

# Desarrollo sostenible alimentario: elementos y factores

## Sustainable food development: elements and factors

VÁSQUEZ BERNAL, Jairo Alberto [1](#)

Recibido: 19/04/2018 • Aprobado: 04/06/2018

### Contenido

[1. Introducción](#)

[2. Metodología](#)

[3. Resultados](#)

[4. Conclusiones](#)

[Referencias bibliográficas](#)

#### RESUMEN:

Este artículo presenta una fundamentación conceptual del desarrollo sostenible alimentario que permite la identificación de sus elementos componentes y los factores que influyen en su desarrollo. El trabajo se plantea desde un enfoque cualitativo que tiene en cuenta los referentes de la literatura, la elaboración de tablas de datos, su descripción e interpretación y la situación nacional respecto a los principales factores. Los resultados muestran los conceptos, datos de los factores y una propuesta de relaciones entre elementos y factores.

**Palabras-Clave:** Agroindustria, desarrollo rural, cadena de suministros, sostenibilidad

#### ABSTRACT:

This article presents a conceptual foundation of sustainable food development that allows the identification of its component elements and the factors that influence its development. The work is based on a qualitative approach that takes into account the referents of the literature, the preparation of data tables, their description and interpretation and the national situation regarding the main factors that influence. The results show the concepts of sustainable development, the data of the factors and a proposal of relationships of the elements and factors

**Keywords:** Agroindustry, rural development, supply chain, sustainability

## 1. Introducción

En la Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 1996) indicó que resulta intolerable que más de 800 millones de personas de todo el mundo —y, en particular, los países en desarrollo— no dispongan de alimentos suficientes para satisfacer sus necesidades nutricionales básicas. “La noción de desarrollo sostenible está presente en los discursos y las acciones de los actores implicados en cuestiones medioambientales y de desarrollo”. (Urteaga, 2009, p. 114).

El concepto de desarrollo sostenible es relativamente nuevo; como lo refiere Redclift (2005), “se empezó a usar en los círculos políticos después de la publicación del reporte de la Comisión *Bruntland* sobre el medioambiente global y desarrollo en 1987” (p. 212), resultado de las conclusiones a las que llegó la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas (ONU). El reporte se presentó posteriormente en la Cumbre de la Tierra en 1992, donde se establecieron conceptos de sostenibilidad que se sintetizan desde lo económico, lo social y lo ambiental (Oldfield & Shaw, 2002).

Se llama desarrollo sostenible a aquel tipo de desarrollo que es capaz de satisfacer las necesidades actuales, sin comprometer los recursos y las posibilidades de futuras generaciones (Fernández & Gutiérrez, 2013). Así, intuitivamente, una actividad sostenible es aquella que se puede mantener (Burton, 1987). Asimismo Holdem, Linnerud & Banister (2014) afirman que el desarrollo sostenible cada vez se presenta como una vía para todos, es bueno y deseable en la sociedad.

El desarrollo sostenible, desde la perspectiva de Green, Espinal, Traversa & Amis, (2012), es resultado de la preocupación sobre la escala del impacto humano en el planeta, donde se genera una intersección entre el medioambiente, la sociedad y la economía (Bastian, Corti y Lebboroni, 2007). Además, puede concebirse como un intento de combinar las crecientes preocupaciones sobre una serie de cuestiones ambientales y socioeconómicas (Hopwood, Mellor y O'Brien, 2015). Con lo anterior se establece que el desarrollo sostenible se fundamenta en mantener los recursos naturales y preservarlos para las generaciones futuras.

También Ion *et al.*, (2014) indica el perfeccionamiento del desarrollo sostenible, orientó las acciones hacia el desarrollo sostenible alimentario; Miah. Griffiths. McNeill. Poonaji. Martin. Morse. Yang & Sadhukhan., (2015) señalan que en los últimos años ha habido un creciente interés por la producción sostenible, lo cual, se complementa con los expresado por Hashemkhani & Kazimieras (2013). Hay múltiples elementos que deben establecerse para el desarrollo de una economía sostenible en las zonas rurales: las infraestructuras, la producción ganadera, el crédito, el uso de tecnologías y el equipamiento adecuado.

En las últimas tres décadas se toma conciencia a nivel mundial sobre la crisis alimentaria y ambiental, lo cual, se presenta por la disminución en la disponibilidad de alimentos básicos, en su aumento en el precio, cambio en el clima, la deforestación, y el aumento de la población como lo ratifica la FAO (2011b).

Respecto a la situación actual relacionada con la crisis alimentaria la FAO (2017) indica que, a pesar de los esfuerzos frente al hambre a nivel internacional, cerca de 108 millones de personas que viven en 48 países con crisis alimentarias tenían un elevado riesgo de padecer o sufrían ya de inseguridad alimentaria aguda severa en 2016, con un drástico aumento en comparación con los 80 millones en 2015. Por lo anterior, es necesario una revisión sobre la conceptualización de la seguridad alimentaria, con el propósito de orientar sus aspectos fundamentales (tabla 1).

**Tabla 1**  
Conceptos de seguridad alimentaria

Fuente	Fundamento conceptual
FAO (2011a)	Cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias.
Declaración Universal de los Derechos Humanos de las Naciones Unidas (1994)	Todas las personas tienen derecho a una buena nutrición como condición para un desarrollo pleno, físico y mental. Todos los integrantes de la sociedad tienen el derecho a una adecuada calidad nutricional, soportada sobre alimentos inocuos y aceptados por quienes los consumen.
FAO (2011b)	El estado en el cual todas las personas gozan, oportuna y permanente, de acceso a los alimentos que necesitan, en cantidad y calidad para su adecuado consumo, garantizando un estado de bienestar que coadyuve al desarrollo humano.
Frone y Frone (2015)	La seguridad alimentaria es directamente proporcional al aumento de la urbanización, los precios de los insumos, la presión sobre los recursos hídricos y el aumento de cultivos y de ganado.
Turi, Goncalves y Mocan (2014)	Sector de la alimentación vinculado a las preferencias del consumidor, que tienen un impacto creciente en la industria como consecuencia de la evolución de ingresos, cambios en la estructura de la población y los nuevos estilos de vida.

