



# Universitat Politècnica de València

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agronòmica i del Medi Natural  
Departamento de Economía y Ciencias Sociales

Curso académico 2016-2017

## Trabajo Final de Máster

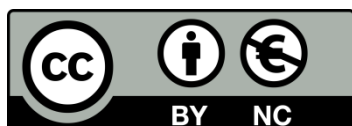
Máster en Ingeniería Agronómica especialización Economía y Política Agraria

## La Seguridad Alimentaria en África Tipologías nacionales y factores explicativos

Jorge Cerezo Martínez

Tutor D. Dionisio Ortiz Miranda y Cotutor D. Eladio Vicente Arnalte Alegre

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 Internacional



## Resumen

### La seguridad alimentaria en África Tipologías nacionales y factores explicativos

A pesar de los avances globales en seguridad alimentaria, los informes de FAO muestran una situación de estancamiento, e incluso deterioro, en el continente africano, donde se concentra buena parte de la población en situación de inseguridad alimentaria.

El presente trabajo persiguió caracterizar las diferencias nacionales en relación a la situación de seguridad alimentaria y encontrar factores explicativos de carácter demográfico, económico y agrícola de las mismas.

Para ello, el TFM explotó la información recopilada en las bases de datos de FAOSTAT sobre seguridad alimentaria, prestando atención a sus diferentes dimensiones (disponibilidad, acceso, utilización y estabilidad). Asimismo, se explotó información adicional de FAOSTAT, Banco Mundial y otros organismos internacionales para determinar la relación entre la tipología de países y procesos como la creciente urbanización de la población, las dinámicas de desarrollo agrícola o el perfil comercial internacional de los países.

El trabajo combina el análisis de conglomerados para la obtención de tipologías nacionales con otros análisis multivariantes para tratar de explicar esas diferencias sobre la base de variables demográficas, económicas, políticas y relativas al sector agrario.

Palabras clave: África, Seguridad alimentaria, FAO, Análisis multivariable, análisis de conglomerados.

## Resum

### La seguretat alimentària a l'Àfrica Tipologies nacionals i factors explicatius

Malgrat els avenços globals en seguretat alimentària, els informes de la FAO indiquen una situació d'estancament, i també el deteriorament, al continent africà, on es concentra bona part de la població en situació d'inseguretat alimentària.

El present treball va perseguir caracteritzar les diferències nacionals en relació a la situació de seguretat alimentària i trobar els factors explicatius de caràcter demogràfic, econòmic i agrícola de les mateixes.

Per a això, el TFM va explotar la informació recopilada en les bases de dades de FAOSTAT sobre seguretat alimentària, prestant atenció a les seues diferents dimensions. Així mateix, es va explotar informació addicional de FAOSTAT, Banc Mundial i altres organismes internacionals per determinar la relació entre la tipologia de països i processos com la creixent urbanització de la població, les dinàmiques de desenvolupament agrícola o el perfil comercial internacional dels països.

El treball va combinar l'anàlisi de conglomerats per a l'obtenció de tipologies nacionals amb altres anàlisis multivariants per tractar d'explicar les diferències sobre la base de variables demogràfiques, econòmiques, polítiques i relacionades amb el sector agrari.

Paraules clau: Àfrica, Seguretat alimentària, FAO, Anàlisi multivariable, anàlisi clúster.

## Abstract

### Food security in Africa National typologies and explanatory factors

Despite global advances in food security, FAO reports indicate a stagnation, as well as deterioration, on the African continent where a large part of the population is food insecure.

The present work aimed to characterize the national differences in relation to the food security situation and to find explanatory factors of demographic, economic and agricultural character of the same ones.

To this end, the TFM exploited the information collected in FAOSTAT databases on food security, paying attention to its different dimensions. Additional information from FAOSTAT, the World Bank and other international agencies also were explored to determine the relationship between country typology and processes such as increasing urbanization of the population, agricultural development dynamics or countries' international trade profile.

The paper combined the analysis of clusters to obtain national typologies with other multivariate analyzes to try to explain the differences based on demographic, economic, political and related variables in the agricultural sector.

Keywords: Africa, Food security, FAO, Multivariate analyses, cluster analysis.

Autor del Trabajo de Fin de Máster Jorge Cerezo Martínez

Tutor Académico Prof. D. Dionisio Ortiz Miranda y Cotutor D. Eladio  
Vicente Arnalte Alegre





# Agradecimientos

Al ser poco común pensar en aquellos a los que debemos nuestra propia gratitud, quiero romper con la sintonía, y dedicar unas líneas, a todos los que me han apoyado en este camino sin olvidar a esos viajeros que me siguen acompañando en cada paso que doy, arropándome con su afecto y estima.

*A la ciutat de València i la seua Universitat* que me ha entregado una experiencia maravillosa en estos años de realización del Máster de Ingeniería Agronómica con esa magia especial que ha sabido ir desvelándose poco a poco.

A mi tutor Dionisio Ortiz Miranda y cotutor D. Eladio Vicente Arnalte Alegre que me han entregado su tiempo, transmitido su conocimiento y brindado su ayuda para poder realizar este TFM. Y junto a mis profesores de Economía Alimentaria para el Desarrollo que me han mostrado una visión más amplia y crítica a la par que humana y conciliadora.

A todos mis amigos que me han sacado de la abstracción de este proyecto cuando entraba en la desesperación pero también me devolvían a él cuando, en uno de mis frecuentes despistes, no conseguía concentrarme.

Quisiera hacer especial mención a Bryan Pacheco Vinaroz por su pragmatismo, por entregarme su amistad y por ser un fiel amigo y compañero pero, sobre todo, por estar en todas esas aventuras y desventuras que solo él y yo sabemos.

También a Paloma Fernández-Roca Baquero, mi compañera de especialidad, por su pasión y su forma de ver el mundo y la vida.

A ambos deseo ese éxito que les es tan merecido y, ante todo, que disfruten de cada paso que la vida les ofrece.

Por último, y no por ello menos importante, a mi madre, mi mecenas y quien me ha apoyado en cada paso que he ido dando en mi desarrollo personal y profesional.

A todos gracias.





*When the missionaries came to Africa they had the Bible and we had the Land. They said: "Let us pray". We closed our eyes. When we opened them, we had the Bible and they had the Land.*

Desmond Tutu

*The way to get started is to quit talking and begin doing.*

Walt Disney



## Abreviaturas

---

CAADP	Comprehensive Africa Agriculture Development Programme Programa General para el Desarrollo de la Agricultura en África
CEA	Consumo de energía alimentaria
ESMAP	Energy Sector Management Assistance Program
EEUU	Estados Unidos
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
GHG	Greenhouse Gas
IS	Intensificación Sostenible
IDA	Intensidad en el déficit alimentario
IEA	International Energy Agency
IFPRI	Instituto Internacional sobre Políticas Alimentarias
NEPAD	Nueva Alianza para el Desarrollo de África
NMEA	Necesidades mínimas de energía alimentaria
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
ODM	Objetivos de Desarrollo del Milenio
OMC	Organización Mundial del Comercio
OMS	Organización Mundial de la Salud
PDA	Pérdidas y Desperdicio Alimentario
PMA	Programa Mundial de Alimentos
PS	Prevalencia de la subalimentación
RCA	República Centroafricana
RDC	República Democrática del Congo
RSS	Redes de Seguridad Social
RSU	Residuo Sólido Urbano
SE4ALL	Sustainable Energy for All
SMIA	Sistema Mundial de Información de Alerta
UE	Unión Europea
UNICEF	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia
USD	Dólar de Estados Unidos
WB	World Bank

---



# Índice general

Resumen.....	III
Agradecimientos.....	VII
Abreviaturas.....	XI
Índice de tablas y figuras.....	XIV
1. Introducción: La situación de la Seguridad Alimentaria en África.....	1
2. Objetivos y estructura del documento.....	5
3. Marco conceptual.....	6
3.1. Los factores relacionados con la inseguridad alimentaria.....	6
4. El concepto de Seguridad Alimentaria.....	12
4.1. Duración y gravedad de la IA.....	13
4.2. Duración.....	13
4.3. Gravedad.....	14
4.4. Medición de la Seguridad Alimentaria.....	15
4.5. La prevalencia de la subalimentación.....	16
4.6. Limitaciones de la metodología y críticas frecuentes.....	16
5. Metodología del Estudio Empírico.....	18
5.1. Diseño del análisis.....	18
5.2. Localización de los datos.....	18
5.3. Procedimiento del análisis.....	19
5.4. Variables utilizadas.....	20
5.5. Clasificación.....	20
6. Resultados y discusión de los resultados.....	22
6.1. Análisis de la calidad del análisis clúster.....	22
6.2. Clasificación de los conjuntos.....	22
6.3. Discusión de los resultados.....	23
7. Conclusiones.....	30
8. Bibliografía.....	33
9. Bibliografía complementaria.....	38
Anexo I: Valoración de los conjuntos y factores explicativos.....	41

# Índice de tablas y figuras

Tabla 1. Subalimentación en el mundo, 1990-92 a 2014-16. Fuente: FAO (2015) .....	1
Tabla 2. Población mundial en 2015, 2030, 2050 y 2100 de acuerdo con los pronósticos de variación media. Elaboración propia basada en ONU (2015) .....	7
Tabla 3: Características de la IA crónica y transitoria. Fuente: FAO (2010).....	13
Tabla 4. Medición de la SA según FAO y el IPC. Elaboración propia basado en FAO 2010.....	14
Tabla 5. Conjunto de indicadores de la SA. Fuente: FAO .....	15
Tabla 6. Correlaciones entre las 6 variables de la SA.....	19
Tabla 7 Variables en el análisis .....	20
Tabla 8. Caracterización de las características cualitativas de las variables .....	21
Tabla 9. Nº de conjuntos del análisis y países que componen el conjunto .....	22
Tabla 10. Clasificación por colores de los grupos de países .....	22
Tabla 11. Estadísticos descriptivos de las variables de clasificación de los clúster (I) ..	24
Tabla 12. Estadísticos descriptivos de las variables de clasificación de los clúster (II) .	25
Ilustración 1. Evolución del crecimiento demográfico en África subsahariana. Basado en Berry, B. J. L. (1987) y ONU (2015).....	6
Ilustración 2. Pérdidas en la cadena agroalimentaria del cultivo al consumidor. Fuente: Nelson et al. (2012).....	7
Ilustración 3. Países excluidos del análisis.....	18
Ilustración 4. Calidad de clústeres .....	22
Ilustración 5. Representación de los conjuntos en el territorio africano .....	23

## 1. Introducción: La situación de la Seguridad Alimentaria en África

África ha sido uno de los continentes más castigados por el hambre y la miseria desde el siglo XIX. Episodios de catástrofes naturales como graves sequías, inundaciones o incendios forestales acrecientan esta situación en zonas ya de por sí vulnerables de toda África (FAO, 2001; Frost, 1998).

Pese a las alertas dadas por el Sistema Mundial de Información de Alerta (SMIA) de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la respuesta internacional del Programa Mundial de los Alimentos (PMA) y otros Organismos Internacionales para el suministro de alimentos de urgencia tarda en ponerse en marcha y solo evita en pequeña medida la generalización de las muertes por inanición (FAO, 2001; Robles et al. 2009). Además, en contextos de subidas fuertes de precios agrarios, se reduce el número de personas a las que se puede ayudar (Sumpsi, 2011).

La siguiente tabla muestra cuál ha sido la evolución de la subalimentación en el continente africano a lo largo de las últimas décadas.

**Tabla 1. Subalimentación en el mundo, 1990-92 a 2014-16. Fuente: FAO (2015)**

Número ( <i>millones</i> ) de personas subalimentadas y prevalencia (%) de la subalimentación										
	1990-92		2000-02		2005-07		2010-12		2014-16	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Todo el mundo	1.010,6	18,6	929,3	14,9	942,3	14,3	820,7	11,8	794,6	10,9
Regiones Desarrolladas	20	< 5	21,2	< 5	15,4	< 5	15,7	< 5	14,7	< 5
Regiones en desarrollo	990,7	23,3	908,4	18,2	926,9	17,3	805	14,1	779,9	12,9
África	181,7	27,6	210,2	25,4	213	22,7	218,5	20,7	232,5	20
África septentrional	6	< 5	6,6	< 5	7	< 5	5,1	< 5	4,3	< 5
África subsahariana	175,7	33,2	203,6	30	206	26,5	205,7	24,1	220	23,2
África austral	3,1	7,2	3,7	7,1	3,5	6,2	3,6	6,1	3,2	5,2
África central	24,2	33,5	42,4	44,2	47,7	43	53	41,5	58,9	41,3
África occidental	44,6	24,2	35,9	15	32,3	11,8	30,4	9,7	33,7	9,6
África oriental	103,9	47,2	121,6	43,1	122,5	37,8	118,7	33,7	124,2	31,5

Los datos que arrojan indicadores de FAO y que se ven confirmados con información de organismos como la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) y estimaciones del Instituto Internacional sobre Políticas Alimentarias (IFPRI) indican que el hambre en el mundo desde 1990 se está reduciendo como muestra la tabla 1, tanto el número como la prevalencia de la subalimentación (PS) (FAO, 2015). Se encuentran incluso progresos en la nutrición de niños y mujeres embarazadas. A pesar de ello, esta evolución no ha sido lineal puesto que el número de personas subnutridas aumentó entre mediados de los años 90 y en el

periodo 2006/08. En todo caso los promedios globales enmascaran diferencias dramáticas entre regiones y países. Regiones que han conseguido reducir la inseguridad alimentaria como el norte de África y África austral coexisten con la persistencia del hambre en África occidental, central y oriental (FAO, 2015).

