativo, de manera sistemática y representativa, para un modelo de medición de las políticas públicas para Soberanía Alimentaria, implementadas mediante leyes y firmas de convenios entre el Estado ecuatoriano y los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD).

3.2. Revisión Teórica

En respuesta al creciente dominio de las empresas alimentarias, se extendió un apasionado discurso de resistencia en la década de 1990, particularmente en Latinoamérica, que inicialmente dio origen a la red de producción a pequeña escala denominada como La Vía Campesina y luego, en 1996, el concepto de Soberanía Alimentaria (La Vía Campesina, 1996).

El nivel referencial político de la Soberanía Alimentaria permaneció deliberadamente indefinido, declarándose como “derecho de cada nación” a poder determinar la propia producción de alimentos y las políticas agropecuarias. Sin embargo, esta definición se extendió a la “ley de los pueblos, las comunidades y los países” (La Vía Campesina, 2007), porque cada vez se entendía que no solo las empresas transnacionales o las instituciones supranacionales proporcionaban independencia económica y política. La Soberanía de la agricultura en pequeña escala puede poner en peligro a estas

⁷ Palabra quechua que fue considerada como una propuesta política para el “Buen Vivir” en los países de Ecuador y Bolivia

empresas e incluso a los gobiernos, mediante estrategias de bajo precio, negar la utilización de organismos genéticamente modificados o subsidios al sector industrial (McMichael, 2016).

Este concepto coge fuerza desde la crisis alimentaria en 2007 y 2008, que agravó el problema del hambre en muchos países, debido a un fuerte aumento en el precio de los alimentos básicos (Wald & Hill, 2016). Desde este punto de crisis, se prestó mayor atención a las alternativas nutricionales y agrícolas, especialmente a la doctrina neoliberal (Martinez-Alier, Temper, Del Bene, & Scheidel, 2016). En este contexto, la Vía Campesina declaró la llamada Declaración de Nyéléli en 2007, que establece la definición actual de Soberanía Alimentaria, la cual menciona lo siguiente: “La Soberanía Alimentaria es el derecho de los pueblos a una alimentación sana y culturalmente apropiada producida a través de métodos ecológicamente racionales y sostenibles, y su derecho a redefinir sus propios sistemas alimentarios y agrícolas” (La Vía Campesina, 2007, p. 3).

Básicamente, la Vía Campesina proporciona una nueva interpretación del derecho humano a la alimentación existente, en lugar de exigir el acceso o el suministro de alimentos, la organización está levantando un nuevo derecho fundamental que no está legitimado por el derecho internacional. Este derecho es una forma libertaria y radical de autodeterminación con respecto a la producción, consumo y distribución de alimentos (Friedmann, 2016).

Al mismo tiempo, incluye un alcance considerable donde se enfatiza temas como los sistemas de cultivos agroecológicos y tradicionales, economía solidaria, justicia intra e intergeneracional, comercio justo, precios justos, así como la igualdad de trato de los grupos étnicos, las clases sociales y géneros (Walsh-Dilley, Wolford, & McCarthy, 2016). Otros elementos claves son una reforma agrícola integral, un vínculo más directo entre los consumidores y los productores, el establecimiento y fortalecimiento del conocimiento ancestral y local tradicional, la preservación de los derechos naturales, el control y

disposición del crédito, la tierra y los recursos (Clendenning, Dressler, & Richards, 2016).

Un aspecto fundamental que se debe aclarar es que la idea de Soberanía Alimentaria debe distinguirse del antiguo modelo de Seguridad Alimentaria de la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2019). Este último, ciertamente, incluye el objetivo de producir alimentos suficientes y de alta calidad (FAO, 2012). Sin embargo, en contraste con la demanda de Soberanía Alimentaria, casi no se cuestiona ni determina bajo qué condiciones sociales, ecológicas y políticas se logra, ya que tal estandarización supranacional socavaría, inevitablemente, la Soberanía de los Estados miembros.

No obstante, según las críticas del concepto de Seguridad Alimentaria (Fraser, et al., 2016), esto da como resultado la posibilidad de producir y distribuir alimentos sobre la base de estructuras agroindustriales, del sector privado y verticalmente integradas, de esta manera se produce Seguridad Alimentaria en condiciones que es más probable que se asignen al régimen alimentario corporativo y son muy opuestos a los requisitos normativos de la Soberanía Nutricional (Henderson, 2017). Tal estrategia de liberalización y privatización se ha observado en el pasado, particularmente en la Ronda de Uruguay del GATT.⁸

Por tales motivos, expuestos en el párrafo anterior, para Vergara-Romero & Moreno Silva (2019), la Soberanía Alimentaria está centrada en la cuestión de cómo se producen los alimentos, bajo qué control se lleva a cabo, en qué condiciones sociales y ambientales se desarrollan, y por lo tanto, exige la difusión e institucionalidad entre las relaciones de producción.

⁸ La Ronda de Uruguay, fue realizada entre 1986 y 1994, fue la octava ronda de negociaciones bajo el Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT). El elemento central fue el Acuerdo sobre la Agricultura, dentro del cual se liberalizaron las reglas para el comercio internacional de productos agrícolas. (Lee, 2007)

Soberanía Alimentaria en el territorio ecuatoriano.

En Ecuador, el Derecho a la Alimentación está contemplado en la Constitución Política del Ecuador y en múltiples convenios internacionales como la Declaración Universal de los Derechos humanos, Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, la Carta Interamericana de Derechos humanos y el Protocolo de San Salvador sobre Derechos Económicos Sociales y Culturales (COPIISA, 2019).

La Constitución del Ecuador (2008) en su Art. 281 señala: “La soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sano y culturalmente apropiado de forma permanente”.

De igual manera, la Ley orgánica de Soberanía Alimentaria en su Art. 1, menciona que: “Esta ley tiene por objeto establecer los mecanismos mediante los cuales el Estado cumpla con su obligación y objetivo estratégico de garantizar a las personas, comunidades y pueblos la autosuficiencia de alimentos sanos, nutritivos y culturalmente apropiados de forma permanente” (LORSA, 2009).