Fuente: autor a partir de FAO (2011a), Declaración de los Derechos Humanos (1194), FAO (2011b), Frone y Frone (2015), Turi, Goncalves y Mocan (2014)

Como se observa en la tabla 1, la seguridad alimentaria se fundamenta en la oferta de alimentos en el tiempo, así como en la cantidad, la presentación y la calidad suficientes para satisfacer las necesidades nutritivas de toda la población, en función del desarrollo integral del individuo, la sociedad y la economía.

La crisis alimentaria, se presenta por el agotamiento del suelo, de los océanos y, en general, de los

recursos naturales, por esto las Naciones Unidas, a través de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), y el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA) generan postulados que abordan y definen los factores de desarrollo sostenible alimentario en conferencias, declaraciones, cumbres o protocolos (tabla 2).

**Tabla 2**  
Determinación de factores de desarrollo sostenible alimentario

<b>Ente</b>	<b>Evento</b>	<b>Criterio</b>	<b>Postulado</b>
Organización de las Naciones Unidas (ONU)	Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano (1992)	Desarrollo sostenible	Los recursos naturales de la Tierra, incluidos el aire, el agua, la tierra, la flora y la fauna, y especialmente las especies representativas de los ecosistemas naturales, deben preservarse en beneficio de las generaciones presentes y futuras.
Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)	Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial (1996)	Alimentación sostenible	Se reafirmó el derecho humano a tener acceso a alimentos sanos y nutritivos, en consonancia con el derecho a una alimentación apropiada y con el derecho fundamental de toda persona a no padecer hambre.
Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)	Cumbre Mundial sobre los Alimentos (1996), ratificada en el 2002	Igualdad económica y social	Políticas que tengan por objeto erradicar la pobreza y la desigualdad y mejorar el acceso físico y económico de todos, en todo momento, en alimentos suficientes, nutricionalmente adecuados e inocuos, y su utilización efectiva, ya que el desarrollo no es solo económico sino social, lo cual configura los elementos del desarrollo sostenible.
Organización de las Naciones Unidas (ONU)	Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1997)	Emisiones	Las partes se asegurarán, individual o conjuntamente, de que sus emisiones antropógenas agregadas, expresadas en dióxido de carbono equivalente, de los gases de efecto invernadero, no excedan las cantidades atribuidas a ellas, calculadas en función de los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones.
Organización de las Naciones Unidas (ONU)	La Conferencia de Río+20, Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible (2012)	Sostenibilidad social, ambiental y económica	“El futuro que deseamos”: que los participantes “renuevan su compromiso con el desarrollo sostenible y con asegurar la promoción de un futuro sostenible económica, social y ambientalmente para nuestro planeta”.(p. 1)
Vaticano, Papa Francisco	Carta Encíclica del Santo Padre Francisco sobre el Cuidado de la Casa Común (2015)	Desarrollo sostenible integral	El desafío urgente de proteger nuestra casa común incluye la preocupación de unir a toda la familia humana en la búsqueda de un desarrollo sostenible e integral, pues sabemos que las cosas pueden cambiar.

Fuente: autor a partir de ONU (1992), FAO (1996), ONU (199), ONU (2012) y Francisco (2015)

Con base en la tabla 2 se establece que existen muchos criterios en relación con el desarrollo sostenible alimentario y todos se integran en lo expresado por el Santo Padre Papa Francisco (2015) en relación a proteger nuestra casa común, “el planeta tierra” y se complementa con lo expresado en diferentes documentos de la ONU y la FAO como preservación de los recursos naturales renovables y no renovables, derecho a la alimentación, disminución de la pobreza y futuro sostenible económico, social y ambiental .

Las Organización de Naciones Unidas, en la agenda para el desarrollo de 2015, estableció diecisiete

objetivos como elementos de criterio para el desarrollo sostenible alimentario; entre estos se destacan: poner fin al hambre; lograr la seguridad alimentaria; mejorar la nutrición; garantizar la disponibilidad de agua; promover el crecimiento económico, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.

El desarrollo sostenible alimentario incluye lo relacionado con la producción suficiente y adecuada de alimentos que preserve los recursos para las generaciones futuras, pero satisfaciendo las necesidades de la sociedad actual, resultado de la interrelación de aspectos ambientales, sociales, agropecuarios y económicos.

## 2. Metodología

La investigación utiliza un enfoque cualitativo en el área de las ciencias económicas, sociales y administrativas; y como lo expresan Varela y Vives (2016), se sustenta en el postpositivismo, ya que involucran la existencia de varias realidades subjetivas y construidas en las interacciones, generando explicaciones parcialmente objetivas, y el proceso multicriterio para la identificación de los elementos de desarrollo sostenible y de los factores. El proceso para la recolección de datos comprende tres fases:

*Fase 1, exploratoria.* Se hace una revisión documental, en base de datos, con lo que se construye el marco teórico y se inicia un acercamiento al tema de estudio, a través de descripciones generales, sistemáticas y controladas sobre lo que antecede en el entorno del desarrollo sostenible alimentario.

*Fase 2, descripción y análisis.* Se realiza la compilación, detección de aspectos fundamentales sobre la información de los elementos y factores relacionados con el desarrollo sostenible alimentario.

*Fase 3, interpretación.* Se realizan deducciones o interpretaciones de los resultados obtenidos en las fases anteriores.

El desarrollo de la investigación se fundamenta en la revisión bibliográfica, la cual comprende la búsqueda de información estructurada sobre un tema específico: el desarrollo sostenible alimentario, que permita la comprensión de los criterios relacionados, el desarrollo sostenible alimentario y la formulación de una propuesta.

## 3. Resultados

Los resultados de la investigación se concentraron en la conceptualización de desarrollo sostenible alimentario y la comprensión de los factores y elementos que influyen en la producción de alimentos. De este modo, a partir de dicho análisis, es posible definir algunos elementos en torno al desarrollo sostenible alimentario. Existen tantas definiciones y criterios relacionados con el desarrollo sostenible alimentario como autores especialistas en el tema, se muestra en la tabla 3.