La falta de recursos económicos sigue siendo una de las principales causas que impiden obtener la diversidad de alimentos necesaria para una dieta adecuada. La seguridad alimentaria solo mejora cuando los ingresos en las zonas rurales ascienden a un nivel que les permite adquirir el resto de alimentos que necesitan (FAO, 2010). El hambre, la inseguridad alimentaria y la pobreza son, por encima de todo, expresiones de la pobreza rural (FAO, 2014). Todo ello, junto a la desigualdad social y el bajo nivel nutricional, educativo y social de las mujeres suponen una de las principales causas de desnutrición infantil en África y han impedido mejoras sustanciales en la reducción del hambre (Welthungerhilfe, IFPRI & Concern Worldwide, 2012). En este contexto surgen los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) en el año 2000 y es de especial mención el objetivo nº 1 de los ODM que tiene como finalidad erradicar la pobreza extrema y el hambre con tres metas, reducir a la mitad la proporción de personas cuyos ingresos son inferiores a 1 Dólar de Estados Unidos (USD); lograr el empleo pleno y productivo y un trabajo digno para todos incluidas mujeres y jóvenes; entre 1990 y 2015 reducir a la mitad la proporción de personas que sufren hambre (FAO, 2010). Esta lucha mundial contra el hambre deja grandes avances en el norte de África, Gabón, Etiopía Ghana, pero también fracasos como Uganda, Liberia, Costa de Marfil, República Centroafricana (RCA), Zambia o progresos muy lentos como en Botsuana, Kenia, Guinea (FAO, 2015). Pese a que África ha realizado menos progresos que otros continentes como Asia o América Latina, varios países que anteriormente estaban en conflicto se han vuelto más políticamente estables y el crecimiento económico se ha reanudado en el continente. Desde 2001 las tasas de mortalidad infantil tanto en lactantes como en niños menores de 5 años han disminuido y se han hecho adelantos contra el VIH, paludismo y otras enfermedades. Del mismo modo una disminución de la malaria coincidió con mayor uso de insecticidas y otras intervenciones antipalúdicas. Otras contribuciones como mayor atención prenatal, más nacimientos en centros médicos, mayor acceso a agua potable y servicios de saneamiento y mayores ingresos mejoraron la situación de la SA y mitigan la pobreza (Welthungerhilfe, IFPRI & Concern Worldwide, 2012).

Hoy día el reto de conseguir suficientes alimentos ya parece trivial para un alto porcentaje de la población, sin embargo se genera otro, la obesidad. En 2016 1900 millones de personas tenían sobrepeso, de ellos, 600 millones eran obesos (WHO, 2016). A pesar de que hay más personas con sobrepeso que personas subnutridas y que



los pronósticos indican que estas cifras aumentará seguirá existiendo una barrera en el acceso a los alimentos para muchos millones de personas sumergidas en la pobreza (Feres, 2009). En la actualidad 795 millones de personas están subnutridas, de los que 780 viven en países en desarrollo (FAO, 2015) aunque el número de personas subnutridas en el mundo ha disminuido drásticamente, no ha sucedido así con algunas partes del territorio africano.

El mundo se enfrenta a un doble desafío sin precedentes, erradicar el hambre y la pobreza y estabilizar el clima mundial antes de que sea demasiado tarde (FAO, 2016). Es precisamente en el territorio africano donde el desafío es más crítico por la dificultad para la agricultura actual y futura. También el panorama que caracteriza a la situación actual de la agricultura y la alimentación con un mayor dinamismo, incertidumbre y preocupación por la inestabilidad (Atance & García Álvarez-Coque 2008) ha llevado a aumentos dramáticos en la volatilidad de los precios (Lilliston & Ranallo 2012) más allá de la característica intrínseca propia de sector agrario y la rigidez en las elasticidades de la demanda y la oferta consecuencia de los desfases temporales entre siembra y recogida y la variabilidad de las cosechas por condiciones climáticas (Sumpsi, 2011). El aumento de la demanda, tanto por el crecimiento demográfico como por la transición nutricional (que implica un cambio en la composición de las dietas), así como los usos no alimentarios de la producción vegetal, incrementan la incertidumbre y los riesgos para la seguridad alimentaria. Las necesidades de incrementar la producción agraria (Feres, 2009), se convierten así en uno de los debates más relevantes de nuestro tiempo.

Es destacable por las repercusiones en la seguridad alimentaria de África el boom de los precios de los productos básicos de 2007/08 que fue uno de los más largos y amplios desde la 2ª Guerra Mundial y ha supuesto un duro revés para la seguridad alimentaria, haciendo que en el año 2009 el número de personas subnutridas llegara a los 1020 millones arrastrando del 2008 al 2009 a 105 millones a la subnutrición y, según el Banco Mundial, a 100 millones de personas a la pobreza (FAO, 2010). Después de un fuerte y sostenido crecimiento económico, el auge del precio de los alimentos fue impulsado por numerosos factores, como la baja inversión en materias primas extractivas, la caída del dólar, la especulación fiscal, las políticas monetarias de muchos países y la actividad de los fondos de inversión, etc. Al mismo tiempo, la combinación de condiciones climáticas adversas, la desviación de algunos productos a la producción de biocombustibles y las políticas gubernamentales (incluidas las prohibiciones a la exportación y los impuestos prohibitivos) disminuyeron las existencias mundiales de muchos productos alimenticios a bajos niveles. La sinergia de estos factores junto a la

crisis financiera creó una tormenta perfecta para la posterior crisis económica mundial (Baffes & Hianotis, 2010).

Los efectos negativos de la crisis de 2008 han sido múltiples y variados dependiendo de los actores que participan de la cadena alimentaria. Para los productores significó una oportunidad para mejorar sus beneficios a corto plazo pero solo para los agricultores y productores comerciales de los países desarrollados; a largo plazo incertidumbre que provocó decisiones poco óptimas de inversión agraria (Sumpsi, 2011).

Para los consumidores de los países de baja renta e importadores netos de alimentos supuso problemas para el acceso económico a los alimentos y, por tanto, inseguridad alimentaria (Sarris, 2010). Para los gobiernos africanos supone fuertes desequilibrios macroeconómicos por el aumento de la factura de importación de alimentos, menores ingresos por la reducción de aranceles y más gastos por las subvenciones a los medios de producción agrarios y/o a los alimentos. La crisis alimentaria del 2008 puso de relieve las cuestiones de cómo los países pueden gestionar sus importaciones básicas de alimentos en tiempos de crisis (Sarris, 2010). Existen muchos riesgos para las importaciones de alimentos, que van desde los precios hasta los incumplimientos y, por lo tanto, las amenazas a los suministros de alimentos nacionales.

Aunque la crisis alimentaria de 2008 ha pasado, los precios no se han recuperado, manteniéndose más de un 50% por encima (en términos reales) de los niveles del 2000<sup>1</sup>. De este modo se cumplían las conclusiones de diversos estudios llevados a cabo conjuntamente por FAO y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), según las cuales la crisis de los precios de los alimentos no era un fenómeno transitorio, sino que había entrado en una etapa de precios altos denominada meseta de precios.

---

<sup>1</sup> Fuente: <http://www.fao.org/worldfoodsituation/foodpricesindex/en/>. Acceso Julio 2017.

## 2. Objetivos y estructura del documento

El objetivo del presente trabajo es analizar las diferencias nacionales en relación a la situación de seguridad alimentaria en el continente africano, tratando de identificar grupos de países que muestren patrones similares en relación a variables relativas a las diferentes dimensiones de la seguridad alimentaria. A partir de este análisis, se pretende encontrar factores explicativos de carácter demográfico, económico y agrícola de dichas diferencias entre grupos de países.

A partir de aquí, la estructura de este TFM es la siguiente. A continuación, el marco conceptual aborda dos cuestiones. En primer lugar, se recogen, a partir de la literatura especializada, algunos de los principales factores relacionados con la inseguridad alimentaria. En segundo lugar, se introducen conceptos imprescindibles para la comprensión del trabajo relacionados con la seguridad alimentaria y su indicador principal, la *prevalencia de la subalimentación*.

El apartado de metodología explica la secuencia que se ha seguido para el análisis multivariante. A partir de ahí, el apartado de resultados muestra los grupos de países que se derivan del análisis y detalla sus características principales.

El último epígrafe discute algunos elementos transversales de los resultados y plantea algunas ideas a modo de conclusión.

### 3. Marco conceptual

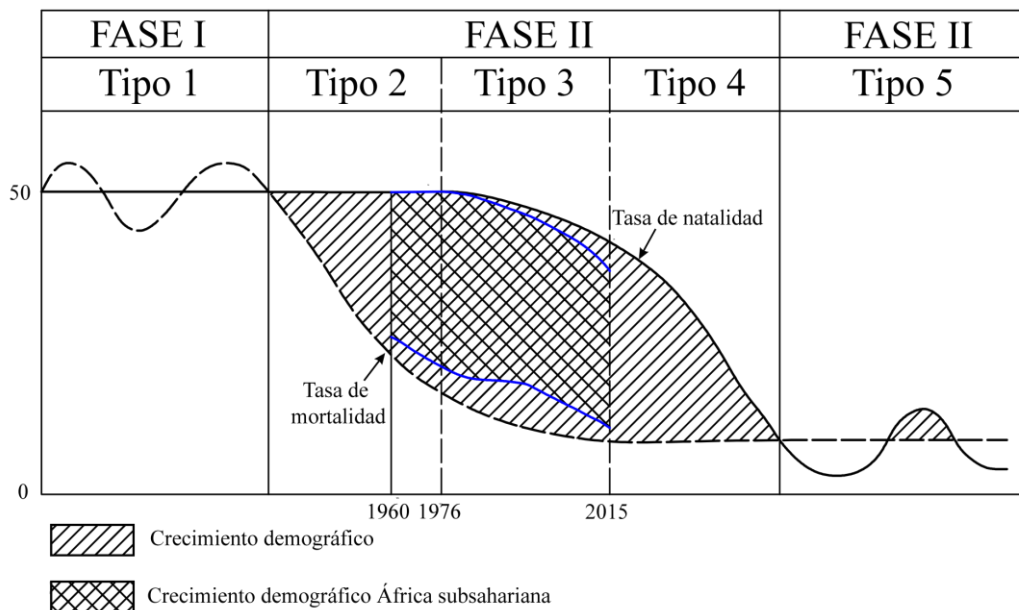
#### 3.1. Los factores relacionados con la inseguridad alimentaria

A continuación exponemos algunos de los factores que la literatura relaciona con la evolución de la seguridad alimentaria.

#### Incremento de población

La población mundial ha aumentado 4 veces desde mediados del siglo XVII. Desde 1900 la tasa de crecimiento ha tendido a disminuir en países desarrollados mientras que se ha acelerado en África, Asia y América Central y del Sur. Aunque existe todavía un crecimiento importante en África vemos que la evolución demográfica no se sitúa en una etapa temprana. Como la tabla 2 muestra a partir de 1976 existe una importante caída hasta 2015 de la natalidad y una reducción de la mortalidad cada vez más próxima al límite según datos de ONU (2015).

Ilustración 1. Evolución del crecimiento demográfico en África subsahariana. Basado en Berry, B. J. L. (1987) y ONU (2015)



Los pronósticos de la ONU (2015) muestran (ver tabla 2) que los fuertes crecimientos de población en los países en desarrollo tienden a ralentizarse.