El primer ente regulador en materia de Soberanía Alimentaria es el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, mediante norma “es la institución rectora del sector agropecuario, encargada de la articulación de los servicios financieros, a través de la política pública para la agricultura familiar campesina, priorizando los servicios de comercialización, asociatividad e innovación, para mejorar las condiciones de vida de la población, garantizando la soberanía alimentaria.” El MAGAP no solo enmarca la Soberanía Alimentaria en su visión y misión, esta entidad tiene incorporado una estructura de objetivos y ejes estratégicos en torno a esta garantía constitucional (MAGAP, 2019).

Agricultura y Seguridad Alimentaria.

Asimismo, se debe describir a la Conferencia Plurinacional e Intercultural de Soberanía Alimentaria (COPISA), ya que esta entidad nace como un organismo del poder ciudadano establecida por la Ley Orgánica de Soberanía Alimentaria publicada en el Suplemento N° 583 del Registro Oficial el 05 de mayo de 2009, que fue reformada mediante Ley Reformativa a la Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria, publicada en el suplemento No 349 del Registro Oficial, el 27 de diciembre de 2010, a través de la cual, cambia su nombre institucional, funciones y atribuciones e integración de sus representantes (COPISA, 2019). COPISA tiene la misión incidir “la construcción, implementación y acompañamiento participativo al cumplimiento de las políticas públicas y del Sistema de Soberanía Alimentaria y Nutricional (SISAN), a través de un amplio proceso de diálogo, coordinación y articulación, entre la Sociedad Civil y Estado, para la implementación de la Soberanía Alimentaria” (COPISA, 2019).

Dentro de la organización de COPISA, se conforma por 9 representantes designados por el Consejo de Participación Ciudadana y Control Social (CPCCS), para poder ejercer las atribuciones que, por ley, les toca regular y proponer; los miembros se dividen de la siguiente manera:

- Un representante por las Universidades, Escuelas Politécnicas y Centros de Investigación.
- Un representante por los consumidores
- Un representante por los pequeños y medianos productores.
- Un representante por los pequeños y medianos agricultores.
- Un representante por los pequeños y medianos ganaderos.
- Un representante por los pescadores artesanales y recolectores.
- Un representante del sector acuícola.
- Un representante por los campesinos y regantes.
- Un representante de los Indígenas, afroecuatorianos y Montubios provenientes de las distintas comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades.

Agricultura y Seguridad Alimentaria.

COPISA (2019) a la actualidad, ha firmado muchos convenios con los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) y Universidades. Para el caso de los GAD los principales compromisos de COPISA, en los convenios son:

- Establecer anualmente los planes de trabajos aprobados a la disponibilidad de fondos de COPISA.
- Brindar la capacitación y asesoramiento a los GAD y la mesa de soberanía alimentaria y nutricional.
- Conformar un equipo de profesionales para el asesoramiento y seguimiento.
- Brindar recomendaciones para la formulación de Políticas Públicas Locales (PPL) sobre Soberanía Alimentaria y Nutricional.
- Realizar la promoción y difusión del programa de las actividades planificadas.

Para el caso de los convenios con las Universidades, se tienen convenios con los siguientes compromisos:

- Diseñar y ejecutar iniciativas que faciliten el cumplimiento de los objetivos comunes y/o complementarios.
- Intercambiar experiencias, conocimientos e información en temas de interés mutuo e iniciativas concurrentes.
- Implementar Escuelas de Formación Semipresencial para la capacitación y formación de promotores en Soberanía Alimentaria.

De esta manera se observa que, COPISA es la organización que formula y concientiza a todos los sectores que tienen representación en ella, orientado al conocimiento y propuestas de sectores casi vulnerados por el sistema agroalimentario dominante, por lo tanto, esta entidad es la que lleva las opiniones y/o reclamos de la Sociedad civil hacia el poder ejecutivo y legislativo, teniendo un presupuesto otorgado por el Estado ecuatoriano (Vergara & Moreno, 2019).

3.3. Materiales y Métodos

El método de investigación para este trabajo será el matemático, ya que se utilizará el análisis estadístico multivariado como el modelo MIMIC incorporado en el Modelo de ecuaciones estructurales. El tipo de investigación utilizado es, el enfoque cuantitativo con paradigma hipotético-deductivo, cuyo diseño de investigación utilizado es no experimental de tipos correlaciones-causales, ya que se estima verificar una variable latente para la comprensión del fenómeno denominado Soberanía Alimentaria, mediante datos secundarios de diferentes organismos públicos especializados en temas agropecuarios y nutritivos.

Se utilizó la revisión documental como técnica de recolección, de igual manera la revisión de la base de datos del Banco Mundial, que será consultada de la página web oficial, y es alimentada por varias instituciones públicas y/o privadas con sus respectivas especializaciones. Como muestra se exploraron todos los indicadores que afectan a la Soberanía Alimentaria desde el periodo 1985 hasta el 2017. Como programa estadístico para procesamientos de los datos fue utilizado RStudio, con los paquetes *lavaan* y *semplot*.

3.4. Metodología MIMIC

El enfoque MIMIC es una variante del modelo SEM y es el más completo, ya que se basa en un modelo de comportamiento bien estructurado (Kline, 2011). Dado que la Soberanía Alimentaria afecta simultáneamente a diferentes indicadores (contaminación y desnutrición) y conlleva numerosos determinantes. El modelo MIMIC se ajusta a los objetivos de la investigación, ya que considera explícitamente múltiples causas, así como múltiples indicadores.

Además, se puede incorporar diferentes alternativas o indicadores complementarios de la Soberanía Alimentaria en un proceso de estimación. Mediante el modelo MIMIC, no solo se pueden obtener estimación de parámetros para el caso ecuatoriano, sino que también se pueden estimar los efectos de ciertos cambios en las políticas alimentarias durante el periodo de elaboración y de transición (Trebicka, 2014).

El modelo MIMIC consta de dos partes, la ecuación estructural (1) y el sistema de ecuaciones de medición (2). El modelo estructural examina las relaciones entre la variable latente (η) y las causas (x_q) y el modelo de medición vincula los indicadores (y_p) y la variable latente (η). En el modelo MIMIC, la Soberanía Alimentaria es la variable latente (η) y está determinada linealmente, sujeta a una perturbación (ζ) por un conjunto de causas exógenas observables como:

$$\eta = \gamma_1 x_1 + \gamma_2 x_2 + \dots + \gamma_q x_q + \zeta \quad (1)$$

La variable latente (η) determina linealmente, sujeto a las perturbaciones $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_p$, el conjunto de indicadores observables como y_1, y_2, \dots, y_p :

$$\begin{cases} y_1 = \lambda_1 \eta + \varepsilon_1 \\ y_2 = \lambda_2 \eta + \varepsilon_2 \\ y_p = \lambda_p \eta + \varepsilon_p \end{cases} \quad (2)$$

La perturbación estructural (ζ) y los errores (ε) se distribuyen de manera normal, son independientes y la expectativa de las variables es cero. Este supuesto es crucial para garantizar la calidad de los resultados.

