



Asociación
Cuadernos
de economía

Cuadernos de economía

www.cude.es



ARTÍCULO

Análisis comparativo del diferencial de precios agrarios entre productores y consumidores en Europa, bajo criterios de seguridad alimentaria de abastecimiento

Dr. D. José Ruiz Chico^a, Dr. D. Antonio Rafael Peña Sánchez^b y Dra. D^a. Mercedes Jiménez García^c

^{a, b, c} Dpto. Economía General. Facultad de Ciencias Sociales y de Comunicación. Universidad de Cádiz. Jerez de la Frontera (España).

JEL CODES

F00; N50; O13; Q18

KEYWORDS:

Food safety;
Food prices;
Development;
Regional economy

Abstract: Food safety is considered as a very important factor in our time. The vision of this matter is different as analyzed in developed or developing countries. Facing the problem of hunger, food price is a key issue. For this reason, based on FAO data, various analyses have been performed such as CHAID or clusters to see how the differential of food prices between producers and consumers has evolved in Europe per countries compared to the evolution of food safety indicators. In conclusion, some differences are perceived when comparing Eastern and Western countries, with improvements in food security and a reduction in food banks, showing an aid in the fight against hunger.

CÓDIGOS JEL

F00; N50; O13; Q18

PALABRAS CLAVE:

Seguridad
alimentaria;
Precios alimentarios;
Desarrollo;
Economía regional

Resumen: La seguridad alimentaria es considerada como un factor muy relevante en nuestro tiempo. La visión de este tema es distinta según se analice en países desarrollados o en vías de desarrollo. Ante el problema del hambre, el precio de los alimentos resulta un aspecto clave. Por este motivo, partiendo de datos de la FAO, se han realizado diversos análisis como CHAID o de clústers para ver cómo ha evolucionado el diferencial de precios alimentarios entre productores y consumidores en Europa a nivel de países en comparación con la evolución de los indicadores de seguridad alimentaria. Como conclusión, se perciben diferencias al comparar los países del Este y los occidentales, con mejoras en seguridad alimentaria y una reducción en los márgenes alimentarios, lo que supone una ayuda en la lucha contra el hambre.

^a Autor para correspondencia. Correo electrónico: jose.ruizchico@uca.es

1. Introducción.

La seguridad alimentaria es una de las cuestiones clave en el mundo actual (Ben-Belhassen *et al.* 2015). Así se percibe en todas las culturas como un derecho básico (Fernández, 2002), estando recogido de tal manera en multitud de normativas. Por ejemplo, la Declaración Universal de los Derechos Humanos (1948) lo presenta como el derecho de las personas a disponer de una alimentación suficiente y saludable. Díaz (2003) añade que Kennedy expuso en 1965 el derecho universal de todas las personas a la sanidad y a la seguridad. La Unión Europea, en su “Libro Blanco sobre Seguridad Alimentaria”, establece también en una línea similar que los consumidores deben tener acceso a una amplia gama de productos seguros y de buena calidad. Autores como Briz (2003) matizan además que este derecho se debe dar en cantidad suficiente de alimentos y que estén en buen estado para su consumo.

Se debe analizar entonces el concepto de seguridad alimentaria. Este término fue creado a mediados de la década de 1970, con el objetivo de garantizar la disponibilidad y la estabilidad nacional e internacional de los precios de los productos alimenticios básicos. La evolución de este concepto en los últimos 30 años refleja los cambios en el pensamiento oficial (Clay, 2003).

Esta cuestión es muy debatida dentro de esta rama de conocimiento puesto que, de hecho, se han producido equívocos sobre este término. Esto se suele deber a la dualidad de significados producida al diferenciar la visión de los países desarrollados y la de los países en vías de desarrollo. Langreo (2004) aclara que en los primeros este concepto se relaciona con el consumo de alimentos sanos, mientras que en los países en vías de desarrollo se refiere a la disponibilidad suficiente para la subsistencia del hombre, ubicándose entonces dentro del contexto de la lucha contra el hambre.