## Los factores relacionados con la inseguridad alimentaria

**Tabla 2. Población mundial en 2015, 2030, 2050 y 2100 de acuerdo con los pronósticos de variación media. Elaboración propia basada en ONU (2015)**

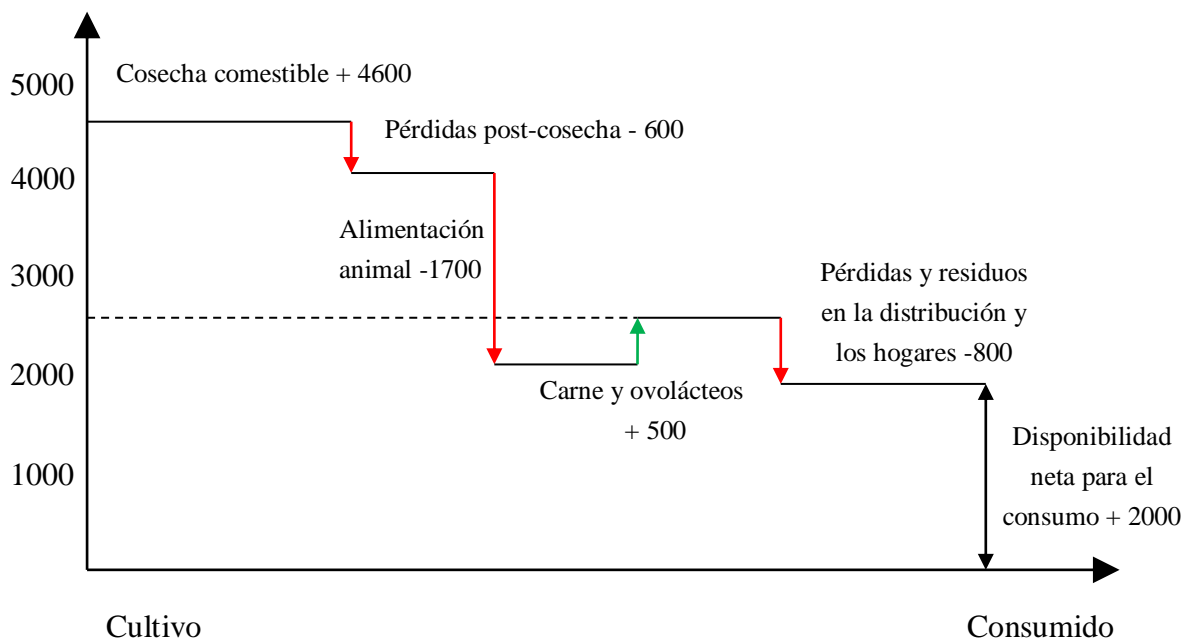
Principales regiones	Población (millones) y Tasa de crecimiento demográfico (%)							
	2015		2030		2050		2100	
Mundo	7349	1,2	8501	0,9	9725	0,5	11213	0,2
África	1186	2,5	1679	2,1	2478	1,7	4387	0,6
Asia	4393	1	4923	0,6	5267	0,1	4889	-0,3
Europa	738	0,1	734	-0,1	707	-0,3	646	-0,1
América Latina y Caribe	634	1,1	721	0,7	784	0,1	721	-0,4
Norte América	358	0,7	396	0,6	433	0,4	500	0,2
Oceanía	39	1,5	47	1,1	57	0,7	71	0,3

En los países en desarrollo en las últimas décadas ha habido una fuerte explosión demográfica, altos niveles de pobreza y una importante degradación medioambiental. Estos tres hechos no son independientes y tienen relaciones entre ellos como podemos ver en el comportamiento demográfico de los países en desarrollo aunque con matices.

### Cambios de dieta y Pérdidas y Desperdicio Alimentario (PDA)

El 50% de las calorías ingeridas por la población mundial depende de manera directa de los cereales (FAO, 2006). El aumento de la renta de los países emergente no solo ha aumentado la demanda de alimentos sino que ha cambiado la dieta, aumentando el consumo de productos de origen animal lo que, a su vez, incrementará la demanda de cereales para pienso, oleaginosas y proteaginosas (Sumpsi, 2011).

**Ilustración 2. Pérdidas en la cadena agroalimentaria del cultivo al consumidor. Fuente: Nelson et al. (2012)**



El reto alimentario y sus implicaciones ambientales han sido abordadas sobre todo desde el lado de la producción agraria y la disponibilidad (Ferrer, 2009). Esto ha

oscurecido la importancia de los patrones de consumo alimentario haciéndose necesario considerar los vínculos entre alimentación, salud y sostenibilidad ambiental.

A medida que el poder adquisitivo se incrementa el consumo de granos, frutas y hortalizas se reduce frente a un aumento del consumo de grasas y edulcorantes (azúcar) y alimentos transformados (Beddington et al., 2012; Tilman & Clark, 2014).

### Biocombustibles

Otras tendencias como el uso de cultivos energéticos, actualmente frenados pero que subidas en el precio del petróleo podrían disparar de nuevo, contribuirían de nuevo a crear otro factor más de presión sobre la seguridad alimentaria (Feres, 2009; Hertel, 2015; Robles et al. 2009).

Las políticas de apoyo a los biocombustibles están motivadas por una plétora de preocupaciones relacionadas con la reducción de la dependencia del petróleo (Rajagopal & Zilberman 2007) y su supuesto efecto ambiental positivo, así como por el aumento de los ingresos agrícolas. Para cumplir con los objetivos de reducir la dependencia del petróleo. La UE y EEUU han empleado gran cantidad de políticas para regular los biocombustibles (Gardner & Tyner 2007; De Gorter & Just 2010) que de otra manera no hubiera sido rentable (Runge & Senauer 2007; Babcock, 2008).

Parece claro que se abre un debate intenso en el uso de los biocombustibles, el primero, el riesgo de competencia de la producción de etanol por los alimentos ricos en carbohidratos sin contar su transformación industrial que requiere el consumo de una cantidad considerable de energía la mayor parte de la cual tiene origen fósil (Babcock, 2008). La segunda, aunque suponga el aumento de ingresos para algunos agricultores y suponga otra vía de obtención de combustibles, ¿Son realmente una alternativa factible desde el punto de vista económico, y más aún, son una alternativa medioambiental al uso de los combustibles fósiles?

En cualquier caso, a pesar de que existen intensos debates sobre biocombustibles y la IA, si hay consenso en la utilización de otras vías para obtener los biocombustibles, RSU, subproductos de la Industria Agroalimentaria, Residuos de poda, etc. que a través de esta vía pasan de ser residuos a un insumo útil para el proceso industrial, en cuyo caso, sí que estaría justificado su uso (Searchinger et al., 2008).

Finalmente, no debemos olvidar, que la combustión tanto de bioetanol como biodiesel, es una combustión similar a la que se produce en las gasolinas o diesel, y por tanto, genera contaminantes (Searchinger et al., 2008). Algunos autores ya apuntan a las

limitaciones de los biocombustibles (Russi, 2007), y bajo la explosión optimista de la sustitución de los combustibles fósiles por los biocombustibles habrá que ser más cautelosos.

### Situación de los stocks de alimentos

Las reservas de grano son una herramienta que puede reducir la volatilidad excesiva en los mercados de productos agrícolas básicos. Los niveles de stocks bajos o inciertos son una condición previa necesaria para que se produzca una volatilidad excesiva. Una reserva transparente, previsible y responsable es una poderosa herramienta contra esta volatilidad. Las reservas también pueden apoyar a los precios más remunerativos para los productos, evitar y responder a emergencias alimentarias, proporcionar un mercado para los pequeños productores, crear una fuente fiable de alimento para las RSS (Lilliston & Ranallo, 2012)

### Precios del petróleo

Los mercados de alimentos y energía cada vez están más conectados y altos precios del petróleo repercuten directamente en los precios de los alimentos (Robles et al. 2009). La agricultura utiliza energía directa o indirectamente. Se hace evidente cada vez un mayor vínculo entre los precios de los productos energéticos y no energéticos sobre la evolución de los precios de los productos básicos, y especialmente, de los mercados alimentarios (Baffes & Hianotis, 2010).

### Comercio internacional

El papel del comercio internacional agroalimentario en los niveles de seguridad alimentaria de los países es uno de los aspectos más controvertidos, debido a las posiciones tan contrapuestas que podemos encontrar.

Una de ellas es que la volatilidad de los precios surge de lo que parece una contradicción. Los países desarrollados pusieron en práctica políticas agrarias que mediante la intervención en los mercados, incluidos en algunos casos la garantía de precios, ayudas directas a la producción, protección en frontera y subvenciones a las exportaciones y/o ayuda alimentaria lograron reducir la volatilidad de los precios agrarios, a costa de exportar la volatilidad al resto del mundo (Sumpsi, 2011).

Otra posición es la que argumenta que las restricciones comerciales pueden agravar la inseguridad alimentaria. Estas posiciones establecen relaciones entre la crisis de

precios de 2007/08 y el mal funcionamiento de los mercados mundiales de cereales. Decenas de países impusieron restricciones a las exportaciones de granos que dieron lugar a aumentos de precios. Los precios especulativos crecieron y la brecha entre precios corrientes y futuros se amplió, estimulando la regulación excesiva lo que llevó a algunos mercados de materias primas en África y Asia a detenerse. (Robles et al. 2009). Iniciada la crisis por la reducción de las cosechas en algunos países que eran grandes productores, como consecuencia de fenómenos climáticos, se desencadena el pánico con la subsiguiente adopción de ciertas medidas por parte de los gobiernos, que acaban agravando la crisis, lo cual pone en evidencia la falta de mecanismos de coordinación y convergencia de políticas y sistemas de gobernanza global. Por ejemplo en el caso del arroz supusieron que en abril de 2008 los precios internacionales subieran un 70% en una semana, como consecuencia de la prohibición de exportar arroz adoptada por tres de los cinco países principales exportadores de arroz (Headey, 2010) o las importaciones precipitadas ante el pánico de abastecimiento aunque resultaron innecesarias, que sugieren que desempeñaron un papel mucho más amplio y penetrante de lo que se pensaba anteriormente (Headey, 2010).

Otra cuestión menos discutida es el abandono de la participación pública en el control privado a medida que las multinacionales agroalimentarias controlaban una porción cada vez mayor de los suministros mundiales de alimentos (Lilliston & Ranallo, 2012)

## Clima y cambio climático

Los efectos del cambio climático comprometerán seriamente la producción de alimentos en los países y las regiones que ya sufren una gran IA, a menos, que se tomen medidas para que la agricultura aumente su sostenibilidad, productividad y resiliencia (FAO, 2016).

Muchos de los países Africanos se encuentran en regiones que tienen más sequías, cambios estacionales drásticos en la precipitación y la evaporación lo que conlleva en muchos casos a luchas violentas por los recursos hídricos. En las regiones semiáridas y áridas de África subsisten al borde hidrológico debido al clima severo y la considerable presión de la población restringiendo el acceso al agua. Las actividades humanas alteran los sistemas de agua globales, quema tradicional, deforestación, pastoreo excesivo, prácticas agrícolas, perturbaciones químicas, contaminación del aire y una larga lista (Falkenmark & Widstrand 1992). Y no solo las humanas, la escasez de agua regional impedirá la agricultura de regadío en muchas cuencas fluviales (Hertel, 2015)

Además del problema del impacto del clima África se enfrenta al cambio climático (Hertel, 2015; Robles et al. 2009). Las malas cosechas llevarán a precios altos de los



alimentos básicos y mayores periodos de carestía (FAO, 2016; Lilliston & Ranallo, 2012; Robles et al. 2009; Sumpsi, 2011)

El desafío consiste en reducir las emisiones y satisfacer al mismo tiempo una demanda de alimentos sin precedentes (FAO, 2016).

Para ello, el sector agrícola puede contribuir sustancialmente a equilibrar el ciclo del carbono mundial junto al sector forestal, evitando la deforestación, aumentando la superficie forestal y adoptando un manejo con rendimiento sostenido de la producción maderera pueden fijar grandes cantidades de dióxido de carbono atmosférico. También los suelos son fundamentales para la regulación de las emisiones de CO<sub>2</sub> y otros gases de efecto invernadero. El uso de la tierra y el manejo de los suelos conducen a aumentar y mejorar la calidad y la fertilidad de los suelos y pueden ayudar a mitigar el aumento del CO<sub>2</sub> atmosférico (FAO, 2016).

## 4. El concepto de Seguridad Alimentaria

Muchos factores inciden en la condición de la seguridad alimentaria: La producción agrícola, el comercio, los ingresos, la calidad de los alimentos y del agua, los servicios de saneamiento, gobernabilidad y estabilidad política entre otros. Por ello, decimos que el concepto de Seguridad Alimentaria es un concepto multidimensional, pero normalmente se abordan aspectos particulares del problema general de la SA (FAO, 2010).