$x' = (x_1, x_2, \dots, x_q)$	Causas exógenas observables.
$\gamma' = (\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_p)$	Parámetros estructurales en el modelo estructural.
$y' = (y_1, y_2, \dots, y_p)$	Indicadores endógenos observables.
$\lambda' = (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p)$	Parámetros estructurales en el modelo de medición.
$\varepsilon' = (\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_p)$	Errores de medida.
$U' = (U_1, U_2, \dots, U_p)$	Desviaciones estándar de los errores de medición.

Se puede reescribir las ecuaciones (1) y (2) como:

$$\eta_t = \gamma' x_t + \zeta_t \quad (3)$$

$$y_t = \lambda \eta_t + \varepsilon_t \quad (4)$$

$$E(\zeta \varepsilon') = 0 \text{ and } E(\zeta^2) = \sigma^2 \text{ and } E(\varepsilon \varepsilon') = \theta^2$$

Aquí θ (pxp) es la matriz diagonal con (U) , que se muestra en su diagonal. Podemos escribir la forma reducida de la función de las variables observables como;

$$y = \lambda(\gamma'x + \zeta) + \varepsilon = \Pi'x + v \quad (5)$$

Así que; $\Pi = \gamma\lambda'$ y $v = \lambda\zeta + \varepsilon$ Expresando el modelo en términos de covarianza muestra,

$$\sum \begin{pmatrix} \text{Var}(y_t) & \text{Cov}(y_t, x_t) \\ \text{Cov}(x_t, y_t) & \text{Var}(x_t) \end{pmatrix} = E \left(\begin{bmatrix} y_t \\ x_t \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_t \\ x_t \end{bmatrix}' \right)$$

Así que la matriz de covarianza del modelo se expresa de la siguiente manera:

$$\Sigma = \begin{pmatrix} \lambda(\gamma\phi\gamma + \psi) + \theta_\varepsilon & \lambda\gamma'\phi \\ \phi\gamma\lambda' & \phi \end{pmatrix}$$

Se tiene entonces que Σ puede interpretarse como una función de los parámetros (λ) , y las covarianzas contenidas en (ϕ) , (θ_ε) y (ψ) . La variable latente no es observable así que su tamaño es desconocido y se considera adimensional. Por lo tanto, los parámetros del modelo deben estimarse utilizando los vínculos entre las variaciones de las variables observadas y las covarianzas. El propósito del procedimiento es encontrar los valores de los parámetros y covarianzas que producen una estimación de Σ . La interacción durante un período de tiempo dado entre las causas x_q ($q=1, 2, 3, \dots, n$), y el tamaño de la Soberanía Alimentaria y sus indicadores y_q ($q=1, 2, 3, \dots, n$), se muestran en la figura 1.

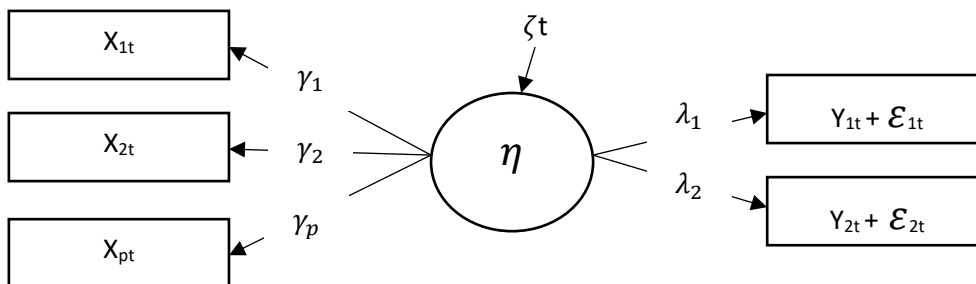


Figura 1. Estructura de un modelo MIMIC.

Fuente: Elaboración propia.

Después que se realiza la especificación del modelo, se debe evaluar el modelo especificado. Kline (2011) y Lomax & Schumacker (2012) proporcionaron una lista completa de índices y criterios para evaluar el ajuste del modelo, resumiendo 4 estadísticas básicas de ajustes del modelo. El objetivo de la evaluación del modelo es probar las implicaciones causales de un modelo.

El primero es la prueba de chi-cuadrado del modelo general basado en un estadístico de prueba que es una función de la mencionada función de ajuste de máxima verosimilitud de la siguiente manera:

$$\chi_M^2 = (N - 1)F_{ML} \quad (6)$$

Donde n es el tamaño de la muestra χ_M^2 , sigue una distribución chi-cuadrado con un grado de libertad. Posteriormente, se estima un valor de P y se evalúa contra un nivel de significancia.

La prueba de chi-cuadrado del modelo global, solo es aplicable para un modelo sobre identificado, es decir, cuando $df_M > 0$. La hipótesis nula (causal) asociada con la prueba, es que no hay diferencia entre las estimaciones del modelo y los datos, y la hipótesis alternativa es otra. Por lo tanto, no rechazar la hipótesis nula es el objetivo final del proceso del modelado. Si bien puede parecer contrario a la intención de las pruebas de hipótesis comunes en ANOVA, este enfoque es coherente con el contexto de aceptación donde la hipótesis nula representa la

creencia del investigador (Kenny, 1979). No obstante, al igual que con las pruebas de hipótesis comunes, el hecho de no rechazar el modelo ajustado no prueba las relaciones causales especificadas en el modelo. Debe ser particularmente consciente de los modelos equivalentes existentes, es decir, los modelos que tienen diferentes relaciones causales hipotéticas pero que se ajustan a los datos igualmente bien.