Según Fernández (2002) este debate dialéctico se debe a que en castellano se utiliza la palabra seguridad para dos acepciones diferentes. Sin embargo en idiomas como el inglés, se distingue entre “security” (tener seguridad acerca de algo) y “safety” (estar a salvo de algo). En francés o en alemán también se produce esa distinción. Langreo (2004) justifica este malentendido al producirse una traducción incorrecta del inglés, ya que no se diferencian tan claramente estos conceptos. Molina (2002) comparte esta postura. En 1983, el análisis de la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO) se concentró en el acceso a los alimentos, lo que condujo a una definición basada en el equilibrio entre la oferta y la demanda de alimentos para la seguridad alimentaria, definiendo la seguridad alimentaria de abastecimiento como el acceso físico, económico y continuado de todas las personas a una cantidad suficiente de alimentos. Éstos deben ser inocuos y nutritivos, para satisfacer sus necesidades alimentarias y sus preferencias.

En esta línea, la seguridad alimentaria de abastecimiento ha sido estudiada por autores como Molina (2002), Díaz (2003), Kéfi (2008), Morales y Rendón (2008), Trejos (2008), Cascante (2011), Guiffault (2011) y Ben-Belhassen *et al.* (2015), mientras que McCalla (1997), Alcalá (2002), Clapp (2002), Fernández (2002), Neira (2003), Briz (2003) y Bueno (2004) se han centrado en la seguridad alimentaria en su vertiente sanitaria.

En su perspectiva más general, el precio de los alimentos ha sido un tema muy tratado en la literatura de las áreas de economía y empresa, pudiéndose destacar estudios como los de Amarillo (2004), Atance y García (2008), Tangermann (2008), Martínez y García (2010), Casadevall (2011) y Cascante (2012). Más en concreto, el tema de los márgenes comerciales alimentarios es bastante preocupante a nivel social pero no se ha profundizado mucho en él en la literatura económica. Parker y Zilberman (1993) lo analizaron vinculándolo con la producción y la demanda, mientras que Chevalier *et al.* (2003) lo hicieron desde la competencia imperfecta. En España, se pueden destacar los trabajos de Alfaro *et al.* (2011 y 2012) y Rebollo *et al.* (2006) sobre esta cuestión. Rebollo *et al.* (2006) y Cruz (2008) coinciden en la tendencia al alza de los márgenes comerciales de estos productos. A este respecto, Paz (2005) y del Campo (2006) recogen la crítica de los agricultores por los bajos precios que perciben por sus productos en comparación con los precios que pagan los consumidores finales.

Vila (2008) explica el efecto negativo del aumento de los precios alimentarios en la seguridad alimentaria en general y más en concreto en el mayor número de personas afectadas por el hambre en el mundo. Cascante (2011) pone como ejemplo que la población llega a destinar más de la mitad de sus ingresos para alimentarse, con lo que su capacidad de ajuste a cambios bruscos será muy limitada.

En este punto, se debe destacar la importante subida de los precios de los alimentos que se produjo en el mundo en 2007 y 2008, con notables efectos negativos en la seguridad alimentaria (Blas, 2008; Vila, 2008; Soto y Rapallo, 2012; Rodríguez *et al.*, 2016). Guiffault (2011) explica que prácticamente se duplicaron a nivel mundial en estos dos años, justificando así la denominada ley de King, según la cual toda variación de la producción agraria, se traduce en importantes fluctuaciones de precios. El cuadro 1 muestra la evolución de precios alimentarios según la FAO, donde se comprueba el alto crecimiento experimentado en estos años tanto a nivel global como por grupos de alimentos. El azúcar constituiría la excepción.

Esta situación es similar en el caso europeo, donde según la FAO se produjeron variaciones similares en todos los países, llegando a darse una reducción de precios incluso en 2009, especialmente en el caso de los precios relativos a los productores. Por ejemplo, según datos de EUROSTAT (2017), el índice de precios agrarios en la Unión Europea (27 países) oscilaba entre 100 puntos en el año 2000 y 112,2 en el año 2006, ascendiendo a 122,6 en 2007 y 129,3 en 2008. Para países de fuera de la Unión Europea se da una situación parecida según FAO, como por ejemplo Rusia, donde el índice aumenta 65,94 puntos entre 2006 y 2008, Moldavia, con un aumento de 30,54, Turquía, con 32,93 puntos, todos ellos con base 2000.

Se generó así una gran crisis que afectó sobre todo a los países más pobres, con los consiguientes problemas de inestabilidad política y disturbios sociales, tal y como destacan Cascante (2011), García y López (2008), Kéfi (2008), Vila (2008), Gürkan (2008), Pérez de Armiño (2009), Martínez y García (2010), Alfaro *et al.* (2011) y Jódar (2011).