**Tabla 3**  
Determinación de factores de seguridad alimentaria

Fuente	Criterio	Postulado
Chen y Zhang (2015)	Monocultivos	La agricultura moderna se basa principalmente en los cultivos de cosecha estacional, que reemplazan a las plantas perennes nativas en la mayor parte de la tierra cultivable del planeta. Esta práctica puede no ser sostenible, debido a los altos consumos de agua dulce, los fertilizantes y herbicidas y la pérdida de biodiversidad.
Serra-Majem (2009)	Emisión de gases, consumo de agua	La producción de alimentos tiene distintas consecuencias sobre el entorno geofísico, como la degradación de especies, la emisión de gases, la polución atmosférica y el consumo de agua. La nutrición comunitaria debe considerar la sostenibilidad como un elemento fundamental en su planificación, y tiene que constituir en sí misma un aspecto prioritario en la agenda para la mitigación del cambio climático.
Bina (2013)	Enfoque económico	La economía verde se ajusta a un patrón de producción de consumo con efectos potenciales; los sectores más tradicionales, urgidos por la competitividad, se ven obligados a adaptarse a las circunstancias del mercado, y este hecho da lugar a una transformación transversal que afecta todas las áreas. Desde este punto de vista, cabe afirmar que la economía verde es un motor privilegiado para avanzar hacia una economía sostenible.
		Argumenta que aproximadamente se presenta un ciclo de treinta años de

Timmer (2010)	Contexto económico	crisis mundial de alimentos, con precios de productos alimenticios decrecientes que deprimen la inversión del gobierno y el sector privado en la investigación agrícola; en consecuencia, se provoca una crisis que genera la caída del precio. En este panorama, los gobiernos deberían invertir más dinero en este sector, previniendo la crisis de los alimentos en el futuro.
Hazell <i>et al.</i> (2010)	Área sembrada con cultivos alimentarios	Un cambio importante a largo plazo que afecta el precio de los alimentos es la expansión de la superficie sembrada con cultivos alimentarios. La expansión de las áreas cultivadas es una problemática en la mayor parte del mundo, debido a las dificultades ambientales y de sostenibilidad con el cultivo marginal, la tierra boscosa y la escasez de tierras fértiles y bien regadas.
Dorward (2013)	Tecnologías y recursos productivos	Las revoluciones agrícolas aumentan el trabajo del agro y la productividad. Las economías agrarias pobres pueden desempeñar múltiples papeles fundamentales para un mejor desarrollo. Las nuevas tecnologías y la inversión de mejores recursos aumentan la producción por trabajador, al tiempo que mejoran la disponibilidad de alimentos por cada individuo.
Hefferon (2006)	Emisión de CO <sub>2</sub> , manejo del suelo Fertilización, equilibrio ecosistémico	La labranza y la deforestación pueden liberar grandes cantidades de carbono de vuelta en la atmósfera, generando empobrecimiento del suelo, es decir, la eliminación de más nutrientes del suelo que son devueltos a través de fertilizantes, lo cual, en el tiempo, puede conducir a la desertificación. Los niveles más altos de CO <sub>2</sub> serán beneficiosos para seleccionar especies de plantas, pero en detrimento de otros, alterando así el equilibrio de los ecosistemas en regiones vulnerables.
McKune <i>et al.</i> (2015)	Alimentos nutritivos	Hay tres dimensiones jerárquicas que deben ser aseguradas en el logro de la seguridad alimentaria: producción de alimentos nutritivos, que sean culturalmente adecuados y estar disponibles y accesibles.

Fuente: autor a partir de Chen y Zhang (2015), Serra-Majem (2009), Bina (2013), Timmer (2010), Hazell *et al.* (2010), Dorward (2013), Hefferon (2006), McKune *et al.* (2015)

Según lo expresado por los autores, se puede evidenciar que la seguridad alimentaria implica disponer de manera adecuada y suficiente de alimentos accesibles. La producción de alimentos requiere de recursos naturales como suelo, agua, aire, etc., y también tecnológicos y económicos; todos ellos permeados por el marco conceptual de sostenibilidad que deben facilitar los entes gubernamentales y gremiales.

Ahora bien, algunas políticas relacionadas con la producción y al acceso a los alimentos contemplan la regulación para el aseguramiento de precios justos y asequibles en correspondencia con el poder de compra (Maluf, 2009). Este enfoque ha sido catalizado, en diferentes lugares, por los esfuerzos dirigidos por el gobierno, así como por las iniciativas de las comunidades rurales y los pueblos indígenas (Harvey *et al.*, 2008).

Los factores entonces para el desarrollo sostenible alimentario con base en lo descrito y las variables que se encuentran son los siguientes:

**Emisiones de CO<sub>2</sub>:** Son las que provienen de la quema de combustibles fósiles y de la fabricación del cemento, igualmente las que se producen durante el consumo de combustibles sólidos, líquidos, gaseosos y de la quema de gas.

**Uso de fertilizantes y pesticidas químicos:** es una manera de aumentar rendimientos de los cultivos, usando insumos agrícolas como los fertilizantes químicos, plaguicidas y herbicidas pero la productividad no se sostiene por mucho tiempo.

**Uso del agua.** La productividad de las tierras dedicadas a la producción agrícola y pecuaria esta relacionada directamente con la disponibilidad y uso del agua

**Producto interno bruto (PIB) agrícola:** es el valor total, a precios de mercado, de todos los productos del sector agropecuario en un periodo dado, se obtiene sumando la producción agrícola, animal, pesquera y el forestal

**Población en el sector rural.** es la comunidad rural, conformada principalmente por campesinos, que se dedican a actividades económicas del sector agropecuario, de acuerdo con las características físicas y los recursos naturales de su entorno

**Índice de producción de alimentos.** Es un dato que indica el volumen de producción de alimentos nutritivos para un año dado, en comparación con un periodo base que se usa como referencia

**Pérdida de biodiversidad:** disminución de flora y fauna nativa

La descripción de los factores que influyen en el desarrollo sostenible alimentario se realiza por áreas geográficas específicas que determina el Banco Mundial y se incluye la situación de Colombia. Estos factores son:

Al respecto, puede afirmarse que el CO<sub>2</sub> es vital para la vida en la tierra, principalmente por el proceso de respiración de los seres aeróbicos y de las actividades humanas de producción, pero su emisión en exceso ha llevado al calentamiento global; por ello, es necesario conocer su situación en el ámbito global, como se muestra en la tabla 4.