El segundo estadístico de ajuste que se debe considerar es el Error de Aproximación Cuadrática Media (RMSEA por sus siglas en inglés Root Mean Square Error os Approximation), que es un índice ajustado por parsimonia que explica la complejidad del modelo. El índice se aproxima a una distribución chi-cuadrada no central con el parámetro de no centralidad estimada como:

$$\hat{\delta}_M = \max(\chi_M^2 - df_M, 0) \quad (7)$$

Donde χ_M^2 se calcula a partir de (7) y df_M se define en párrafos anteriores. La magnitud de $\hat{\delta}_M$ refleja el grado de especificación errónea del modelo ajustado. El RMSEA se define entonces como:

$$RMSEA = \sqrt{\frac{\hat{\delta}_M}{df_M(n-1)}} \quad (8)$$

Por lo tanto, RMSEA mide el grado de especificación errónea por grado de libertad del modelo, ajustado por el tamaño de la muestra. RMSEA también refleja la opinión de que el modelo ajustado es una aproximación de la realidad, de modo que RMSEA mide el error de aproximación. Lam & Maguire (2012) sugieren que $RMSEA \leq 0.05$ indica una aproximación o ajuste cercanos, un valor entre 0.05 y 0.08 indica una aproximación razonable, y un valor ≥ 0.1 sugiere un ajuste deficiente.

El tercer estadístico es la Raíz Cuadrada Media Residual (SRMR), que es relativamente fácil de calcular. Tanto como S como Σ se transforman en matrices

de correlación y la matriz residual es la diferencia entre las dos. Por lo tanto, el cuadrado medio de los elementos en la matriz residual es el SRMR. En general, $SRMR < 0.10$ se considera un buen ajuste de S como una aproximación a Σ (Grace, 2006).

El cuarto y último estadístico es el Jöreskog-Sörbom Índice de Bondad de Ajuste (GFI por sus siglas en inglés Goodness of Fit Index) es una medida de la cantidad relativa de varianzas y covarianzas que el modelo tiene en cuenta de forma conjunta, y se define como:

$$GFI = 1 - \frac{tr(\Sigma^{-1}S-I)^2}{tr(\Sigma^{-1}S)^2} \quad (9)$$

Donde I es la matriz de identidad. GFI varía de 0 a 1, con 1 indica el mejor ajuste. En general, las pruebas estadísticas para el ajuste global del modelo y los valores p de las estimaciones de los parámetros son menos importantes en SEM que en los modelos de regresión invariadas. Una razón es que todos los parámetros se estiman simultáneamente en SEM, por lo que la importancia de una estimación de parámetros se debe ver en el contexto de todo el modelo. En segundo lugar, el aspecto confirmatorio del modelo se debilita si la modificación del modelo se basa en la importancia de las estimaciones en lugar de la teoría detrás de la estructura del modelo. Finalmente, el SEM sigue siendo una técnica para datos numerosos, y las pruebas de hipótesis generalmente se ven afectadas por el tamaño de la muestra, especialmente la prueba chi-cuadrado y, en menor medida, RMSEA, SRMR y GFI (Deng, Yang, & Marcoulides, 2018).

Después de obtener el mejor modelo ajustado y sus parámetros, este proporciona un conjunto de coeficientes estimados para mostrar la dinámica de la variable latente o no observada, por lo tanto, se puede monitorear el comportamiento de la Soberanía Alimentaria y su representación con la realidad económica que está expresada en el cambio porcentual de los coeficientes estimados.

3.5. Especificación del modelo.

En esta investigación se trata de seleccionar indicadores que sean útiles para el territorio ecuatoriano, teniendo coherencia con los fundamentos de la Soberanía Alimentaria, que tenga periodicidad vigente y de base de datos de organismos internacionales encargados en materia de Desarrollo y Sistemas alimentarios. Tomando en consideración el análisis de “350 grupos de indicadores, con una clasificación y subclasificación tras el análisis del concepto de Soberanía Alimentaria” (Ortega Cerdà & Rivera-Ferre, 2010), cuyo resultado fueron 128 indicadores en sus respectivas categorías y subcategorías.

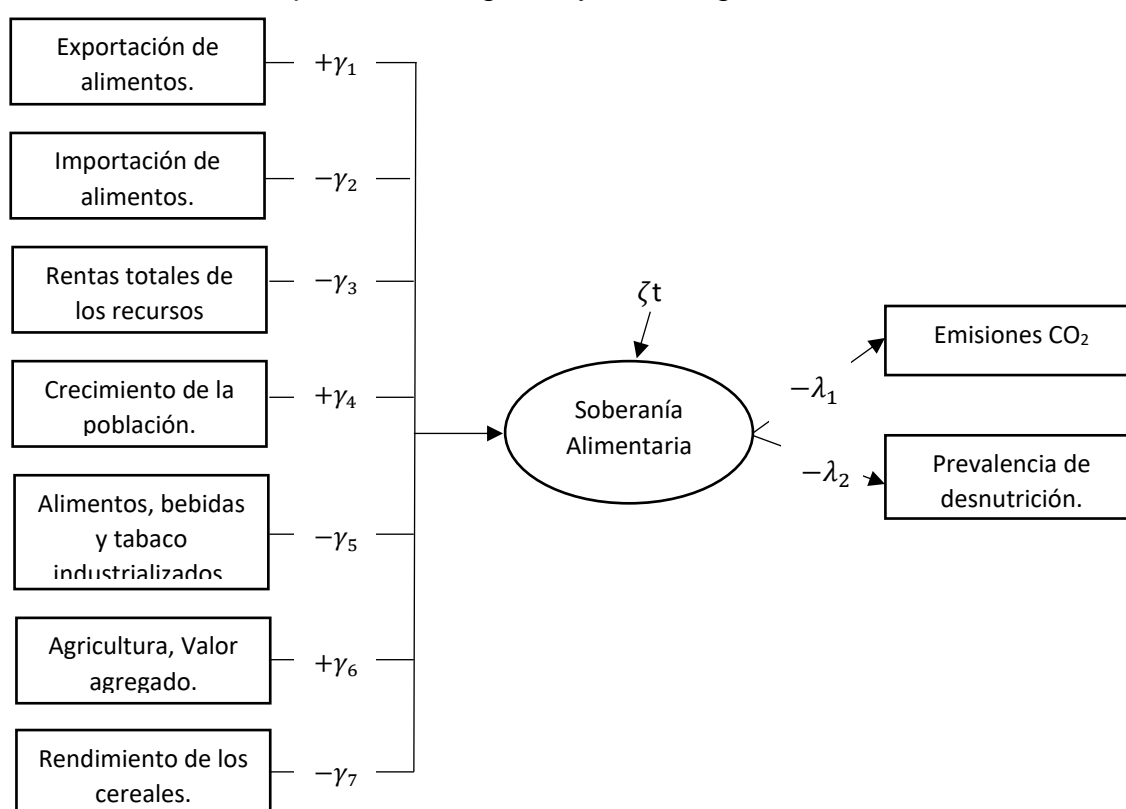


Figura 2. Estructura del Modelo MIMIC para la Soberanía Alimentaria.