Este aumento de precios en un entorno global fue provocado por un conjunto de factores críticos derivados de la

Cuadro 1. Índice de precios alimentarios

	Índice de precios alimentarios*	Carne	Lácteos	Cereales	Aceites vegetales	Azúcar
2000	91,1	96,5	95,3	85,8	69,5	116,1
2001	94,6	100,1	105,5	86,8	67,2	122,6
2002	89,6	89,9	80,9	93,7	87,4	97,8
2003	97,7	95,9	95,6	99,2	100,6	100,6
2004	112,7	114,2	123,5	107,1	119,1	101,7
2005	118	123,7	135,2	101,3	102,7	140,3
2006	127,2	120,9	129,7	118,9	112,7	209,6
2007	161,4	130,8	219,1	163,4	172	143
2008	201,4	160,7	223,1	232,1	227,1	181,6
2009	160,3	141,3	148,6	170,2	152,8	257,3
2010	188,0	158,3	206,6	179,2	197,4	302,0

*Base: Media periodo 2002-2004. Fuente: FAO (2017).

coincidencia de aspectos como la disminución en las reservas alimentarias, las malas cosechas en algunas regiones del mundo como consecuencia del cambio climático (Principalmente Australia), así como el crecimiento demográfico a nivel mundial. Esto supuso un aumento importante de las clases medias y del consumo en países como India y China, así como la expansión del biodiésel en los países desarrollados.

Además, los hábitos de consumo alimentario se han modificado, demandando más variedad y más carne, lo cual exige más recursos agrarios. El aumento del precio del petróleo incrementó también los costes de los fertilizantes y del transporte de alimentos (Álvarez y Sánchez, 2007; Medina, 2013). Además, la inestabilidad en los mercados fruto de intereses especulativos también tuvo su efecto (Cascante, 2012).

De entre estas causas, resulta interesante destacar la utilización del maíz para la obtención de biocombustibles líquidos de origen agrario (Medina, 2013), en auge tras la subida de precios del petróleo (Gürkan, 2008; Fernández, 2008). Es reseñable que el sector público es partidario de estas industrias alternativas, ya que pueden paliar los efectos del cambio climático y suponen una mayor seguridad energética. Sin embargo, tienen el inconveniente de que hacen disminuir la oferta de recursos destinada a la producción de alimentos, aumentando la brecha entre países desarrollados y en vías de desarrollo (Arias, 2008).

Tras esta breve introducción, en este trabajo se intentará estudiar la evolución del diferencial de precios alimentarios entre productores y consumidores en Europa, como extremos de la cadena de valor, con respecto a la posible mejora o empeoramiento de los factores definitorios de seguridad alimentaria de abastecimiento por parte de los países objeto de estudio. Con tal planteamiento, se ha desarrollado la metodología de este estudio en el epígrafe siguiente, donde se explican los materiales y los métodos utilizados para alcanzar los objetivos. Los resultados se

estructuran en un tercer epígrafe se ha realizado un análisis CHAID. En el tercer apartado se estudia el análisis clúster, según el algoritmo de Howard-Harris. Por último, el trabajo termina exponiendo las conclusiones obtenidas y las referencias bibliográficas.

2. Material y métodos.

El objetivo principal de este trabajo es analizar la evolución en los países europeos del diferencial de los precios alimentarios entre consumidores y productores, desde el punto de vista de la seguridad alimentaria de abastecimiento, por ser el entorno económico donde nos encontramos.

Con respecto a los materiales empleados en este artículo, las variables principales son los índices de Precios Anuales del Consumidor y del Productor, elaborados por la FAO, en el período 2000-2010. El índice relativo a los consumidores muestra la evolución de los precios de los alimentos comprados por las economías domésticas para su consumo habitual. De igual manera, el índice de los precios de los productores recoge la evolución anual de los precios de los agricultores, a nivel agregado para el total agrario. La FAO ofrece este índice con período base de 2004-2006, por lo que ha sido ajustado a base 2000 para que se pueda comparar con los índices de precios del consumidor, que vienen expresados en esta base. A continuación, se ha calculado el diferencial de precios alimentarios entre ambos dividiendo los precios al consumidor entre los del productor. De esta forma, un valor superior a 1 expresaría que el diferencial entre ambos agentes ha crecido.