**Tabla 4**  
Emisiones de CO<sub>2</sub> de Colombia respecto al mundo (toneladas métricas per cápita)

Country Name	1960	1970	1980	1990	2000	2005	2010	2014
El mundo árabe	59535	220470	508536	671736	1045762	1318345	1645559	1895700
Europa Central y del Báltico	466533	808071	1200252	998302	716172	741020	712993	636386
Asia oriental y el Pacífico	1210072	1971532	3193797	4703785	6547513	9373914	12584718	14272115
Unión Europea	2359595	3753441	4518359	4100787	3911985	4039747	3709776	3241844
América Latina y el Caribe	291253	510026	881401	1012611	1357198	1526838	1732851	1912532
Oriente Medio y Norte de África	102253	324061	646347	913727	1473034	1833500	2271079	2593274
América del Norte	3083749	4670618	5166880	5259087	6228583	6347727	5930811	5792049
Asia meridional	139488	228246	359502	710672	1181100	1416188	1969230	2516435
África al sur del Sahara	126087	226258	378497	438830	564527	663129	746612	822819
Colombia	16410	28405	44356	57337	57924	60946	76175	84092

Fuente: Elaboración Propia a partir de datos Banco Mundial (2018).

Entre 1960 y 2014, las emisiones de CO<sub>2</sub> están aumentando en promedio en un 6,1 % de toneladas en el ámbito global anual, ya entre 1960 y 2014 pasaron de 7,8 millones de toneladas métricas a 33,7 millones. Los impactos se evidencian en el cambio climático y en la productividad del sector agropecuario; en Colombia, por ejemplo, aumenta al 7,3 % , es decir, que las emisiones son mayores a las del promedio mundial en el mismo periodo.

Las actividades productivas realizadas por los seres humanos han liberado una cantidad de carbono (como el dióxido de carbono) en los últimos doscientos cincuenta años, similar a lo que le tomó a nuestro planeta absorberlo: aproximadamente doscientos cincuenta millones años (Green *et al.*, 2012), lo que ha conllevado un cambio climático con serias consecuencias para el ecosistema planetario. Como lo expresa Heal (2012), "la cuestión es bajo qué circunstancias el crecimiento puede continuar, o si va a estar limitado por las restricciones ambientales y de recursos" (149). Pese a todos los factores contaminantes, en este escenario el CO<sub>2</sub> tal vez es el que más ha influido en el entorno mundial.

Por otra parte, los fertilizantes son sustancias de síntesis química principalmente que se aplican al suelo para hacerlo más productivo; así, se proveen los nutrientes necesarios a la planta para un desarrollo óptimo y, por ende, se busca un alto rendimiento en la producción de las cosechas; sin embargo, la proporción de uso de fertilizantes se relaciona directamente con el deterioro del suelo. En términos generales, su uso se observa en la tabla 5.

**Tabla 5**  
Uso de fertilizantes por kilogramos por hectárea de tierras cultivables

Country	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>El mundo árabe</b>	57,19	64,26	64,09	68,81	59,43	61,66	64,88	56,94	62,09	71,54	83,83	74,88	76,93
<b>Europa Central</b>	91,30	102,45	100,57	106,61	108,36	120,12	112,62	96,57	113,34	115,19	119,89	122,83	137,44
<b>Europa y Asia</b>	70,06	72,30	71,17	69,12	72,69	77,53	67,51	65,79	73,04	72,59	74,17	76,02	78,29
<b>Unión Europea</b>	166,61	174,38	168,01	160,18	156,83	169,00	138,38	124,67	147,03	142,26	144,77	149,92	160,07
<b>América Latina y el Caribe</b>	89,49	107,26	111,94	97,00	99,48	119,90	103,24	88,93	112,65	128,60	126,02	124,58	127,91
<b>Oriente Medio</b>	81,03	90,25	97,18	100,73	97,17	92,47	99,07	82,28	81,50	85,20	97,48	88,51	90,02
<b>América del Norte</b>	101,04	106,84	108,13	106,38	108,81	111,44	102,02	98,44	106,68	121,68	123,13	127,87	126,55
<b>Federación de Rusia</b>	13,55	11,00	11,42	11,79	12,48	14,25	15,88	15,62	16,07	16,41	15,68	15,22	15,71
<b>África al sur</b>	11,79	10,98	12,82	10,95	13,06	12,53	12,21	12,43	14,99	14,20	16,10	17,24	15,99
<b>Nueva Zelandia</b>	1836	2279	1761	2719	2495	2305	1727	1272	1271	1781	1693	1493	1491
<b>Colombia</b>	309,00	324,81	320,96	445,13	571,25	544,29	486,73	497,27	585,19	745,30	747,12	648,64	708,60

Fuente  
elaboración propia con base en datos del Banco Mundial (2018).

Al comparar las diferentes regiones globales determinadas por el Banco Mundial, se encuentra que hay un aumento constante promedio de 1,79 kilogramos por hectárea por año, los países africanos son los que utilizan menos fertilizantes y en Norte América es donde más se utilizan.

En Colombia, se observa un alto nivel de uso de fertilizantes: en doce años pasó de 309 kilogramos por hectárea a 708,6, lo cual trae como resultado, baja productividad, erosión, impacta los ecosistemas y la biodiversidad y altera las propiedades químico-físicas de los componentes del suelo. El uso de fertilizantes aumenta el costo de producción y, en el mediano y largo plazo, se disminuye la productividad, porque el suelo reduce la cantidad de microorganismos y sustancias necesarios para el desarrollo de los cultivos.

Por su parte, Galindo *et al.* (2015) sostiene que el uso intensivo y discriminado de agroquímicos (fertilizantes y pesticidas), agua y otros insumos, a raíz del acelerado crecimiento poblacional, se ha convertido en una amenaza a la salud pública y medioambiental, pues las enfermedades ocasionadas por microorganismos presentes en estos químicos durante la producción, empaque, transporte y comercialización alimentaria han impactado el entorno negativamente.