Fuente: Elaboración propia.

Las variables fueron observadas y cotejadas con el criterio que no tengan limitaciones de información estadísticas, como son los datos para los años en evaluación y la revisión que dichas variables no sean superfluas; también se puede producir cambios subsiguientes, donde se puede dar la exclusión de

variables que no sean estadísticamente significativas, para intentar optimizar el modelo.

El análisis path mostrado en la figura 2, muestra ocho variables determinantes o causas, una variable latente y dos variables indicadoras. De igual forma, este análisis visualiza los signos esperados de los parámetros que definen el comportamiento de dichas causas y efectos en la variable latente.

Variables explicativas (Causas)

a) Exportación de alimentos. (exali)

(% de las exportaciones de mercancías), Esta variable comprende las exportaciones de alimentos y animales vivos, bebidas, aceite, grasas animales y vegetales, semillas de aceite, nueces de aceite, granos de aceite y tabaco. Tiene una periodicidad anual y su método de agregación es el peso promedio. TX.VAL.FOOD.ZS.UN es su código en el Banco Mundial. El signo esperado es positivo porque la industria agroalimentaria es muy relevante desde una perspectiva económica y tiene una clara vocación basada en la exportación (Binimelis et al., 2014).

b) Importación de alimentos. (imali)

(% de las importaciones de mercancías), Esta variable corresponde a las importaciones de alimentos y animales vivos, bebidas, aceite, grasas animales y vegetales, semillas de aceite, nueces de aceite, granos de aceite y tabaco. Tiene una periodicidad anual y su método de agregación es el peso promedio. TM.VAL.FOOD.ZS.UN es su código en el Banco Mundial. El signo esperado es negativo, ya que se pretende quitar la dependencia de importaciones de alimentos y cultivar estos productos importados, realizando un cambio cultural (Martin & Wagner, 2018).

c) Rentas totales de los recursos naturales (rerena)

(% PIB), Esta variable pertenece a la suma de la renta del petróleo, la renta del gas natural, la renta del carbón (duro y blando), la renta mineral y la renta forestal. Tiene una periodicidad anual y su método de agregación es peso promedio. NY.GDP.TOTL.RT.ZS es su código en el Banco Mundial. El signo esperado es negativo, porque un factor de la pérdida de biodiversidad y el hambre, es por dichas políticas depredadoras a cualquier costo de grandes corporaciones para aumentar sus rentas (Moreno-Calles et al., 2016).

d) Crecimiento de la población (crepo)

(% anual), Esta variable hace referencia a la tasa de crecimiento anual de la población. La población se basa en la definición de facto de la población, que cuenta a todos los residentes independientemente de su situación legal o ciudadanía. Tiene una periodicidad anual y su método de agregación es el peso promedio. SP.POP.GROW es su código en el Banco Mundial. El signo es positivo, porque el crecimiento agrícola está estrechamente relacionado con el desarrollo, a su vez mejora la reducción de la migración de las zonas rurales a las urbanas (Ambalam, 2014).

e) Alimentos, bebidas y tabaco en la industrialización (indali)

(% del valor agregado en la industrialización), Esta variable abarca la suma de la producción bruta menos el valor de los insumos intermedios utilizados en la producción de las industrias clasificadas de alimentos, bebidas y tabaco. Tiene una periodicidad anual y su método de agregación es el peso promedio. NV.MNF.FBTO.ZS.UN es su código en el Banco Mundial. El signo esperado es negativo, porque la Soberanía Alimentaria está en oposición a una agricultura industrial, y cada vez registran cambios en la relación con el alimento, impuestas por la industrialización de la producción y la globalización (Wittman, Desmarais, & Wiebe, 2010).

Agricultura y Seguridad Alimentaria.

f) Agricultura, valor agregado (agrpib)

(% PIB), Esta variable incluye la silvicultura, la caza y la pesca, así como el cultivo de cultivos y la producción ganadera. El valor agregado es la salida neta de un sector después sumar todas las salidas y restar las entradas intermedias. Se calcula sin hacer deducciones por la depreciación de activos fabricados o el agotamiento y la degradación de los recursos naturales. Tiene una periodicidad anual y su método de agregación es el peso promedio. NV.AGR.TOTL.ZS es su código en el Banco Mundial.

g) Rendimiento de los cereales (rencer)

(1000 kg/ha), Esta variable esta medida en 1000 kilogramos por hectárea de tierra cosechada, incluye trigo, arroz, maíz, cebada, avena, centeno, mijo, sorgo, trigo sarraceno y mezcla de cereales. Los datos de producción de cereales se relacionan con los cultivos cosechados para granos secos únicamente. Se excluyen los cultivos de cereales destinados a heno o que se cosechan verdes para alimento, pienso o ensilaje y los que se utilizan para pastoreo. La FAO distribuye los datos de producción para el año natural en que la mayor parte de la cosecha se realizó. La mayor parte de un cultivo cosechado cerca del final de un año se utilizará en el año siguiente. Tiene una periodicidad anual y su método de agregación es el peso promedio. AG.YLD.CREL.KG es su código en el Banco Mundial.⁹

VARIABLES INDICADORAS (EFECTOS)

h) Emisiones CO₂ (emco)

(% PIB), Expresa las emisiones de dióxido de carbono que provienen de la quema de combustibles fósiles y de la fabricación del cemento. Incluyen el dióxido de carbono producido durante el consumo de combustibles sólidos, líquidos, gaseosos y de la quema de gas. Tiene una periodicidad anual y su método de agregación es el peso promedio. EN.ATM.CO2E.PC es su código en el Banco Mundial. El signo esperado es negativo, ya que los costos

⁹ Se incluye el código del Banco Mundial con la finalidad de garantizar la réplica del análisis.

medioambientales que se han incluido en la actualidad, como el consumo de combustibles fósiles y sus emisiones de carbono en la industrialización en el curso del cultivo, procesamiento y venta de alimentos (Bernstein, 2015).

i) Prevalencia de desnutrición (despo)

(% de la población), Se define, como el porcentaje de la población ubicada por debajo del nivel mínimo de consumo alimenticio de energía. Los datos mostrados con el número 5, muestran una prevalencia de desnutrición menor del 5%. Tiene una periodicidad anual y su método de agregación es el peso promedio. SN.ITK.DEFC.ZS es su código en el Banco Mundial.