El concepto de SA ha evolucionado considerablemente a lo largo del tiempo. La definición más extendida es la adoptada en la Cumbre Mundial sobre la Alimentación, celebrada en Roma en 1996. Esta definición además ha sido formalmente aprobada a nivel mundial y establece lo siguiente:

*La SA existe cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico, social y económico a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos que satisfacen sus necesidades energéticas diarias y preferencias alimentarias para llevar una vida activa y sana (FAO, 1996).*

La definición plantea cuatro dimensiones primordiales de la SA:

- **Disponibilidad alimentaria:** Aborda la parte correspondiente a la "oferta" y es función del nivel de producción de alimentos, niveles de existencias y comercio neto. Además incluye la calidad y diversidad de los alimentos.
- **Acceso a los alimentos:** Tanto económico como físico. Depende de las condiciones del mercado y los precios de los alimentos, así como del poder adquisitivo de las personas relacionado con las oportunidades de empleo y subsistencia, dimensión muy relacionada con la pobreza.
- **Utilización de los alimentos:** Es la forma en la que el cuerpo aprovecha los diversos nutrientes de los alimentos. Es función principalmente del estado de salud de las personas, su higiene y saneamiento, calidad del agua, calidad e inocuidad de los alimentos, factores que determinan el buen uso biológico de los alimentos consumidos.
- **Perdurabilidad:** Supone la estabilidad en el tiempo de las tres dimensiones anteriores, incluso en el caso de que la ingesta de alimentos sea adecuada en la actualidad, no se considera que se goce de completa SA si no está asegurado el acceso de los alimentos de manera periódica representando un riesgo. Las condiciones climáticas adversas, inestabilidad política o factores económicos pueden influir en la estabilidad de la SA. FAO ha formado dos grupos. El primero abarca factores que miden la exposición a los riesgos para la SA. El segundo grupo se centra en la incidencia de las perturbaciones.

#### 4.1. Duración y gravedad de la IA

Existen importantes diferencias en cuanto a cómo la duración y la gravedad de la IA inciden en las vidas de las personas.

Es objeto de estudio entender estas variaciones, dado que diversos factores determinan el tipo de intervención requerida para abordar las preocupaciones que surgen en materia de IA en una situación determinada. Existe un vocabulario específico para describir la duración de la IA y su gravedad.

#### 4.2. Duración

No todos los hogares o personas experimentan un consumo inadecuado de alimentos que dure el mismo tiempo, éste puede variar desde cortos periodos hasta una condición que dure toda la vida. Por ello existen dos categorías generales de IA, a saber:

- **IA crónica**
- **IA transitoria**

Además de las claras diferencias temporales la IA crónica y transitoria también se diferencian por las causas. Es útil hacer una distinción entre las diferentes causas ya que las dos formas de IA exigen respuestas distintas.

Tabla 3: Características de la IA crónica y transitoria. Fuente: FAO (2010)

	IA crónica	IA transitoria
Descripción	Es aquella que se da a largo plazo o de forma persistente. Ocurre cuando las personas no tienen capacidad para satisfacer sus necesidades alimentaria mínimas durante un periodo prolongado	Se da a corto plazo y es de carácter temporal. Es producto de una caída repentina de la capacidad de producir o acceder a una cantidad de alimentos suficiente para mantener un buen estado nutricional.
Causas	Es frecuente el resultado de largos períodos de pobreza, la falta de activos y acceso a recursos productivos o financieros	Choques y fluctuaciones a corto plazo en la disponibilidad y el acceso de los alimentos, incluidos factores tales como las variaciones de año a año en la producción de alimentos a nivel nacional, los precios de los alimentos y los ingresos a nivel del hogar
Medida de respuesta	Puede superarse con medidas de desarrollo normales a largo plazo, iguales a las que se aplican para abordar la pobreza; ejemplos de esas medidas son la educación o el acceso a recursos productivos, como el crédito. Por otra parte, pueden requerir un acceso más directo a los alimentos para aumentar su capacidad productiva	Es relativamente impredecible y puede surgir repentinamente. El carácter impredecible de esta inseguridad dificulta la planificación y la programación, y exige capacidad y tipos de intervención diferentes, incluida una capacidad de alerta temprana y programas de protección social

## El concepto de Seguridad Alimentaria

Existe un tipo de intermedio de IA denominado Inseguridad Alimentaria estacional, ocurre cuando se da un **patrón cíclico** de falta de disponibilidad y acceso a los alimentos. Dicha inseguridad está relacionada con las oscilaciones climáticas por temporada, los patrones de las cosechas, las oportunidades laborales (demanda laboral) y/o las incidencias de enfermedades.

El concepto de IA estacional representa un punto intermedio entre la IA crónica y la transitoria. Se asemeja a la IA crónica en el sentido de que normalmente se puede predecir y sigue una secuencia de eventos conocida. Sin embargo, dado que la IA estacional tiene una duración limitada, también puede considerarse como una IA transitoria recurrente.

El conocimiento de la duración exacta de la IA tiene implicaciones políticas y programáticas. Además para poder hacer una evaluación correcta de la IA cuando la característica de la temporada es un factor importante es necesario conocer los indicadores de la SA no solo con los promedios anuales sino también las líneas de referencia para la misma temporada (o meses) en años anteriores.

### 4.3. Gravedad

Además de la duración también es necesario saber cuán intenso es el impacto de dicho problema en la SA en general y en el estado nutricional de las personas. Es conocimiento incidirá en determinar la naturaleza, la envergadura y la urgencia de la ayuda requerida por parte de los grupos poblacionales afectados.

Aunque se han desarrollado diversas "escalas" o fases" para la clasificación de la SA, las 2 más utilizadas son las de FAO y el IPC que muestran las categorías y los tipos de indicadores utilizados:

Tabla 4. Medición de la SA según FAO y el IPC. Elaboración propia basado en FAO 2010.

Medición hambre FAO		IPC	
Condición de la SA	Indicadores	Clasificación de fase	Indicadores
SA		SA general	- Tasa bruta de mortalidad
		IA crónica	- Prevalencia de desnutrición
Ligera IA	Ingesta de energía (medida en kilocalorías)	Crisis alimentaria y de subsistencia aguda	- Acceso/disponibilidad de alimentos
Moderada IA		Emergencia humanitaria	- Diversidad de la dieta
Severa IA		Hambruna/catástrofe humanitaria	- Acceso/disponibilidad de agua
			- Estrategias para enfrentar problemas
			- Activos para la subsistencia

#### 4.4. Medición de la Seguridad Alimentaria

La seguridad alimentaria es un fenómeno complejo que se manifiesta en numerosos trastornos físicos con múltiples causas. FAO presentó en 2013 en *El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo* un conjunto de indicadores de la SA que miden por separado las cuatro dimensiones de la seguridad alimentaria a fin de permitir una evaluación más matizada de la inseguridad alimentaria.

Tabla 5. Conjunto de indicadores de la SA. Fuente: FAO

Conjunto de indicadores de la Seguridad Alimentaria	
INDICADORES DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA	DIMENSIÓN
Suficiencia en el suministro medio de energía alimentaria Valor medio de la producción de alimentos	DISPONIBILIDAD
Proporción del suministro de energía alimentaria derivada de cereales, raíces y tubérculos Suministro medio de proteínas Suministro medio de proteínas de origen animal	
Densidad de carreteras Densidad de líneas de ferrocarril	
Producto interno bruto (a paridad del poder adquisitivo)	ACCESO
Índice nacional de precios de los alimentos	
Prevalencia de la subalimentación Proporción del gasto de los pobres destinada a alimentos Alcance del déficit de alimentos Prevalencia de la insuficiencia de alimentos	
Coefficiente de dependencia de las importaciones de cereales Porcentaje de las tierras cultivables equipadas para el riego Valor de las importaciones de alimentos respecto de las exportaciones totales de mercancías	
Estabilidad política y ausencia de violencia o terrorismo Volatilidad de los precios nacionales de los alimentos Variabilidad de la producción de alimentos per cápita Variabilidad del suministro de alimentos per cápita	ESTABILIDAD
Acceso a fuentes de agua mejoradas Acceso a servicios de saneamiento mejorados	UTILIZACIÓN
Porcentaje de niños menores de cinco años que padecen emaciación Porcentaje de niños menores de cinco años que padecen retraso del crecimiento Porcentaje de niños menores de cinco años que padecen insuficiencia ponderal Prevalencia de la anemia entre mujeres embarazadas Prevalencia de la anemia entre niños menores de cinco años Prevalencia de la carencia de la vitamina A en la población Prevalencia de la carencia de yodo en la población	

## El concepto de Seguridad Alimentaria

La elección de los indicadores se basó en opiniones de expertos y en la disponibilidad de datos con cobertura suficiente para permitir el establecimiento de comparaciones entre regiones a lo largo del tiempo. Muchos de estos indicadores los ha elaborado y publicado FAO y otras organizaciones internacionales en otros documentos. Con los indicadores mostrados en la tabla 5 como una única base de datos se crea un amplio sistema de información sobre la seguridad alimentaria.

### 4.5. La prevalencia de la subalimentación

El indicador de prevalencia de subalimentación es una medida establecida por FAO y es el más ampliamente utilizado. Este indicador compara la probabilidad del *consumo diario habitual de energía alimentaria* y un umbral llamado *necesidades mínimas de energía alimentaria*. Es decir, la prevalencia de la subalimentación es la probabilidad de que seleccionando a un individuo cualquiera éste no consuma una cantidad de energía alimentaria suficiente para que satisfaga sus necesidades para llevar una vida activa y saludable. Esta probabilidad se considera como una estimación de la probable proporción de personas subalimentadas en la población. Multiplicando esta estimación por el tamaño de la población resulta el número de personas subalimentadas

### 4.6. Limitaciones de la metodología y críticas frecuentes

La metodología de la FAO para estimar la subalimentación ha sido objeto de amplios debates desde hace mucho tiempo. La metodología adolece de varias limitaciones que deben reconocerse y tenerse presentes al analizar los resultados.

En primer lugar, el indicador se basa en una definición estricta de "hambre" que únicamente abarca la ingestión insuficiente de energía alimentaria durante más de un año. La ingesta energética es un aspecto muy concreto de la inseguridad alimentaria que resulta pertinente cuando las condiciones son más graves. Es probable que quienes encuentran dificultades para obtener alimentos suficientes recurran a fuentes de energía más baratas y comprometan de esa manera la calidad de su ingestión alimentaria, pudiendo causar daños considerables. Para superar esta limitación FAO en el 2013 presentó un conjunto de indicadores de la seguridad alimentaria que permiten tener presente su carácter polifacético y un concepto más amplio.

En segundo lugar, el indicador de la PS no puede registrar fluctuaciones dentro de un mismo año. Las fluctuaciones dentro del mismo año pueden afectar a la calidad de la dieta en la medida en que los consumidores recurran a alimentos más baratos en períodos en que el acceso resulte más difícil.

## El concepto de Seguridad Alimentaria

En tercer lugar, no se pueden contemplar sesgos en la distribución de los alimentos en el seno de un hogar, como los derivados de hábitos culturales, creencias o género ya que no proveen de información relativa a individuos. Una última limitación importante se debe a que no presenta información sobre la gravedad de las condiciones de la inseguridad alimentaria a las que está sometida la población. El modelo paramétrico solo permite estimar la proporción de subalimentación en una población, pero no arroja información de la composición de la subalimentación en esa parte de la población.

## 5. Metodología del Estudio Empírico

### 5.1. Diseño del análisis

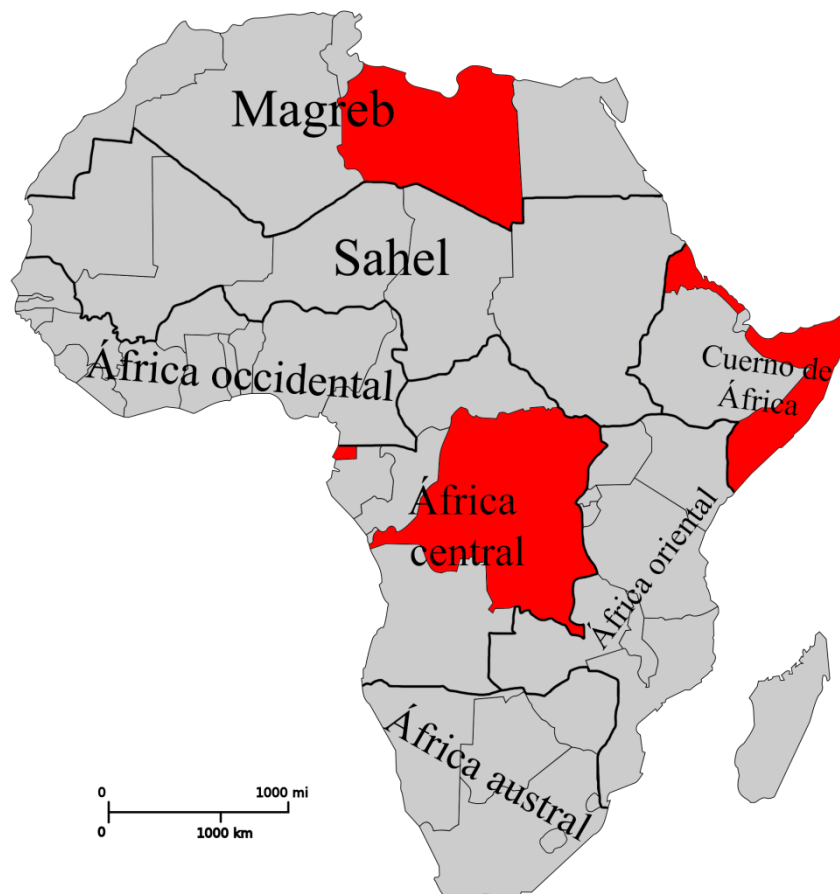
Los datos fueron obtenidos de la base de datos FAOSTAT que recopila y publica la FAO. En su análisis se ha prestado especial cuidado para que el error sea el mínimo y la fiabilidad de los datos sea máxima.