En el marco del desarrollo sostenible, la empleabilidad de los trabajadores es un aspecto que requiere ser potenciado para mejorar su desempeño (Murga, 2011). También existen nexos entre la producción agrícola, la biodiversidad y la conservación del servicio de los ecosistemas y el desarrollo económico (Myers *et al.*, 2000). Por su parte, la expansión agrícola se ha asociado con la pérdida de los ecosistemas tropicales de alta biodiversidad, principalmente en países en vía de desarrollo (Clark *et al.*,

2012).

Desde la celebración de la Conferencia de Río en 1992 se reconocen los derechos soberanos sobre la biodiversidad (Vallejo, Nemogá y Rojas 2009), lo cual debe verse en un contexto que asegure relaciones con la sostenibilidad alimentaria (Swifta, Izacb y Noordwijkb 2004). La biodiversidad se orienta hacia la preservación de los recursos naturales en un proceso de desarrollo sostenible, lo cual guarda coherencia con lo propuesto por Maréchal (2003, citado en Urteaga (2009): "El desarrollo es la combinación de los cambios ambientales y sociales de una población que le permiten hacer crecer, acumulativamente y duraderamente, su producto real global".

Por su parte, el agua es un recurso natural no renovable, esencial para la supervivencia de todas las formas conocidas de vida y forma parte de los seres vivos; ocupa las tres cuartas partes del planeta, pero solo el 0,01 es agua superficial de la cual depende la vida; por lo tanto, su extracción debe ser limitada y adecuada, como se observa en la tabla 6.

**Tabla 6**  
Extracción anual de agua dulce\* en 2014

Regiones	Extracción anual de agua dulce, total*	Promedio país
Europa Central y del Báltico	35,02	3,18
Asia oriental y el Pacífico	1138,85	30,78
Europa y Asia central	523,86	9,19
Unión Europea	247,60	8,84
América Latina y el Caribe	329,73	7,85
Oriente Medio y Norte de África	321,01	15,29
América del Norte	524,40	174,80
Asia meridional	1023,44	127,93
África al sur del Sahara	124,39	2,59
Colombia	11,77	11,77

\*En billones de metros cúbicos.

Fuente: elaboración propia con base en datos del Banco Mundial (2018).

En lo que respecta a la extracción de agua dulce, para 2013, en América del Norte es donde se extrae la mayor cantidad de agua dulce por país 174,8 billones de metros cúbicos por año, y África 2,58 en promedio, es decir, 68 veces menos; en Colombia se extraen 11,17 billones de metros cúbicos por año, valor promedio superior a Europa, África y América Latina en relación con la cantidad de habitantes y el área. La extracción en las cantidades actuales influye sobre la disponibilidad de este líquido para las generaciones presentes y futuras, por lo cual es necesario un uso racional.

Por otra parte, el producto interno bruto (PIB) es el valor total de la producción de bienes y servicios finales durante un periodo específico; en el ámbito agropecuario comprende la suma de la producción de la actividad agrícola y la actividad ganadera o pecuaria, y se relaciona con el porcentaje que representa del total, como se observa en la tabla 7.

**Tabla 7**  
Producto interno bruto del sector agropecuario

Country Name	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
El mundo árabe		7,99	5,47	6,24	6,34	6,61	6,55	7,02	7,15
Europa Central	5,48	4,41	3,39	3,93	3,62	3,84	3,68	3,30	3,26



Asia oriental	7,61	6,09	5,69	5,67	5,62	5,54	5,38	5,23	5,08
Europa y Asia central	3,28	2,54	2,24	2,26	2,20	2,23	2,21	2,21	2,15
Unión Europea	2,37	1,80	1,62	1,68	1,68	1,74	1,67	1,62	1,56
Oriente Medio	7,98	6,25	4,84	5,05	5,15	5,77	5,79	6,29	6,22
América del Norte	1,19	1,18	1,20	1,40	1,29	1,46	1,25	1,05	0,85
Asia meridional	24,08	19,72	19,27	19,14	18,65	18,93	18,46	17,98	17,80
África al sur del Sahara	19,51	20,79	17,60	16,99	17,92	17,59	17,19	17,34	17,39
Colombia	8,95	8,44	7,10	6,85	6,33	6,08	6,18	6,62	7,12

Fuente: elaboración propia con base en datos del Banco Mundial (2018).

La tabla muestra que el valor agregado en porcentaje de PIB de la agricultura es decreciente en promedio de 1,62 puntos por año, situación presentada en la mayoría de países del globo, especialmente en Colombia, donde pasó de 8,95 a 7,12% en este siglo, es decir, una pérdida de 1,83 puntos del PIB, en 16 años, lo cual implica que la productividad es cada vez menor.

Otro aspecto importante por analizar es la población rural, entendida como aquellas personas que viven en zonas rurales y que se dedican a la producción agropecuaria. Su cantidad se relaciona con la situación del sector lo cual se puede deducir de la tabla 8.

**Tabla 8**  
Porcentaje de población en el sector rural

Country Name	1960	1970	1980	1990	2000	2005	2010	2015	2016
El mundo árabe	68,71	61,21	55,18	49,68	47,03	45,60	43,80	42,19	41,91
Europa Central y del Báltico	55,49	49,22	42,18	38,48	38,43	38,24	37,94	37,64	37,54
Asia oriental y el Pacífico	77,53	75,16	72,50	66,35	58,77	53,41	48,19	43,36	42,48
Europa y Asia central	44,61	39,23	35,16	32,40	31,66	30,87	29,99	29,13	28,94
Unión Europea	38,79	34,32	31,06	29,50	28,44	27,43	26,29	25,20	24,97
América Latina y el Caribe	50,72	42,98	35,76	29,56	24,75	23,10	21,57	20,18	19,92
Oriente Medio	65,04	57,35	50,44	45,16	41,52	39,61	37,61	35,82	35,49
Asia meridional	83,26	81,34	77,69	74,98	72,63	70,92	69,02	66,98	66,54
África al sur del Sahara	85,36	81,92	77,74	72,93	69,21	67,13	64,77	62,24	61,73
Colombia	54,97	45,18	37,88	31,72	27,93	26,42	24,96	23,56	23,29

Fuente: elaboración propia con base en datos del Banco Mundial, (2018).