La estructura de la base de datos está en función desde el año 1985 hasta el año 2017, como se muestra en el Anexo 1, solo la variable rendimiento de cereales fue transformada de kg/hectárea a 1000kg/hectárea.¹⁰

Según la revisión teórica y la especificación del modelo, se formuló la siguiente hipótesis:

H1: El modelo de Múltiples Indicadores y Múltiples Causas especificado para la Soberanía Alimentaria, es válido.

3.6. Resultados

En esta sección, se presentan las estimaciones de la mejor especificación del modelo para calcular el índice de Soberanía Alimentaria, teniendo en cuenta tanto la justificación teórica como los índices de ajustes. Todas las variables en el modelo tienen distribuciones normales, que es una suposición primordial para la convergencia del modelo. Teniendo en cuenta el tamaño de la muestra adicional, se selecciona el método de máxima verosimilitud para la estimación.

Evaluación del modelo

En los estudios de ecuaciones estructurales incluyendo el modelo MIMIC, se estiman algunos estadísticos denominados índice de ajustes de modelo. Según

¹⁰ Esta transformación es una normalización para obtener distribuciones normales y no incurrir en problemas de varianzas muy elevadas.

Agricultura y Seguridad Alimentaria.

(Grace & Bollen 2008; Pearl 2000; Kenny1979) se definen intervalos que muestran un buen ajuste o un ajuste aceptable que se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Índices de ajuste del modelo.

ÍNDICE DE AJUSTE	χ^2/df	SRMR	GFI	CFI
Buen ajuste	$0 \leq \chi^2/df \leq 2$	$0 \leq SRMR \leq .05$	$.95 \leq CFI \leq 1$	$.95 \leq CFI \leq 1$
Ajuste aceptable	$2 \leq \chi^2/df \leq 5$	$.05 \leq SRMR \leq .10$	$.90 \leq CFI \leq .95$	$.90 \leq CFI \leq .95$
Modelo	1.82	0.08	0.97	0.94

Fuente: Elaboración propia.

Se puede apreciar los cálculos en la tabla anterior que el modelo de medición probado produjo índices de ajuste aceptable, adicional el Error cuadrático medio de aproximación (RMSEA) tiene un valor plausible de 0.02, mostrando que es estadísticamente significativo a un índice inferior a 0.05 con un ajuste aceptable. Los resultados de todos los coeficientes de las causas y los indicadores del modelo propuesto, se especifican en la Tabla 2. Todas las variables causales e indicatoras resultaron con los signos esperados en la sección anterior.

Tabla 2. Resultados de las estimaciones del modelo MIMIC.

Causas	Signos	Parámetros	Valor pausable
exali	+	2.30	0.001
imali	-	0.22	0.017
rerena	-	0.48	0.064
crepo	+	0.12	0.000
indali	-	0.75	0.067
agrpib	+	1.84	0.000
rencer	-	0.22	0.000
Variables indicatoras			
emco	-	4.65	0.000
despo	-	0.21	0.000

Agricultura y Seguridad Alimentaria.

Covarianzas

exali-rerena	-	30.21	0.000
exali-imali	+	2.17	0.062
exali-agrpib	+	6.13	0.007
rerena-agrpib	-	3.54	0.002
exali-crepo	-	0.25	0.098

R CUADRADO VALOR

Soberanía Alimentaria	0.88
-----------------------	------

Fuente: Elaboración propia.

Se detalla un análisis de forma inmediata a los resultados de las causas, las cuales son estadísticamente significativas por su valor plausible. Las importaciones y exportaciones de alimentos tienen una relación inversa y directa, respectivamente, con respecto a la Soberanía Alimentaria, se relaciona con el artículo 23 de la LORSA (2009). Por lo que se puede observar que las políticas de exportación emitidas por el Gobierno Ecuatoriano, no atentan con la Soberanía Alimentaria, pero también se observa que se están importando alimentos que se pueden producir en el territorio, ya que el país no es competitivo en dichos productos.

La Rentas totales de los recursos naturales tienen un signo negativo, lo que implicaría que los empresarios se especializan solo en los productos que tengan mayor rendimiento como minería, gas y petróleo. Una consecuencia de esta especialización obliga a importar alimentos, ya que dejarían de invertir en negocios de actividades agropecuarias cuyo rendimiento es bajo y, en su caso, suele pasar que no son competitivos por su especialización.

El crecimiento de la población tiene signo positivo y suele ser por dos razones, la primera es que aumenta la mano de obra que laboren en las actividades de agricultura y producir más alimentos y, la segunda, es la nueva generación de consumidores para dichos alimentos. El crecimiento de la población llega a tener una sensibilidad cuando el crecimiento sea superior en zonas urbanas y no en

Agricultura y Seguridad Alimentaria.

rurales, este movimiento migratorio urbano-rural está frenado en el caso del territorio ecuatoriano, monitoreando con las estimaciones poblacionales.

Los alimentos industrializados tienen un efecto negativo hacia la Soberanía Alimentaria, ya que entran a un proceso en el cual encarece el producto final y parte de la población no puede adquirirlos, porque solo les alcanzan sus ingresos, para productos que no tienen dichos procesos de industrialización.

Se puede observar que el Valor Agregado de la Agricultura tiene un signo positivo, porque relaciona la producción de alimentos sin procesos industrializados dentro del Producto Interno Bruto, la actividad tiene muchas variedades, como crear alimentos orgánicos o agroecológicos para acrecentar la Soberanía Alimentaria en el Ecuador.

Los Rendimientos de los cereales tiene una relación inversa con respecto a la Soberanía Alimentaria, este efecto es el más integrador, ya que dentro de sus valores se intuye que están inmersos análisis de acceso a la tierra, agua, electricidad, semillas, fertilizantes, financiamiento e incluso maquinarias especializadas, ya que sin estos accesos no se podría cultivar ni cosechar.