### 5.2. Localización de los datos

El ámbito de estudio de los datos es el continente africano descartando los siguientes países en el primer análisis por motivos que se detallan en el apartado 5.3. Procedimiento del análisis: Burundi, Comoras, RDC, Guinea Ecuatorial, Eritrea, Libia, Seychelles y Somalia. Y en el segundo análisis Cabo verde, Mauricio y Santo Tomé y Príncipe por presentar excesiva heterogeneidad con el panorama africano.

Se han realizado también algunos ajustes como la integración del Sahara occidental a Marruecos y Sudán se ha considerado unificado.

Ilustración 3. Países excluidos del análisis





### 5.3. Procedimiento del análisis

Se recogieron los datos más actuales de los países por cada variable para realizar los análisis. En el primer análisis de variables se descartaron aquellas de la base de FAOSTAT para las que faltaba información en una mayoría de países.

En el segundo análisis se descartó la variable E5 (Volatilidad de los precios nacionales de los alimentos) por no disponer de ningún dato para algunos países de referencia. Debido a la necesidad de la creación del modelo de conglomeración de análisis bietápico o en dos fases<sup>2</sup>, donde sus variables fueran independientes, se realizaron correlaciones bivariadas entre las 21 variables restantes dando prioridad a la variable de acceso *prevalencia de la subalimentación* descartando aquellas con las que existiera correlación entre ellas. Finalmente resultaron 6 variables que no estaban correlacionadas entre sí como muestra la tabla 6.

Tabla 6. Correlaciones entre las 6 variables de la SA

Correlaciones							
n = 42		Prop_Sum.al	Prev_Sub.al	Val_Imp.al	Est_pol.vt	Varia_Sum.al	Prev_An.muj
Prop_Sum.al	CP <sup>3</sup>	1	,067	-,075	,030	-,025	,199
	S(b) <sup>4</sup>	-	,673	,635	,850	,875	,205
Prev_Sub.al	CP	,067	1	-,036	,030	,000	-,222
	S(b)	,673	-	,822	,851	,999	,157
Val_Imp.al	CP	-,075	-,036	1	,045	,090	-,117
	S(b)	,635	,822	-	,779	,569	,460
Est_pol.vt	CP	,030	,030	,045	1	,212	-,047
	S(b)	,850	,851	,779	-	,178	,769
Varia_Sum.al	CP	-,025	,000	,090	,212	1	,130
	S(b)	,875	,999	,569	,178	-	,411
Prev_An.muj	CP	,199	-,222	-,117	-,047	,130	1
	S(b)	,205	,157	,460	,769	,411	-

Para realizar el análisis de conglomerados se utilizó el análisis de clúster bietápico con medida de distancia del logaritmo de la verosimilitud. Se fijó el número de conglomerados en 7, coincidiendo con otras aproximaciones realizadas con clúster jerárquicos.

<sup>2</sup> Un análisis bastante robusto, incluso cuando no se cumplen estas condiciones de independencia y normalidad (Rubio-Hurtado, 2017)

<sup>3</sup> Correlación de Pearson

<sup>4</sup> Significación (bilateral)

## 5.4. Variables utilizadas

De las variables 28 variables de FAOSTAT que se muestran en la tabla 5 se redujeron a 22 como representa la tabla 7. Las variables indicadas con un \* representan las variables independientes con las que se realizó el análisis de conglomerados, las variables indicadas con \*\* fueron variables que ayudaron a un análisis más detallado.

Tabla 7 Variables en el análisis

Nº de indicadores	Cod	Variables	Unidades	Dimensión
<b>D</b>				
<b>Disponibilidad</b>				
D1	Suf_Sum.al	Suficiencia del suministro de energía alimentaria promedio	%	Continua
D2**	Val_Prod.al	Valor de la producción de alimentos promedio	\$ per cápita	Continua
D3*	Prop_Sum.al	Proporción del suministro de energía alimentaria derivado de cereales, raíces y tubérculos	%	Continua
D4	Sum_Prot.pr	Suministro de proteínas promedio	g/per cápita-día	Continua
D5	Sum_Prot.an	Suministro de proteínas de origen animal promedio	g/per cápita-día	Continua
<b>A</b>				
<b>Acceso</b>				
A1	Por_Car.asf	Porcentaje de carreteras asfaltadas en total de caminos	%	Continua
A2	Dens_Car	Densidad de carreteras	Km de carretera por 100 km <sup>2</sup> de tierra	Continua
A3**	PIB	Producto interno bruto per cápita	\$ internacionales constantes de 2011	Continua
A4	IN_Prec.al	Índice nacional de precios de los alimentos	Adimensional	Continua
A5*	Prev_Sub.al	Prevalencia de la subalimentación	%	Continua
A6	IDA	Intensidad del déficit alimentario	%	Continua
<b>E</b>				
<b>Estabilidad</b>				
E1	Prop_Dep.cer	Proporción de dependencia de las importaciones de cereales	%	Continua
E2**	Por_Tie.rie	Porcentaje de tierra arable provista de sistemas de riego	%	Continua
E3*	Val_Imp.al	Valor de las importaciones de alimentos en el total de mercancías exportadas	%	Continua
E4*	Est_pol.vt	Estabilidad política y ausencia de violencia o terrorismo	Adimensional	Continua
E5		Volatilidad de los precios nacionales de los alimentos	Adimensional	Continua
E6	Varia_Prod.al	Variabilidad de la producción de alimentos per capita	Miles de \$ internacionales per cápita constante en 2004-2006	Continua
E7*	Varia_Sum.al	Variabilidad del suministro de alimentos per capita	Kcal/per cápita-día	Continua
<b>U</b>				
<b>Utilización</b>				
U1	Acc_agua	Acceso a fuentes de agua mejoradas	%	Continua
U2	Acc_Ser.san	Acceso a servicios de saneamiento mejorados	%	Continua
U3*	Prev_An.muj	Prevalencia de la anemia entre las mujeres embarazadas	%	Continua
U4**	Prev_An.5	Prevalencia de la anemia entre niños < 5 años	%	Continua

## 5.5. Clasificación

Para realizar la clasificación de los conglomerados resultantes del análisis de clúster bietápico se clasificaron las medias de las variables que aparecen en la tabla 6 con uno y dos asteriscos.

## Metodología del Estudio Empírico

Para ello, se determinó "cuanto más alto mejor" y "cuanto más alto peor" de las variables dependiendo de sus características cualitativas como muestra la tabla 7 y se clasificaron las medias de cada una de las variables que muestra la tabla 8 y 9.

Tabla 8. Caracterización de las características cualitativas de las variables

Variable (código)	Cualidad de la variable
Val_Prod.al	Positivo
Prop_Sum.al	Negativo
PIB	Positivo
Prev_Sub.al	Negativo
Por_Tie.rie	Positivo
Val_Imp.al	Negativo
Est_pol.vt	Positivo
Varia_Sum.al	Negativo
Prev_An.muj	Negativo
Prev_An.5	Negativo

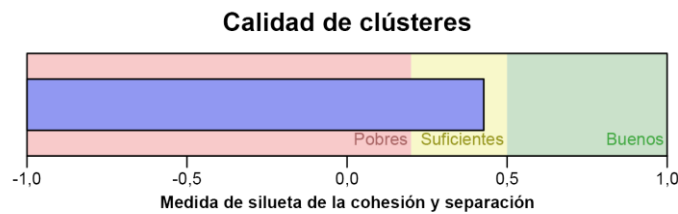
Establecida la positividad y negatividad de las variables se escalaron los grupos anteriormente asignados del 1 al 7 de forma aleatoria. Resultando de esta nueva clasificación el conjunto 1, el clúster con los indicadores más altos, y respectivamente, el conjunto 7, el clúster con los indicadores más bajos.

## 6. Resultados y discusión de los resultados

### 6.1. Análisis de la calidad del análisis clúster

Como muestra la ilustración 4 de calidad del análisis de los clúster la medida de la silueta de la cohesión y separación es suficiente para el estudio, situándose próxima a una calidad buena.

Ilustración 4. Calidad de clústeres



### 6.2. Clasificación de los conjuntos

La tabla 10 está representada en la ilustración 5 para facilitar la comprensión geopolítica de los conjuntos, está realizada con la leyenda de colores de la tabla 11 que indica la posición de los conjuntos de mayor a menor, siendo el verde el conjunto de los países mejor situados en la clasificación y el azul el conjunto peor situado respectivamente.

Tabla 9. N° de conjuntos del análisis y países que componen el conjunto

Conjunto	n	Países
1	5	Argelia, Egipto, Marruecos, Sudáfrica y Túnez
2	6	Botsuana, Namibia, Ruanda, Suazilandia, Zambia y Zimbabue
3	1	Yibuti
4	9	Costa de Marfil, Gambia, Guinea-Bissau, Mauritania, Tanzania, Benín, Gabón, Ghana, Senegal
5	13	Angola, Burkina Faso, Camerún, Chad, Congo, Guinea, Liberia, Mozambique, Níger, Sierra Leona, Togo, Mali, Nigeria
6	4	Kenia, RCA, Sudán, Uganda
7	4	Etiopía, Lesoto, Madagascar, Malauí
Total	42	

Tabla 10. Clasificación por colores de los grupos de países

## Resultados y discusión de los resultados





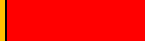


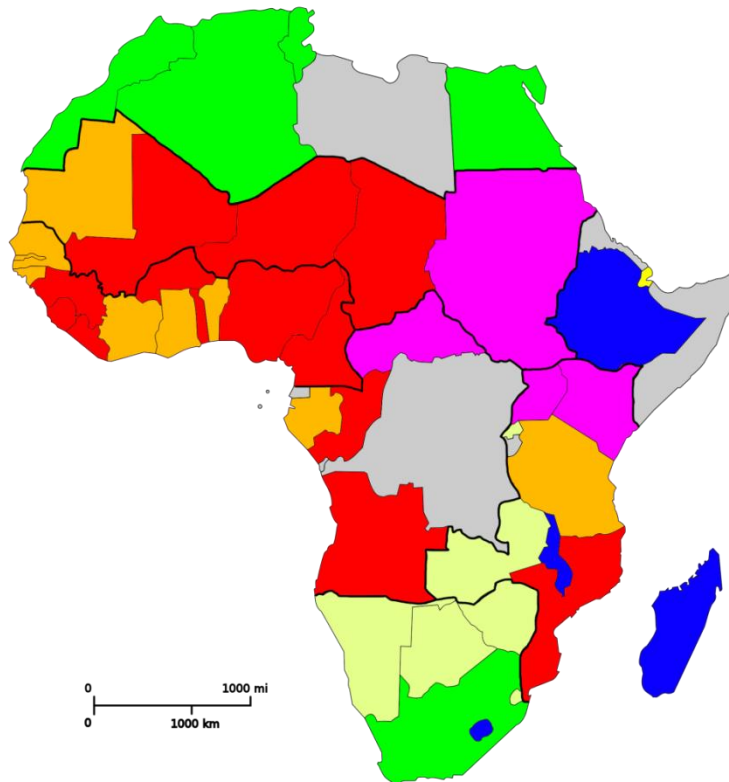
	Grupo cluster						
	1	2	3	4	5	6	7
Color							

Ilustración 5. Representación de los conjuntos en el territorio africano



### 6.3. Discusión de los resultados

Las siguientes tablas 11 y 12 muestran los resultados y clasificación de los diferentes conjuntos en función de las variables de las tablas 6 y 7, ordenadas con la clasificación de la tabla 8.

Serán abordadas en detalle en el resumen donde se explican las principales características de los grupos que se muestra a continuación.