El porcentaje de la población rural disminuyó entre 1960 y 2016 en un 39,88%, en el mundo, principalmente por la baja competitividad, por los altos costos de los recursos, su disponibilidad y utilidad; en Colombia, a lo largo de trece años disminuyó un 57,62 %, porcentaje superior a la mayoría de países, situación dada, además, por el conflicto armado interno y por la baja productividad, la concentración de la tierra, el desconocimiento de su uso y el costo de los insumos y del talento humano.

La transformación de materias primas en alimentos es un indicador de sostenibilidad alimentaria. El índice de producción de alimentos aumenta en todos los países, incluido Colombia, pero los resultados no se evidencian en el aumento de las exportaciones de productos, ni en el aumento de la satisfacción de las necesidades básicas, además, se evidencia que la mayoría de la población es de estratos bajos, y la riqueza está concentrada en una parte mínima de la población. Como se observa en la tabla 9.

**Tabla 9**  
Índice de producción de alimentos

Country Name	1961	1971	1981	1991	2001	2011	2012	2013	2014
El mundo árabe	22,92	32,04	41,37	61,74	83,38	112,88	108,76	111,28	104,34
Europa Central y del Báltico					96,98	101,42	98,40	105,78	113,92
Colombia	27,53	37,68	54,52	71,31	88,54	106,31	112,10	116,31	114,79
Asia oriental y el Pacífico	18,91	27,51	37,80	56,45	86,79	121,31	125,93	127,40	128,49
Europa y Asia central					95,85	109,05	106,32	111,91	111,85
América Latina y el Caribe	24,87	34,05	48,75	61,51	86,02	121,80	120,45	128,20	127,86
Oriente Medio	19,75	28,28	38,10	61,15	82,51	110,22	113,44	114,19	113,44
América del Norte	44,19	57,12	73,83	76,69	92,70	108,70	108,06	113,80	115,76
Asia meridional	31,24	38,35	50,35	69,81	92,75	128,78	131,60	136,46	139,68
África al sur del Sahara	30,86	41,44	48,74	64,78	85,02	119,33	121,52	125,56	124,87

Fuente: elaboración propia con base en datos del Banco Mundial (2018).

La tabla 9 muestra el mayor crecimiento en el periodo comprendido entre 1961 y 2014 fue en Asia Oriental con un 579 %, el menor aumento fue Europa y Asia central con un 16,6 %; en promedio el crecimiento en el periodo fue de 298 %, en Colombia fue de 316 %, ya que la mayoría de productos orgánicos se elaboran con valores agregados.

Es importante indicar que se debe propiciar la multifuncionalidad de las zonas rurales (Bebbington, Abramovay y Chiriboga, 2008). En términos generales, la gestión de la conservación agrícola es ahora considerada como crucial para la conservación de la biodiversidad de la región, (DeClerck *et al.*, 2010).

Ahora bien, para comprender la situación de sostenibilidad, es necesaria una caracterización de los elementos y aspectos que se relacionan directamente con el desarrollo sostenible, pero como lo expresa Norton (2014), las políticas estatales contemporáneas se centran en la productividad y el subsidio

Con base en las definiciones de desarrollo sostenible, los factores como las emisiones de CO<sub>2</sub>, el uso de fertilizantes, el uso de agua, el PIB agropecuario, la producción de alimentos y el contexto, se propone un modelo de desarrollo sostenible alimentario que se presenta en la figura 1, donde se identifican cuatro elementos fundamentales:

*Social*. Es el eje fundamental en el que se concentran las acciones y relaciones adecuadas entre

individuos y el entorno, con sus actitudes, talentos, costumbres y conocimientos, pues comparten una misma cultura e interactúan para conformar la sociedad; lo importante es que sea viable en el tiempo.

**Económico.** Comprende la generación de riqueza, bienestar y prosperidad, pero que esta se distribuya de manera justa y equitativa entre los individuos y el ambiente, en contraposición a las dinámicas actuales, donde unos pocos son los dueños de las empresas y los recursos y los que aseguran la mayor parte de los beneficios.