Si el rendimiento de la producción por hectárea aumenta, suele ser por cambios tecnológicos o financiamiento que suele ser caro para el agricultor, que en este caso suele bajar sus rendimientos o quebrar en sus cosechas. Otra hipótesis que entraría al análisis global es que dicha producción busca semillas mejoradas de mercados internacionales o uso de fertilizantes que no se generan en el país, esto encarece el producto final y viola principios fundamentales de la Soberanía Alimentaria escritas en el artículo 7 y 8 de la LORSA (2009).

Una vez analizadas las causas, se realizará al análisis de las variables indicadoras que tienen signos negativos, como se esperaba en el análisis metodológico. Esta relación inversa conlleva los propósitos idóneos de la Soberanía Alimentaria, entre ellos es que si la Soberanía Alimentaria aumenta

Agricultura y Seguridad Alimentaria.

debe reducir la emisión de CO₂ y la desnutrición de la población, formuladas en su prevalencia.

Adicional se incorporó en el modelo 5 covarianzas, por la importancia que éstas pesan las relaciones entre sí de las variables de causas y se obtiene un análisis claro de la interacción de estas. La primera relación es que, al aumentar las rentas totales de los recursos naturales, disminuye la exportación de alimentos, ya que se prefiere el de mayor rentabilidad que pueden ser petróleo o productos mineros, sustentando a la explicación de dicha variable como causa de la Soberanía Alimentaria.

La segunda relación muestra que, si exportamos más alimentos también importamos más. Este efecto demuestra que el libre comercio de alimentos en Ecuador, es idóneo, sin poner en consideración si el retorno tiene una nutrición idónea por la pérdida de competitividad en ciertos productos.

La tercera relación es también intuitiva que, si aumenta la exportación aumenta el Valor Agregado de Agricultura, ya que, si produzco más, tengo oportunidad de exportar más.

La cuarta relación es de signo negativo entre las rentas totales de los recursos naturales y el Valor Agregado de Agricultura, efecto que se cumple porque la producción o extracción se daría en dichos recursos, disminuyendo a los productos de agricultura; aquí entra otro tipo de análisis de cómo afectan las rentas y el precio del petróleo dentro de la agricultura en el Ecuador.

La quinta relación es que, a mayor crecimiento de la población, disminuye las exportaciones de alimentos, de forma intuitiva, si crece el número de consumidores, estos alimentos que se iban a exportar quedarán para la venta en el mercado interno, reduciendo así dichas exportaciones.

3.7. Conclusiones

La hipótesis del presente estudio fue contrastado y aceptado según los estándares estadísticos analizados, al aceptar el modelo se puede concluir que una vez presentada la especificación y la evaluación más idónea del modelo a un nivel explicativo considerable, se puede proponer una ecuación que pueda explicar el comportamiento y poder medir la Soberanía Alimentaria en el Ecuador, esto, a su vez, puede ser factor para monitorear posibles cambios en las políticas alimentarias que estén en proceso de diseño o implementación.

Mediante la ecuación estructural del modelo, se puede evaluar el impacto de cada variable como factor de la variable latente Soberanía Alimentaria, dicha variable latente se debe expresar en estimaciones ordinales para crear un Índice de Soberanía Alimentaria y observar su comportamiento.

Dentro de las recomendaciones para futuras investigaciones, se considera importante investigar sobre el comportamiento relacionado con los datos observados en las ecuaciones estructurales de la Soberanía Alimentaria y se establece los siguientes puntos:

- Analizar las políticas públicas de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) y replicarla a escala nacional.
- Evaluar políticas públicas locales sugeridas por la FAO, comparando resultados entre la FAO, los GAD y los datos de la evaluación del modelo.
- Implementar preguntas en las encuestas agropecuarias sobre la dependencia de los productos derivados del petróleo en la agricultura, para un monitoreo profundo de nuevas políticas públicas.

3.8. Bibliografía

- Ambalam, K. (2014). Food sovereignty in the era of land grabbing: an African perspective. *Journal of Sustainable Development*, 7(2), 121. doi: <http://dx.doi.org/10.5539/jsd.v7n2p121>
- Bernstein, H. (2015). Soberanía alimentaria: una perspectiva crítica. *Sociologías*, 276-336. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/15174522-017003912>

- Binimelis, R., Rivera-Ferre, M., Tendero, G., Badal, M., Heras, M., Gamboa, G., & Ortega, M. (2014). Adapting established instruments to build useful food sovereignty indicators. *Development Studies Research. An Open Access Journal*, 1(1), 324-339. doi: <https://doi.org/10.1080/21665095.2014.973527>
- Charlton, K. E. (2016). Food security, food systems and food sovereignty in the 21st century: A new paradigm required to meet Sustainable Development Goals. *Nutrition and Dietetics*, 73(1), 3-12. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/1747-0080.12264>
- Clark, P. (2016). Can the State Foster Food Sovereignty? Insights from the Case of Ecuador. *Journal of Agrarian Change*, 16(2), 183-205. doi: <https://doi.org/10.1111/joac.12094>
- Clendenning, J., Dressler, W. H., & Richards, C. (2016). Food justice or food sovereignty? Understanding the rise of urban food movements in the USA. *Agriculture and Human Values*, 33(1), 165-177. doi: <https://doi.org/10.1007/s10460-015-9625-8>
- Constitución del Ecuador, Registro Oficial 449 (Asamblea nacional del Ecuador 20 de 10 de 2008).
- COPISA. (2019, 05 20). Conferencia Plurinacional e Intercultural de Soberanía Alimentaria. Retrieved from <https://www.soberaniaalimentaria.gob.ec:https://www.soberaniaalimentaria.gob.ec/prueba/servicios/mision-y-vision-3/>
- Deng, L., Yang, M., & Marcoulides, K. (2018). Structural Equation Modeling With Many Variables. A Systematic Review of Issues and Developments. *Frontiers in psychology*, 9.
- FAO. (2012). 32ª Conferencia Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Buenos Aires. Recuperado el 06 de 01 de 2019, de <http://www.fao.org/3/md612s/md612s.pdf>
- FAO. (2013). Ley Marco derecho a la alimentación, seguridad y soberanía alimentaria. Panamá. Recuperado el 06 de 01 de 2019, de <http://www.fao.org/3/a-au351s.pdf>