## Resultados y discusión de los resultados

**Tabla 11. Estadísticos descriptivos de las variables de clasificación de los clúster (I)**

<b>Estadísticos descriptivos</b>								
Nº	Código	n	Mínimo	Máximo	Media	Posición	Total	Desviación estándar
1	Prod_Sum.al	5	53	65	57,80	4	23	5,22
	Prev_Sub.al		0,00	0,00	0,00	1		0,00
	Val_Imp.al		5	42	18,20	2		14,10
	Est_Pol.vt		-1,34	-,18	-0,76	5		0,49
	Varia_Sum.al		21	33	24,40	3		4,98
	Prev_An.muj		28,90	32,30	30,52	1		1,33
	Val_Prod.al		110	346	205,00	1		93,79
	PIB		7360,90	13822,60	10909,92	1		2436,14
	Por_Tie.rie		5,00	17,20	12,50	3		4,99
	Prev_An.5		29,50	70,70	44,46	2		16,64
2	Prod_Sum.al	6	49	72	57,50	3	33	8,41
	Prev_Sub.al		24,10	47,80	34,33	7		9,11
	Val_Imp.al		3	33	15,50	1		12,03
	Est_Pol.vt		-,58	1,03	0,11	1		0,63
	Varia_Sum.al		9	68	33,67	6		20,75
	Prev_An.muj		19,40	35,60	30,95	2		5,89
	Val_Prod.al		93	245	164,50	4		55,33
	PIB		1655,20	14876,3	6596,08	2		5252,37
	Por_Tie.rie		,60	28,60	6,53	4		10,95
	Prev_An.5		37,60	75,60	52,75	3		14,11
3	Prod_Sum.al	1	56	56	56,00	2	37	-
	Prev_Sub.al		15,90	15,90	15,90	3		-
	Val_Imp.al		728	728	728,00	7		-
	Est_Pol.vt		-,45	-,45	-0,45	3		-
	Varia_Sum.al		29	29	29,00	5		-
	Prev_An.muj		31,70	31,70	31,70	4		-
	Val_Prod.al		85	85	85,00	7		-
	PIB		3120,00	3120,00	3120,00	4		-
	Por_Tie.rie		50,00	50,00	50,00	1		-
	Prev_An.5		43,10	43,10	43,10	1		-
4	Prod_Sum.al	9	51	72	61,22	5	42	7,17
	Prev_Sub.al		0,00	32,10	10,50	2		10,36
	Val_Imp.al		5	125	40,67	6		39,43
	Est_Pol.vt		-,86	,03	-0,28	2		0,34
	Varia_Sum.al		27	101	50,78	7		22,00
	Prev_An.muj		44,30	63,50	56,29	7		6,86
	Val_Prod.al		65	287	169,22	3		73,88
	PIB		1116,00	18831,9	4099,71	3		5599,5
	Por_Tie.rie		,70	100,00	12,99	2		32,65
	Prev_An.5		45,40	78,70	64,48	5		12,13
5	Prod_Sum.al	13	54	73	64,54	6	45	5,17
	Prev_Sub.al		0,00	34,40	17,96	4		10,57
	Val_Imp.al		3	76	23,92	3		22,44
	Est_Pol.vt		-2,07	-,10	-0,81	6		0,55
	Varia_Sum.al		11	36	19,69	2		8,76
	Prev_An.muj		45,40	60,90	54,28	6		5,49
	Val_Prod.al		118	292	191,08	2		53,10
	PIB		786,9	6937	2631,13	5		2129,19
	Por_Tie.rie		,10	31,00	5,28	5		9,31
	Prev_An.5		35,50	86,10	64,88	6		14,02

## Resultados y discusión de los resultados

**Tabla 12. Estadísticos descriptivos de las variables de clasificación de los clúster (II)**

Estadísticos descriptivos								
Nº	Código	n	Mínimo	Máximo	Media	Posición	Total	Desviación estándar
6	Prod_Sum.al		45	56	51,00	1		5,83
	Prev_Sub.al		21,20	47,70	29,68	6		12,15
	Val_Imp.al		26	31	29,50	5		2,38
	Est_Pol.vt		-2,17	-,86	-1,60	7		0,63
	Varia_Sum.al	4	16	32	24,50	4	50	7,33
	Prev_An.muj		34,20	50,60	38,80	5		7,91
	Val_Prod.al		61	203	127,25	6		61,57
	PIB		562,2	3927,5	2277,12	6		1456,8
	Por_Tie.rie		,20	9,30	2,75	6		4,38
	Prev_An.5		48,40	65,40	57,18	4		7,02
7	Prod_Sum.al		71	80	76,50	7		4,04
	Prev_Sub.al		11,20	33,00	24,23	5		10,32
	Val_Imp.al		17	48	27,50	4		14,06
	Est_Pol.vt		-1,48	-,07	-0,51	4		0,66
	Varia_Sum.al	4	7	26	18,75	1	50	8,34
	Prev_An.muj		23,00	37,30	31,03	3		6,02
	Val_Prod.al		79	220	159,25	5		59,47
	PIB		1113	2517	1633,3	7		613,71
	Por_Tie.rie		,60	5,80	2,40	7		2,34
	Prev_An.5		59,70	80,10	69,23	7		8,70

### Conjunto 1

En este conjunto se encuentran los países del norte de África, Marruecos, Argelia, Túnez y Egipto, y en África del sur Sudáfrica. Cabe destacar de este grupo su muy baja incidencia del hambre y su capacidad económica. Cuenta con unas infraestructuras muy desarrolladas lo que sirve de soporte para la mejoría de los indicadores de la seguridad alimentaria.

En la actualidad la inestabilidad política a excepción de Sudáfrica y Marruecos supone una problemática fuerte, lo que puede hacer empeorar la seguridad alimentaria a corto plazo.

En cuanto a la vertiente económica de este grupo cuenta con mercados fuertes y alto valor de los productos sumado a una inflación más bien baja y un crecimiento económico equilibrado los sitúa en las economías más fuertes de África.

Su población es mayormente urbana y el crecimiento demográfico de estas áreas tiende a estabilizarse a medio plazo.

### Conjunto 2

En este conjunto se encuentran Botsuana, Namibia, Ruanda, Suazilandia, Zambia y Zimbabue, la separación con el primer conjunto y el cuarto es bastante fuerte, pero guarda algunas similitudes con el conjunto 3, Yibuti.

Grupo que cuenta con fuertes vaivenes en época de crisis alimentarias, son economías fuertes con altos ingresos y muy dedicadas a la exportación pero con fuertes desigualdades, mientras existen élites que controlan recursos y la economía gran parte de la población, con mayor incidencia en las zonas rurales sufre hambre. Cuenta con buenas infraestructuras en algunas zonas, sobre todo urbanas, las zonas rurales siguen siendo muy pobres y no tienen cobertura de recursos básicos.

Es destacable el clima de estabilidad que disfrutaban los países de este conjunto en comparación con los países del continente africano.

En cuanto a la vertiente económica de este grupo cuenta con una importante industria y alto valor de los productos exportados sumado a una inflación más bien baja al igual que el primer grupo su crecimiento económico es muy fuerte enfocado principalmente a la exportación.

Su población está todavía muy ruralizada aunque el crecimiento demográfico de estas áreas tiende a estabilizarse a medio plazo.

### Conjunto 3

En este conjunto se encuentra Yibuti. Yibuti es un caso particular y no se ajusta a ningún otro conjunto.

Presenta niveles moderados de hambre con una economía orientada a la exportación. Su completa dependencia de los mercados supone un riesgo para la seguridad alimentaria tanto desde la disponibilidad de alimentos como del precio de los mismos, los niveles económicos se distancian de los primeros grupos y su debilidad económica puede arruinar los éxitos conseguidos en la seguridad alimentaria en este país. Cuenta con unas infraestructuras moderadamente desarrolladas junto a la muy buena estabilidad política le sirve de soporte para la mejoría de los indicadores de la seguridad alimentaria.

En cuanto a la vertiente económica de este grupo cuenta con un mercado y economía muy dependiente del exterior, actualmente los niveles de inflación son bajos. Ha experimentado un fuerte crecimiento que ha colapsado en épocas de crisis lo que le hace poco resiliente.

Su población es mayormente urbana y el crecimiento demográfico de estas áreas tenderá a estabilizarse a largo plazo.



### Conjunto 4

En este conjunto se encuentran Costa de Marfil, Gambia, Guinea-Bissau, Mauritania, Tanzania, Benín, Gabón, Ghana y Senegal. Su situación geopolítica de países costeros todos los que se encuentran en este conjunto les confiere un poder económico mayor que a algunos de los países colindantes.

Presenta niveles bajos de hambre hasta algunos países del conjunto han prácticamente erradicado el hambre.

Son economías muy orientadas al exterior aunque algunas empiezan a reforzar sus economías sobre todo con una industria incipiente. El valor de los productos exportados y el desarrollo de la infraestructura hídrica suponen una importante mejoría y consolidación de la seguridad alimentaria. Su alta estabilidad política a excepción de Costa de Marfil, Mauritania y Tanzania garantiza una mejoría de la seguridad alimentaria a largo plazo.

En cuanto a la vertiente económica de este grupo cuenta con un mercado y economía bastante dependiente del exterior, actualmente los niveles de inflación son bajos.

A medio plazo la población urbana superará la rural, no obstante el crecimiento demográfico de estas áreas es muy elevado.

### Conjunto 5

En este conjunto se encuentran Angola, Burkina Faso, Camerún, Chad, Congo, Guinea, Liberia, Mozambique, Níger, Nigeria, Mali, Sierra Leona y Togo. Es el grupo más numeroso y se concentra en el Sahel y África occidental.

Presenta niveles moderados de hambre, aunque algunos países del conjunto han erradicado el hambre.

Son economías en déficit que importan gran parte de lo que consumen sus mercados y muy subdesarrolladas. La moderada inestabilidad política puede hacer empeorar la seguridad alimentaria a medio plazo.

En cuanto a la vertiente económica de este grupo cuenta con un mercado y economía bastante dependiente del exterior, actualmente los niveles de inflación son muy altos.

Su población está todavía moderadamente y el crecimiento demográfico de estas áreas es muy elevado.

### Conjunto 6

En este conjunto se encuentran Kenia, República Centroafricana, Sudán y Uganda. Este grupo presenta muchas similitudes con el conjunto 7. República Centroafricana y

Uganda y la parte más subdesarrollada de Sudán (Sudán del sur) no disponen de acceso al mar. La proximidad al cuerno de África provoca un clima de violencia, terrorismo e inestabilidad política muy fuerte que afecta directamente a la seguridad alimentaria lo que ha desencadenado niveles de hambre muy altos.

Ingresos bajos y una infraestructura muy precaria y escasa junto a una inflación muy alta resiente las economías de estos países ya de por sí débiles.

El nivel comercial de este conjunto es reducido pero es dependiente del exterior, economía muy rural.

Su población está todavía muy ruralizada y el crecimiento demográfico de estas áreas tiende a estabilizarse a largo plazo

### Conjunto 7

En este conjunto se encuentran Etiopía, Lesoto, Madagascar y Malawi. Tres de estos territorios no tienen acceso al mar lo que refuerza su asilamiento. Por proximidad e influencia se encuentran en una situación similar al conjunto 6 pero con un menor nivel de recursos.

La inestabilidad política es moderada pero los bajos ingresos, la infraestructura deficiente, alta inflación hace que los niveles de hambre permanezcan muy altos.

Existen muchas similitudes entre las economías del conjunto 6 y éste, a diferencia de una industria incipiente en este conjunto.

Su población está todavía muy ruralizada y el crecimiento demográfico de estas áreas es muy elevado.

De los resultados extraídos de los conjuntos identificamos varios factores que influyen significativamente en la seguridad alimentaria:

- Los países que se encuentran en enclaves costeros, en general, gozan de una mejor seguridad alimentaria que países que se encuentran en el mismo grupo y en el interior. Encontramos un 14,3 % de personas con prevalencia de subalimentación de media en las zonas costeras frente a un 26,1% en zonas de interior sin acceso al mar.
- Encontramos una relación positiva entre el papel del comercio internacional, siendo menos vulnerables a la inseguridad alimentaria los que presentan altos niveles de los indicadores. Encontramos un conjunto con altos ingresos y con altos niveles comerciales con un 12,6 % de prevalencia de la subalimentación, con altos ingresos, pero con bajos niveles comerciales el porcentaje de prevalencia es 17,69 %. Así mismo, para países con bajos ingresos pero con un

## Resultados y discusión de los resultados

papel del comercio internacional importante la prevalencia de la subalimentación es del 17,16 % frente a un 24,84 % con bajos niveles comerciales.