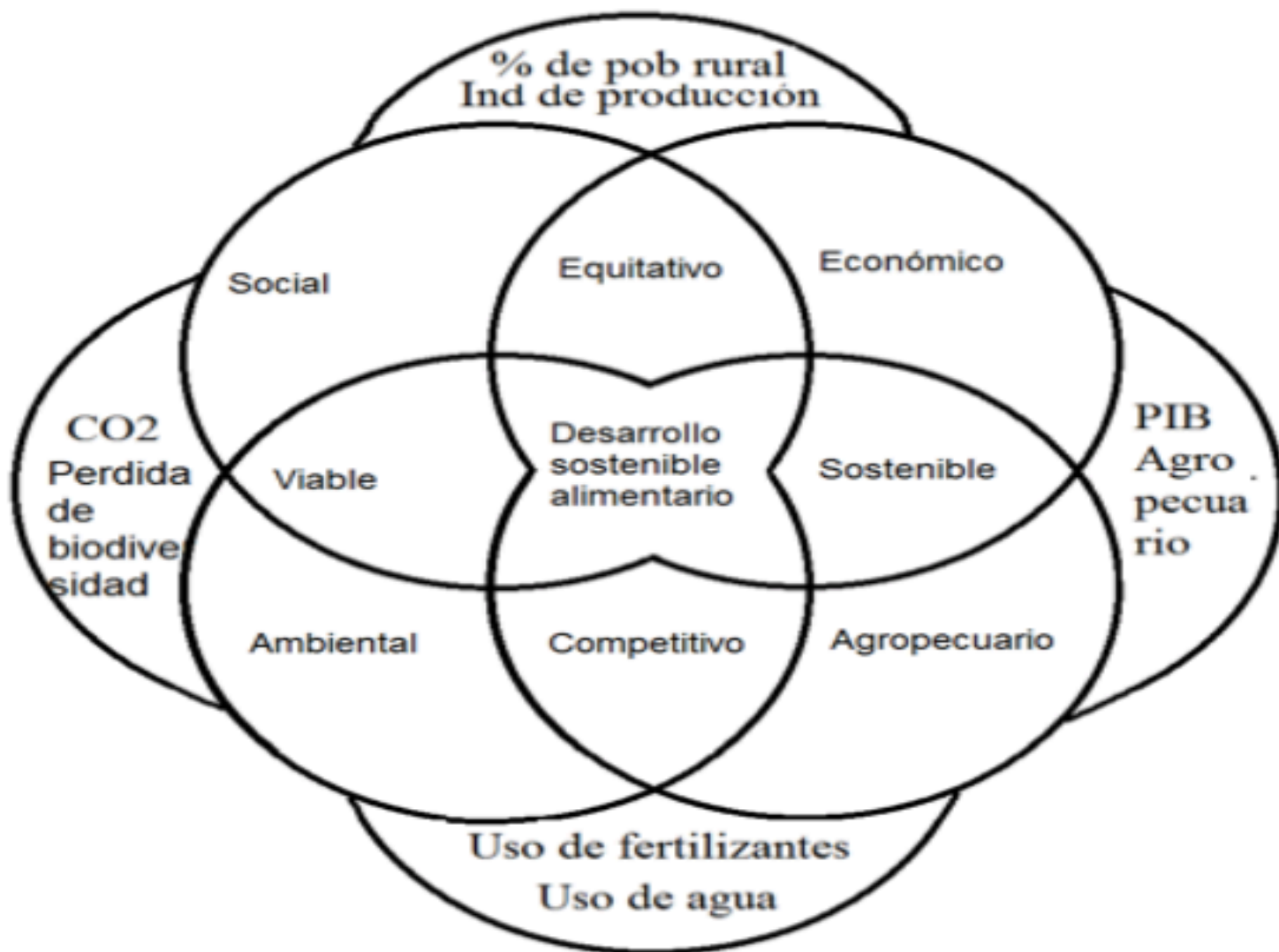
**Ambiental.** Plantea que todos los recursos naturales renovables y no renovables se utilicen de forma adecuada y competitiva, pero que sea factible su uso a largo plazo, preservándolos específicamente para las generaciones futuras, pero satisfaciendo las necesidades de la sociedad actual.

**Agropecuario.** Comprende procesos de producción naturales, sin el uso de biocidas, fertilizantes y manipulación genética que afecten el entorno, es decir, que sea una producción ecosistémica y preserve la biodiversidad, pero competitiva y sostenible.

Los elementos mencionados interactúan entre sí, como se observa en la figura 1.

**Figura 1**

Elementos y factores que influyen en el desarrollo sostenible alimentario



Fuente: autor a partir de Chen y Zhang (2015), Serra-Majem (2009), Bina (2013), Timmer (2010), Hazell *et al.* (2010), Dorward (2013), Hefferon (2006), McKune *et al.* (2015)

Con base en la figura 1. Se establece el modelo de desarrollo actual, el cual se debe transformar en uno que tenga como principios: la distribución justa y equitativa de la riqueza, el desarrollo sostenible, la competitividad y la viabilidad, cuyos resultados permitan que toda la población pueda alimentarse sin destruir el medioambiente.

## 4. Conclusiones

El desarrollo sostenible alimentario es fundamental por el impacto que tiene en la oferta de productos para la sociedad especialmente hacia las generaciones presentes y futuras, para lo cual se tiene en cuenta los factores que más influyen y son: Emisiones de CO<sub>2</sub>, Uso de fertilizantes y pesticidas químicos, Uso del agua, Producto Interno Bruto (PIB) agrícola, población en el sector rural, Producto Interno Bruto agropecuario, Índice de producción de alimentos y biodiversidad.

El desarrollo sostenible alimentario debe ser viable, sostenible, equitativo y competitivo, que incluya lo social, ambiental, agropecuario y económico, busca definir las condiciones óptimas de producción agrícola, que disminuya impactos como las emisiones de CO<sub>2</sub>, el uso de fertilizantes, de agua y de los recursos básicos, incluidos la tierra, el agua, el capital financiero y tecnología, para que se aumente el PIB agropecuario, los indicadores económicos y se mejore la calidad de vida de la población rural especialmente.

La planeación debe establecer parámetros para la determinación de los cultivos, sus cantidades y tiempos en el ámbito nacional, con base en la demanda del mercado y la reestructuración tecnológica en la producción, tanto en el mejoramiento de las especies como en el manejo del suelo, la cosecha y la poscosecha.