- Fraser, E., Legwegoh, A., KC, K., CoDyre, M., Dias, G., Hazen, S., . . . Yada, R. (2016). Biotechnology or organic? Extensive or intensive? Global or local? A critical review of potential pathways to resolve the global food crisis. *Trends in Food Science and Technology*, 48, 78-87. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2015.11.006>
- Friedmann, H. (2016). Commentary: Food regime analysis and agrarian questions: widening the conversation. *Journal of Peasant Studies*, 43(3), 671-692. doi: <https://doi.org/10.1080/03066150.2016.1146254>
- Grace, J. B. (2006). *Structural equation modeling and natural systems*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Henderson, T. P. (2017). State-peasant movement relations and the politics of food sovereignty in Mexico and Ecuador. *Journal of Peasant Studies*, 44(1), 33-55. doi: <https://doi.org/10.1080/03066150.2016.1236024>
- Kenny, D. (1979). *Correlation and causality*. New York: New York: Wiley.
- Kline, R. (2011). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*. (3era ed.). New York, NY, USA: The Guilford Press.
- La Vía Campesina. (1996). *he right to produce and access to land. Food sovereignty: a future without hunger*. Recuperado el 10 de 09 de 2019, de [http:// www.acordinternational.org/silo/files/decfoodsov1996.pdf](http://www.acordinternational.org/silo/files/decfoodsov1996.pdf)
- La Vía Campesina. (2007). *Declaration of Nyéléni: Declaration of the Forum for Food Sovereignty*. Recuperado el 10 de 09 de 2019, de [http:// www.nyeleni.org/IMG/pdf/DeclNyeleni-en.pdf](http://www.nyeleni.org/IMG/pdf/DeclNyeleni-en.pdf)
- Lam, T., & Maguire, D. (2012). Structural equation modeling: theory and applications in forest management. . *International Journal of Forestry Research*. doi: doi: <https://doi.org/10.1155/2012/263953>
- Lee, R. (2007). *Food security and food sovereignty*. Centre for Rural Economy Discussion Paper Series No. 11. University of Newcastle Upon Tyne. Marston, S. A/Jones III, J.
- Lomax, R. G., & Schumacker, R. E. (2012). *A Beginner's Guide to Structural Equation Modeling: Third Edition*. (3rd ed.). New York, NY, USA: Taylor & Francis.

- LORSA, Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria (Registro Oficial Suplemento 583 05 de 05 de 2009).
- MAGAP. (2019, 05 20). Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. Retrieved from <https://www.agricultura.gob.ec:https://www.agricultura.gob.ec/el-ministerio/>
- Martin, W., & Wagner, L. (2018). How to grow a city: cultivating an urban agriculture action plan through concept mapping. *Agriculture & food security*, 7(1), 33. doi: <https://doi.org/10.1186/s40066-018-0186-0>
- Martinez-Alier, J., Temper, L., Del Bene, D., & Scheidel, A. (2016). Is there a global environmental justice movement? *Journal of Peasant Studies*, 43(3), 731-755. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/03066150.2016.1141198>
- McMichael, P. (2016). Commentary: Food regime for thought. *Journal of Peasant Studies*, 43(3), 648-670. doi: <https://doi.org/10.1080/03066150.2016.1143816>
- Meek, D., & Tarlau, R. (2016). Critical food systems education (CFSE): educating for food sovereignty. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 40(3), 237-260. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/21683565.2015.1130764>
- Moreno, A. I., Casas, A., Rivero, A. D., Romero, Y. A., Rangel, S., Fisher, R. A., & Santos, D. (2016). Ethnoagroforestry: integration of biocultural diversity for food sovereignty in Mexico. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine.*, 12(1), 54. doi: <http://dx.doi.org/10.1186/s13002-016-0127-6>
- ONU. (2019). Organización de las Naciones Unidas. Recuperado el 06 de 01 de 2019, de <https://www.un.org:https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Ortega, M., & Rivera, M. G. (2010). Indicadores internacionales de Soberanía Alimentaria: nuevas herramientas para una nueva agricultura. *Revibec: revista de la Red Iberoamericana de Economía Ecológica*, 14, 53-77. Recuperado el 06 de 01 de 2019, de http://www.redibec.org/IVO/rev14_04.pdf

- Pearl, J. (2000). *Causality: Models, reasoning, and inference*. New York: Cambridge University Press.
- Schiavoni, C. M. (2017). The contested terrain of food sovereignty construction: toward a historical, relational and interactive approach. *Journal of Peasant Studies*, 44(1), 1-32. doi: <https://doi.org/10.1080/03066150.2016.1234455>
- Trebicka, B. (2014). MIMIC model: A tool to estimate the shadow economy. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 3(6), 295. doi: <https://doi.org/10.5901/ajis.2014.v3n6p295>
- Vergara, A., & Moreno, A. (2019). Soberanía alimentaria en Ecuador: fundamentos teóricos y metodológicos para un modelo de medición. *REVISTA CIENTÍFICA ECOCIENCIA*, 6 (Especial), 1-18. Recuperado a partir de <http://revistas.ecotec.edu.ec/index.php/ecociencia/article/view/256>
- Wald, N., & Hill, D. P. (2016). 'Rescaling' alternative food systems: from food security to food sovereignty. *Agriculture and Human Values*, 33(1), 203-213. doi: <https://doi.org/10.1007/s10460-015-9623-x>
- Walsh-Dillely, M., Wolford, W., & McCarthy, J. (2016). Rights for resilience: Food sovereignty, power, and resilience in development practice. *Ecology and Society*, 21(1), 11. doi: <http://dx.doi.org/10.5751/ES-07981-210111>
- Wittman, H., & Blesh, J. (2017). Food Sovereignty and Fome Zero: Connecting Public Food Procurement Programmes to Sustainable Rural Development in Brazil. *Journal of Agrarian Change*, 17(1), 81-105. doi: <https://doi.org/10.1111/joac.12131>
- Wittman, H., Desmarais, A., & Wiebe, N. (2010). The origins and potential of food sovereignty. *Food sovereignty: Reconnecting food, nature and community.*, 1-14. doi: <https://doi.org/10.2752/175174412X13190510222228>