- La estabilidad política mejora ligeramente el indicador de prevalencia de la subalimentación pero no ha resultado significativo en las explicaciones frente a la mejoría o empeoramiento de la seguridad alimentaria.

## 7. Conclusiones

En primer lugar, es importante remarcar las dificultades que existen en el análisis de África por diferentes motivos. El primero por la dispersión de datos o directamente falta de los mismos. El segundo, por la falta de rigor en la toma de datos que en algunos casos no está realizada con los mismos procedimientos o hay metodologías heterogéneas para medir un mismo indicador. Y por último, aunque varios estudios investigan aspectos específicos del crecimiento de la economía africana, la falta de un estudio completo del crecimiento en África es evidente (Savvides, 1995) y existiendo una variación sustancial a través del tiempo se hace necesaria la combinación de series cronológicas con datos de secciones transversales (Easterly et al. 1991).

En cuanto a la seguridad alimentaria, en las próximas décadas el reto será cada vez mayor por cuestiones como la disponibilidad de agua, la tierra y la escasez de energía (Hertel, 2015). Para mejorar la nutrición y la seguridad alimentaria de África en este ambiente se tendrán que hacer un paquete de diferentes alimentos que estén más disponibles y accesibles como cultivos autóctonos olvidados o poco desarrollados. Cultivos, variedades o razas que tengan alta productividad en relación al uso de inputs, que permitan más cosechas al año, produzcan outputs de más valor añadido, resistan plagas/enfermedades y al estrés hídrico o biofortificación. Además se deberá hacer énfasis en cultivos huérfanos, aquellos cultivos indígenas básicos que habían recibido poca atención. Para ello, también jugará un importante papel la intensificación ecológica con un mayor aprovechamiento de los procesos agro-ecológicos (Pretty et al. 2011), prácticas agronómicas óptimas en ese medio local, rotación de cultivos y un conjunto de cultivos (forraje, producción animal), incluida la acuicultura. Recuperación de suelos degradados, conservación de suelos, cultivo en suelo elevado, etc. Mayor uso de fertilizantes como compost, arbustos fertilizantes.

Es necesario igualmente identificar y abordar las prácticas y políticas de despilfarro y asegurar que las comunidades locales tienen mayor control y acceso a los recursos productivos. Para ello, la intensificación socioeconómica será imprescindible, mejorando la capacitación y acceso a la información, construcción de capital social, infraestructura social e institucional que articule la administración, centros nacionales/internacionales de investigación, cooperativas y organizaciones de agricultores, ONGs, empresas, entidades de crédito y agricultores buscando una mezcla óptima para cada lugar y circunstancia específicos. Sumado a un contexto en que los gobiernos gasten más ingresos públicos en redes de seguridad y bienes y servicios públicos clave como la educación, la infraestructura y las medidas de salud pública, lo que deberá movilizar también recursos internacionales. Las políticas y programas se

formulan y ejecutan en entornos sociales, políticos y económicos complejos, y cada vez se entiende más que su éxito depende de la gobernanza de la seguridad alimentaria.

Se debe trabajar hacia un espacio sostenible donde se detengan o se invierta la degradación de los ecosistemas y todas las personas tengan acceso a la alimentación, la energía moderna y el agua potable, pero sobre todo, otorgándoles las facultades para poder utilizarlas. Aumentar la resiliencia de los sectores de la agricultura e inversiones inteligentes a los pequeños agricultores puede suponer un cambio transformador y mejorar las perspectivas y los ingresos de los más pobres. Para esta transformación hacia una agricultura sostenible y más equitativa, debe mejorar el acceso a los mercados y un asesoramiento de extensión adecuado, mientras que la inseguridad de la tenencia, los altos costos de transacción y la menor dotación de recursos, especialmente entre mujeres de las zonas rurales, son obstáculos que será necesario superar (FAO, 2016). Desarrollar este importante reto en un entorno sostenible medioambientalmente (Hertel, 2015) será un doble reto para el continente africano.

Solo una estrategia holística que aborde todas las vías puede reducir los efectos adversos de la inseguridad alimentaria. Desde el enfoque tecnológico de la producción donde el papel de la innovación tecnológica aumente la producción total, estrategias donde mejoren el uso de las técnicas de fitomejora y modificación genética para hacer plantas resistentes a enfermedades y sequías, y cultivos biológicamente fortificados. Otra vertiente, la necesidad de una distribución de los alimentos más equitativa con la reducción de la pobreza, dietas más sostenibles y una disminución del consumo de carne, reducir la cantidad de grano utilizado para la producción de bioenergía así como cambios en los regímenes de protección y comercio sociales hasta el fomento de sistemas alimentarios locales y soberanos. Todo ello sin dejar de lado las necesidades políticas y regulación para corregir las externalidades negativas que afectan a la sostenibilidad y la seguridad del sistema alimentario, en particular, los fallos de mercado y subsidios inadecuados que dan lugar a la contaminación, el desperdicio y el exceso de insumos (Fraser et al., 2016).

Las inversiones de los gobiernos con visión de futuro para aumentar la productividad agrícola, y políticas en favor de la producción y los precios estables podrían ayudar a prevenir futuras crisis alimentarias en el futuro (Sumpsi, 2011). Prevenir las crisis alimentarias en lugar de tratar de hacer frente a la realidad con su impacto sobre los pobres es la única manera de evitar un daño sustancial, tal vez permanente, al bienestar de los hogares pobres africanos. Las lecciones de las crisis alimentarias como la de 1972/73 o la de 2007/08, especialmente las lecciones sobre cómo funcionaba el

mercado mundial de grano, indican el camino hacia una mejor gestión de la política alimentaria a nivel nacional e internacional en el futuro (Timmer, 2010).

Por último, las guerras y el mantenimiento de los conflictos en África siguen siendo un problema vigente, incluidos los movimientos de refugiados que ejercen presión sobre países anfitriones. Un conflicto generalizado puede conducir a la pérdida y el agotamiento de los activos productivos de los hogares y a problemas de seguridad que obstaculizan las actividades agrícolas. Erradicar los problemas de la IA será una contribución esencial a la reducción de la pobreza y a la paz y estabilidad en África.

## 8. Bibliografía

- Atance I., Á.-C. J. (2008). La evolución de los mercados agrícolas internacionales y su influencia en los precios de los alimentos. *Boletín Económico de Información Comercial Española* 2935. Madrid , 11-22.
- Babcock B. A. (2008). Distributional implications of US ethanol policy. *Review of Agricultural Economics* 30(3) , 533-542.
- Baffes, J. &. (2010). Placing the 2006/08 commodity price boom into perspective. *Policy Research Working Paper 5371. WB* .
- Beddington, J. R. (2012). Achieving food security in the face of climate change: Final report from the Commission on Sustainable Agriculture and Climate Change. *CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS)*. Copenhagen, Denmark.
- De Gorter H., &. J. (2010). The social costs and benefits of biofuels: The intersection of environmental, energy and agricultural policy. *Applied Economic Perspectives and Policy* 32(1) , 4-32.
- Easterly W., K. R. (1991). *How do national policies affect long-run growth? A research agenda*. Washington, DC: Working Papers, WPS 794, WB.
- Falkenmark M., &. W. (1992). Population and water resources: a delicate balance. *Population bulletin* 42(3) , 1-36.
- FAO. (2010). *¿Qué es la Seguridad Alimentaria?* Recuperado el 11 de 03 de 2017, de Conceptos y marcos de Seguridad Alimentaria: <http://www.fao.org/elearning/Course/FC/es/pdf/trainerresources/learnernotes0531.pdf>
- FAO. (2014). *Acting on food insecurity and malnutrition*. Recuperado el 25 de 06 de 2017, de Food Security Commitment and Capacity Profile. Methodology Paper 2014: <http://www.fao.org/3/a-i3998e.pdf>
- FAO. (2017). *Africa: Regional overview of Food Security and Nutrition*. Recuperado el 2017 de 06 de 25, de The challenges of building resilience to shocks and stresses: <http://www.fao.org/3/a-i6813e.pdf>
- FAO. (2010). *Análisis de la Seguridad Alimentaria*. Recuperado el 11 de 03 de 2017, de Conceptos y marcos de Seguridad Alimentaria: <http://www.fao.org/elearning/Course/FC/es/pdf/trainerresources/learnernotes0533.pdf>
- FAO. (2010). *Conceptos relacionados con la Seguridad Alimentaria*. Recuperado el 11 de 03 de 2017, de Conceptos y marcos de Seguridad Alimentaria:

<http://www.fao.org/elearning/Course/FC/es/pdf/trainerresources/learnernotes0532.pdf>

- FAO. (1996). Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria y Plan de Acción. *Cumbre Mundial sobre la Alimentación*. Roma.
- FAO. (2014). *El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo*. Recuperado el 23 de 06 de 2017, de Fortalecimiento de un entorno favorable para la seguridad alimentaria y la nutrición: <http://www.fao.org/3/a-i4030s.pdf>
- FAO. (2015). *El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo. Cumplimiento para los objetivos internacionales para 2015 en relación con el hambre: balance de los desiguales progresos*. Recuperado el 13 de 06 de 2017, de <http://www.fao.org/3/a-i4646s.pdf>
- FAO. (2000). *El Estado de la Inseguridad Alimentaria en el mundo: La población se ve obligada a convivir con el hambre, y teme morir de inanición*. Roma: FAO.
- FAO. (2000). *El Estado de la Inseguridad Alimentaria en el Mundo: La población se ve obligada a convivir con el hambre, y teme morir de inanición*. Roma: FAO.
- FAO. (2001). *El Estado de la Inseguridad Alimentaria en el Mundo: La población se ve obligada a convivir con el hambre, y teme morir de inanición*. Roma: FAO.
- FAO. (2012). *El Estado Mundial de la agricultura y la alimentación*. Recuperado el 24 de 04 de 2017, de <http://www.fao.org/docrep/017/i3028s/i3028s.pdf>
- FAO. (2016). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Cambio climático, agricultura y seguridad alimentaria*. Recuperado el 13 de 06 de 2017, de <http://www.fao.org/3/a-i6030s.pdf>
- FAO. (2010). *FAO and the Eight Millennium Development Goals. Eradicate extreme poverty and hunger*. Recuperado el 10 de 06 de 2017, de <http://www.fao.org/3/a-az949e.pdf>
- FAO. (2015). *Hunger Map 2015*. Recuperado el 10 de 06 de 2017, de Millennium Development Goal 1 and World Food Summit Hunger Targets: <http://www.fao.org/3/a-i4674e.pdf>
- FAO. (2006). *Livestocks's long shadow*. Recuperado el 20 de 06 de 2017, de Environmental issues and options: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a0701e/a0701e07.pdf>
- FAO. (2016). *Los conflictos continúan agravando la inseguridad alimentaria*. Recuperado el 23 de 06 de 2017, de Mejoran las perspectivas agrícolas mundiales, pero las temporadas de carestía acechan en un futuro inmediato: <http://www.fao.org/news/story/es/item/458393/icode/>



- FAO. (2016). *Migración, Agricultura y Desarrollo Rural*. Recuperado el 18 de 2 de 2017, de <http://www.fao.org/3/a-i6064s.pdf>
- FAO. (Noviembre de 2005). *Monitoring Policy Impacts (MPI). The Application of LogFrame Method*. Recuperado el 28 de 02 de 2017, de [http://www.fao.org/docs/up/easypol/384/logframe\\_058en.pdf](http://www.fao.org/docs/up/easypol/384/logframe_058en.pdf)
- FAO. (2014). *Objetivo estratégico 3 de la FAO: Reducir la pobreza rural*. Recuperado el 30 de 04 de 2017, de <http://www.fao.org/about/what-we-do/so3/es/>
- FAO. (1996). *The Sixth World Food Survey*. Recuperado el 15 de 06 de 2017, de FAO corporate document repository: <http://www.fao.org/docrep/012/w0931e/w0931e.pdf>
- FAO. (2006). World agriculture: towards 2030/2050. Interim report. Prospects for food, nutrition, agriculture and major commodity groups. *Global Perspective Studies Unit. Roma* .
- FAO, WFP & IFAD. (2012). *The State of Food Insecurity in the World 2012. Economy growth is necessary but not sufficient to accelerate reduction of hunger and malnutrition*. Roma: FAO.
- FAO/FSAU. (2006). *Integrated food security and humanitarian phase classification: Technical manual version 1*. Nairobi: FAO/FSAU Technical Series IV 1.1.
- Fereres, E. (2009). Trayectoria reciente de la agricultura y la alimentación: retos del futuro. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros* , 224, 111-124.
- Fraser, E. L. (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 & Technology* 48 , 78-87.
- Frost., P. G. (1998). Incendios en los bosques de África meridional: orígenes, impactos, efectos y control. *Reunión Sobre Políticas Públicas que Afectan a los Incendios Forestales*. Roma: FAO.
- Gardner B., & T. (2007). Explorations in biofuels economics, policy and history: introduction to the special issue. *Journal of Agricultural & Food Industrial Organization* 5(2) .
- Guillaumont P., G. S. (1988). Participating in Africa monetary unions: An alternative evaluation. *World Development* 16(5) , 569-576.
- Headey D. (2010). Rethinking the Global Food Crisis. The Role of Trade Shocks. *Discussion Paper 00958, International Food Policy Research Institute. Washington* .
- Hertel T. W. (2015). The challenges of sustainably feeding a growing planet. *Food Security* 7(2) , 185-198.