---

## Referencias bibliográficas

- Asamblea General de las Naciones Unidas (1948). *La Declaración Universal de los Derechos Humanos de las Naciones Unidas*. Recuperado de: <http://www.un.org/es/documents/udhr/>
- Banco Mundial (2013). Indicador, Desarrollo social. Tomado <https://datos.bancomundial.org/indicador>
- Banco Mundial (2015). Indicador, Cambio climático. Tomado <https://datos.bancomundial.org/indicador>
- Bastian, O., Corti, C. y Lebboroni, M. (2007). Determining environmental minimum requirements for functions provided by agro-ecosystems. *Agronomy for Sustainable Development*, 27(4), 279-291.
- Bebbington, A., Abramovay, R. y Chiriboga M. (2008). Social movements and the dynamics of rural territorial development in Latin America. *World Development*, 36(12), 2874-2887.
- Berdegúe, A. et al. (2012). *Territorios en movimiento dinámicas territoriales rurales en América Latina (Territories in movement rural territorial dynamics in Latin America)*. Santiago de Chile: Programa Dinámicas Territoriales Rurales (Rimisp).
- Bina, O. (2013). The green economy and sustainable development: an uneasy balance? *Environment and Planning C: Government and Policy*, 31, 1023-1047.
- Burton, I. (1987). Report on Reports: Our Common Future. The World Commission on Environment and Development. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 29(5), 25-29.
- Clark M.L., Aide T.M., Riner G. (2012) *Remote Sensing of Environment*, 126 84-103.
- Chen, H. y Zhang, Y. (2015). New biorefineries and sustainable agriculture: Increased food, biofuels, and ecosystem security. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 47, 117-132.
- Dorward, A. (2013). Agricultural labour productivity, food prices and sustainable development impacts and indicators. *Food Policy*, 39, 40-50.
- DeClerck F.A.J., Chazdon R., Holl K.D., Milder J.C., Finegan B., Martinez-Salinas, A., Imbach P., (...), Ramos Z. (2010) *Biological Conservation*, 143(10), 2301-2313.
- Oldfield, J. D. and Shaw, D. J. B. (2002), Revisiting sustainable development: Russian cultural and scientific traditions and the concept of sustainable development. *Area*, 34: 391-400.  
doi:10.1111/1475-4762.00096
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2011a). *Looking ahead in world food and agriculture: Perspectives to 2050*. Roma: Autor. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/014.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2011b). Seguridad alimentaria y nutricional. Conceptos básicos. Recuperado de <http://www.fao.org/news/story/es/item/876604/icode/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2017). 108 millones de personas en países con crisis alimentarias se enfrentan a la inseguridad alimentaria aguda, y la situación empeora Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-at772s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO)(1996). *Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial*. Roma: Autor.
- Fernández, L. y Gutiérrez, M. (2013). Bienestar social, económico y ambiental para las presentes y futuras generaciones. *Información Tecnológica*, 24(2), 121-130.
- Francisco. Carta encíclica. Sobre el cuidado de la casa común. Mayo de 2015. Tomado de [http://w2.vatican.va/content/dam/francesco/pdf/encyclicals/documents/papa-francesco\\_20150524\\_enciclica-laudato-si\\_sp.pdf](http://w2.vatican.va/content/dam/francesco/pdf/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si_sp.pdf)
- Frone, D. y Frone, S. (2015). The Importance Of Water Security For Sustainable Development In The Romanian Agri-Food Sector. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 6, 674-681.
- Galindo, E. et al. (2015) Desarrollo histórico y los retos tecnológicos y legales para comercializar Fungibre e AB®, el primer biofungicida 100% mexicano. *Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas*, 18(1), 52-60.
- Green, M., Espinal, L, Traversa, E. y Amis, A. (2012). Materials for sustainable development. *Materials Research Society*, 37(4), 303-308.
- Harvey, C. et al. (2008). Integrating agricultural landscapes with biodiversity conservation in the

- Mesoamerican hotspot. *Conservation Biology*, 22(1), 8-15.
- Hashemkhani, S. y Kazimieras, Z. (2013). Sustainable Development of Rural Areas Building Structures Based on Local Climate. *Procedia Engineering*, 57, 1295-1301.
- Hazell, P., Poulton, C., Wiggins, S., Dorward, A., (2010). The future of small farms: trajectories and policy priorities. *World Development*, 38, 1349-1361.
- Heal, G. (2012). Reflections—Defining and Measuring Sustainability. *Review of Environmental Economics and Policy*, 6(1), 147-163.
- Hefferon K, L. (2016). Politics for global food security. En *Reference Module in Food Science*. Nueva York: Cornell University.
- Holdem, E., Linnerud, K. y Banister, D. (2014). Sustainable development: Our Common Future revisited. *Global Environmental Change*, 26, 130-139.
- Hopwood, B., Mellor, M. y O'Brien, G. (2005). Sustainable development: mapping different approaches. *Sustainable development*, 13(1), 38-52.
- Ion p. Toderoiu, F. Alexandri, C. Florian, V. Gavrilescu, Iuliana C. Sima, E. Tudor, M. (2014) *Sustainable Development Strategy for the Agri-food Sector and Rural Area – Horizon 2030*, *Procedia Economics and Finance*, 8, 510-517
- Maluf R. S., (2009). *Alimentacao, escol e agricultura familiar*. boletim de OPPA 26 17-23
- McKune, S., Borresen, E., Young, A., Ryley, T. Russo, S., Coleman, E. y Ryan, M. (2015). Climate change through a gendered lens: Examining livestock holder food security. *Global Food Security*, 6, 1-8,
- Miah, J., Griffiths, A., McNeill, R., Poonaji, I., Martin, R., Morse, S., Yang, A. y Sadhukhan, J. (2015) Creating an environmentally sustainable food factory: A case study of the Lighthouse Project at Nestle. *Procedia CIRP*, 26, 229-234,
- Murga Menoyo, M. Á. (2011). *La formación de competencias en sostenibilidad: una estrategia para el desarrollo*. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 527-535.
- Myers N., Mittermeier R., Mittermeier C., Da Fonseca, G. y Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403, 853-858.
- Norton, R. (2014). *Policy Frameworks for International Agricultural and Rural Development*. Texas: A&M University, College Station.
- Redclift, M. (2005). Sustainable development (1987–2005): an oxymoron comes of age. *Sustainable Development*, 13(4), 212–227.
- Swifta, M., Izac, A. y Noordwijk, M. (2004). Biodiversity and ecosystem services in agricultural landscapes—are we asking the right questions? *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 104(1), 113-134.
- Serra-Majem, L. (2010). Nutrición comunitaria y sostenibilidad: concepto y evidencias. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*, 16(1), 35-40.
- Tamayo, M. (2004). *Diccionario de la investigación científica* (2.a ed.). Ciudad de México: Limusa.
- Timmer, C. P. (2010). The agricultural transformation. En H. Chenery y T. N. Srinivasan (Eds.), *The Handbook of Development Economics* (vol. I, pp. 275-331). Ámsterdam: North Holland.
- Turi, A. Goncalves, G. y Mocan, M. (2014). Challenges and Competitiveness Indicators for the Sustainable Development of the Supply Chain in Food Industry. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 124, 133-141.
- Urteaga, E. (2009). Las teorías económicas del desarrollo sostenible. *Cuadernos de Economía*, 32(1), 113-162.
- Vallejo, F., Nemogá, R. y Rojas, D. (2009). *Guía práctica para el acceso a los recursos biológicos, los recursos genéticos y/o sus productos derivados, y el componente intangible*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Varela, M. y Vives, T. (2016). Autenticidad y calidad en la investigación educativa cualitativa: multivocalidad. *Investigación en Educación Médica*, 5(19), 191-198.