- *IBM SPSS User's Guide. Statistics 24 Core System.* (2016). USA: IBM SPSS Statistics.
- IFAD. (2016). Structural and rural transformation in Africa. En *Rural Development Report 2016. Fostering inclusive rural transformation* (págs. 132-157). Roma: IFAD.
- IMF & IFS. (2017). *Inflation, consumer prices (annual %)*. Recuperado el 14 de 05 de 2017, de <http://data.worldbank.org/indicator/FP.CPI.TOTL.ZG>
- Lilliston B., & R. (2012). *Grain reserves and the food price crisis: Selected writings from 2008/12*. Minneapolis: Institute for Agriculture and Trade Policy.
- Malano, H. &. (2001). *Guidelines for benchmarking performance in the irrigation and drainage sector (Nº5)*. FAO.
- Mayaki I. (2017). *NEPAD Chief Executive Officer. My ideas for Africa's development*. Recuperado el 23 de 06 de 2017, de Africa Nutrition Map: <http://ibrahimmayaki.com/africa-nutrition-map/>
- Meyer, W. B. (1992). Human population growth and global land-use/cover change. *Annual review of ecology and systematics*, 23(1) , 39-61.
- N. Wanner, C. C. (2014). *Refinements to the FAO Methodology for estimating the Prevalence of Undernourishment indicator*. Recuperado el 19 de 06 de 2017, de <http://www.fao.org/3/a-i4046e.pdf>
- Nelson, G. C. (2012). Food security and climate change. A report by the High Level Panel of Experts (HLPE). *Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security (CFS)*. Rome.
- Notestein, F. (1945). *Population: the long view*. Chicago, Illinois: University of Chicago Press.
- OCDE. (2010). *OCDE-FAO Agricultural Outlook 2010-2019*.
- ONU. (2015). *World Population Prospects. Revision 2015*. Recuperado el 09 de 04 de 2017, de Key findings & advance tables: [https://esa.un.org/unpd/wpp/publications/files/key\\_findings\\_wpp\\_2015.pdf](https://esa.un.org/unpd/wpp/publications/files/key_findings_wpp_2015.pdf)
- Oya, C. (2009). *The world food crisis and its implications for Africa*. Londres: University of London.
- Pérez, C. (2011). *Técnicas de segmentación. Conceptos, herramientas y aplicaciones*. Madrid: Gaceta Grupo Editorial.
- Pimentel D., & P. (2005). Ethanol production using corn switchgrass and wood using soybean and sunflower. *Natural resources research* 14(1) , 65-76.
- Pretty J., T. C. (2011). Sustainable intensification in African agriculture. *International journal of agricultural sustainability* 9(1) , 5-24.
- Rajagopal D., & Z. (2007). Review of Environmental, Economic and Policy Aspects of Biofuels. *Policy Research Working Paper, WB Development Research Group. Washington, DC* .

- Robles M., T. M. (2009). When Speculation Matters. *International Food Policy Research Institute, Washington, DC. IFPRI Issue Brief 57* .
- Rubio-Hurtado, M. &.-B. (2017). El análisis de conglomerados bietápico o en dos fases con SPSS. *REIRE. Revista d'Innovació i Recerca en Educació* , 10(1), 118-126.
- Runge C. F., & S. (2007). How biofuels could starve the poor. *Foreign affairs* , 41-53.
- Russi, D. (2007). Biocarburantes: Una estrategia poco aconsejable. *Biocarburantes Magazine* .
- Sarris, A. (2010). Hedging cereal import price risks and institutions to assure import supplies. *FAO commodity and trade policy research working paper30, FAO* .
- Savvides, A. (1995). Economic growth in Africa. *World development*, 23(3) .
- Searchinger T., H. R. (2008). Use of US croplands for biofuels increases greenhouse gases through emissions from land-use change. *Science* 319(5867) , 1238-1240.
- Sumpsi, J. M. (2011). Volatilidad de los mercados agrarios y crisis alimentaria. *Revista española de estudios agrosociales y pesqueros n°: 229* , 11-35.
- The Montpellier Panel. (2013). *Sustainable intensification: a new paradigm for african agriculture*. London:: Agriculture for Impact.
- The World Bank. (s.f.). *Gross Domestic Product per capita (current US \$)*. Recuperado el 08 de 06 de 2017, de <http://www.worldbank.org/>
- Tilman, D. &. (2014). Global diets link environmental sustainability and human health. *Nature* 515(7528) , 518-522.
- Timmer, C. P. (2010). Refletions on food crises past. *Food policy* 35(1) , 1-11.
- Trostle R. (2011). Why have food commodity price risen again? *DIANE Publishing* .
- Turner, B. H. (1993). *Population growth and agricultural change in Africa*. Gainesville, Florida: University Press of Florida.
- Villanueva D. (1994). Openness, human development and fiscal policies: Effects on economic growth and speed of adjustment. *International Monetary Fund Staff Papers* 41(1) , 1-29.
- Wanner, N. C. (2014). *Refinements to the FAO Methodology for estimating the Prevalence of Undernourishment Indicators*. División de Estadística de la FAO.
- WB, SE4ALL, IEA & ESMAP. (2017). *Access to electricity, rural (% of rural population)*. Recuperado el 09 de 04 de 2017, de <http://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.ACCS.RU.ZS>

- Welthungerhilfe, IFPRI, Concern Worldwide. (2012). *2012 Global Hunger Index: The Challenge of Hunger. Ensuring Sustainable Food Security under Land, Water and Energy Stresses*. Bonn, Washington & Dublin: IFPRI.
- WHO. (2016). *Obesity and overweight. Press Center; descriptive note 311*. Recuperado el 11 de 05 de 2017, de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
- WHO. (2010). *Towards universal access: scaling up priority HIV/AIDS interventions in the health sector*. Europe.
- Wodon, Q. &. (2010). Higher food prices in Sub-Saharan Africa: Poverty impact and policy responses. *The World Bank Research Observer* , 25(1), 157-176.
- World Bank & OECD. (2017). *Trade (% of GDP)*. Recuperado el 19 de 06 de 2017, de <http://data.worldbank.org/indicator/NE.TRD.GNFS.ZS>
- World Bank. (2017). *Prevalence of HIV, total (% of population ages 15-49)*. Recuperado el 28 de 06 de 2017, de <http://data.worldbank.org/indicator/SH.DYN.AIDS.ZS>
- World Bank. (2017). *Rural population (% of total population)*. Recuperado el 2017 de 05 de 02, de <http://data.worldbank.org/indicator/SP.RUR.TOTL.ZS>

## 9. Bibliografía complementaria

- ACF. (2009). *Feeding Hunger and Insecurity: The Global Food Crisis. Briefing Paper. New York* .
- Assane P., &. P. (1994). Moneraty co-operation and economic growth in Africa: comparative evidence from the CFA-zone contries. *The Journal of Development Studies* 30(2) , 423-442.
- Cafiero, C. (2012). *Advances in hunger measurement. Presentation at the International Scientific Symposium on Food and Nutrition Security Information: from Valid Measurement to Effective Decision-Making*. Roma: FAO Headquarters.
- Castro, J. D. (1969). *El hambre, problema universal*. Brasil: Pleyade.
- Comité de Seguridad Alimentaria Mundial. (2006). *Marco Integrado de Clasificación de la Seguridad Alimentaria y la Fase Humanitaria (IPC)*. Roma.
- Contreras Higuera, W. M. (2016). University students perceptions of e-portfolios and rubrics as combined assessment tools in education courses. *Journal of Educational Computing Research* , 54(1), 85-107.
- Conway, G. (1998). *The doubly green revolution: food for all in the twenty-first century*. Ithaca, New York: Cornell University Press.

- Cropper, M. &. (1994). The interaction of population growth and environmental quality. *The American Economic Review*, 84(2) , 250-254.
- Devarajan, S. a. (1987). Evaluating participation in African monetary unions. *World Development*, 15(4) , 483-496.
- Devarajan, S. a. (1990). Membership in the CFA zona: Odyssean journey or trojan horse? *Working Papers, WPS 482 (Washington, DC: World Bank)* .
- Edwards S. (1993). Openness, trade liberalization and growth in developing countries. *Journal of Economic Literature* 31(3) , 1358-1393.
- Elbadawi, I. a. (1992). *Fixed parity of the exchange rate and economic performance in the CFA zona: a comparative study*. Washington, DC: Working Papers, WB.
- Fischer S. (1991). *Growth macroeconomics and development*. Working Papers N°3702. Cambridge: National Bureau of Economic Research.
- Foro Mundial sobre Soberanía Alimentaria. (7 de septiembre del 2001). Por el derecho de los pueblos a producir, a alimentarse y a ejercer su soberanía alimentaria. *Declaración Final del Foro Mundial sobre Soberanía Alimentaria*, (pág. 11). La Habana, Cuba.
- Francisco García García. (Octubre de 2013). Análisis Multivariante con Stata. Valencia, España.
- Garnett, T. M. (2015). Policies and actions to shift eating patterns: What works? *Foresight* 515 , 518-522.
- Gómez V. M., &. Á.-C. (2010). El problema de la inestabilidad de los precios de los alimentos: importancia y soluciones. *Boletín económico de ICE, Información Comercial Española* 3001 , 23-32.
- Grier K. B., &. T. (1989). An empirical analysis of cross-national economic growth, 1951-80. *Journal of Monetary Economics* 24(2) , 259-276.
- Hahn R., &. C. (2009). The benefits and costs of ethanol: An evaluation of the government's analysis. *Journal of Regulatory Economics* 35(3) , 275-295.
- Lee D. R., F. P. (2001). Introduction: Changing perspectives on agricultural intensification, economic development, and the environment. *Trade-offs or synergies? Agricultural intensification, economic development and the environment* .
- McMichael P. (2009). A food regime analysis of the "world food crisis". *Agriculture and human values* 26(4) , 281-295.
- Mefalopulos, P. &. (2008). *Diseño participativo para una estrategia de comunicación (manual) N°*. C20-26. Roma: FAO.
- Mekonnen, M. M. (2012). A global assessment of the water footprint of farm animal products. *Ecosystems* 15(3) , 401-415.

- Metcalf G. E. (2008). Using tax expenditures to achieve energy policy goals. *National Bureau of Economic Research* .
- Riaño, A. M. (2010). Producción de bioetanol a partir de subproductos agroindustriales lignocelulósicos. *Tumbaga 1(5)* , 61-91.
- Sen, A. K. (1981). *Poverty and Famines: An Essay on Entitlement and Deprivation*. Oxford: Clarendon Press.
- Sphere. (1997). *The Sphere Project*. Recuperado el 14 de 03 de 2017, de Humanitarian Charter and Minimum Standards in Humanitarian Response: <http://www.sphereproject.org>
- StataCorp. (2013). *Stata: Release 13. Statistical Software*. College Station, Texas: StataCorp LP.
- Wright B. D. (2009). International grain reserves and other instruments to address volatility in grain markets. *Policy Research Working Paper 5028, WB* .
- Wright B. D. (2012). International grain reserves and other instruments to address volatility in grain markets. *The World Bank Research Observer 27(2)* , 222-260.

## Anexo I: Valoración de los conjuntos y factores explicativos

A continuación procederemos a evaluar cada uno de los conjuntos representados en el análisis clúster con unas fichas técnicas. Donde se muestran los siguientes puntos:

1. Análisis de poblaciones rural y urbana de 1950 a 2014
2. Proporción población rural y urbana sobre el total
3. Esperanza de vida
4. Tasa de fertilidad
5. Desglose del PIB en los tres sectores primario, secundario y terciario
6. Exportaciones e importaciones en % del PIB
7. Huella ecológica y biocapacidad en Hectárea global per cápita
8. Principales cultivos
9. Índice de producción de cultivos normalizado a 2004/06
10. Superficie agrícola en producción
11. Ranking de los 7 conjuntos según variables SA FAOSTAT
12. Mapa de situación de los 7 conjuntos
13. Porcentaje de la población urbana y rural con electricidad
14. Porcentaje de la población con agua potable.