Las demás variables utilizadas en este trabajo serían los indicadores de seguridad alimentaria de abastecimiento, que pueden reflejar el nivel de desarrollo económico y social de cada país, ofrecidos por la FAO. Se pueden destacar como trabajos interesantes sobre esta cuestión los de Cascante (2011), Chávez y Villarreal (2009), Handbury y Weinstein (2015), Morales y Rendón (2008), Sánchez y Rodríguez (2013), Sumpsi (2013) y Trejos (2008).

Los indicadores de seguridad alimentaria también se han expresado como la variación en el período 2000-2010, para poder ser comparados con el crecimiento del diferencial de precios. Así, un resultado superior a la unidad mostraría un avance en el desarrollo del país, salvo en algunos casos. Estos indicadores se suelen calcular como una media móvil de los datos de 3 años, para minimizar el impacto de los errores en la estimación que se hayan podido cometer.

Han sido clasificados en las cuatro dimensiones de la seguridad alimentaria establecidas la FAO, metodología recogida también por Rodríguez *et al.* (2016). Sólo se han considerado aquellos indicadores que ofrecen una muestra lo suficientemente extensa para este estudio:

- **Indicadores de disponibilidad:** Implican la existencia de una cantidad suficiente de alimentos de calidad para todos los habitantes, con las siguientes variables, habiéndose considerado todas en este estudio:

- Suficiencia de suministro medio de energía alimentaria: Este indicador se mide a través del porcentaje promedio de las necesidades de energía alimentaria en un país. El suministro medio por país de calorías debido al consumo de alimentos se normaliza con respecto a las necesidades de energía alimentaria.
- Valor medio de la producción alimentaria: Muestra el valor de la producción total anual de alimentos por persona, medido en dólares internacionales per cápita.
- Porcentaje del suministro de energía alimentaria que procede de cereales, raíces y tubérculos: Este indicador mide la proporción sobre el total de suministro de energía alimentaria, medida en kilocalorías por persona y día.
- Suministro de proteínas medio, expresado en gramos por persona y día.
- Suministro de proteínas medio de origen animal: Medido también en gramos por persona y por día, incluyendo solamente el suministro de carne, grasas animales, pescado, despojos, huevos, mariscos y leche, así como sus derivados.

- **Indicadores de acceso:** Se define como el acceso de las personas a los derechos y los recursos necesarios para adquirir alimentos nutritivos apropiados, compatibles con su cultura y estilos de vida. Estos indicadores abarcan algunos tan variados como la cuota de gasto en alimentos de los pobres, la frecuencia de la desnutrición y de insuficiencia alimentaria, la proporción de carreteras pavimentadas sobre el total, su densidad, así como la densidad de líneas ferrocarril. Por una cuestión de suficiencia sólo se han considerado el índice de precios de los alimentos en el hogar y el producto interior bruto per cápita (expresado en poder adquisitivo equivalente), que viene medido en dólares internacionales, en unidades constantes de 2011.

- **Indicadores de estabilidad:** Se consideran en términos de disponibilidad y el acceso a una alimentación adecuada en todo momento. Se han considerado estas variables:

- Porcentaje del valor de importaciones de alimentos con respecto a las exportaciones totales de mercancías.

- Grado de estabilidad política y de ausencia de violencia o de terrorismo.
- Variabilidad del suministro de alimentos per cápita: Este indicador muestra la variabilidad del valor neto de la producción de alimentos por habitante en términos constantes con base 2004-2006, partiendo de las estimaciones de la ONU sobre la población. Al reflejar una variabilidad, esta magnitud recoge su desviación sobre su tendencia durante el período 1985-2010.
- Índice de volatilidad de precios de los alimentos.
- Otros indicadores planteados por la FAO en esta dimensión, pero que no han sido incluidos en el trabajo por generar una muestra insuficiente de datos, serían el porcentaje de tierra de cultivo equipada con sistemas de riego, el índice de volatilidad de la producción de los alimentos per cápita, o el porcentaje de dependencia de las importaciones de cereales.

- **Indicadores de utilización:** La FAO lo considera como las condiciones que garanticen la utilización biológica de los alimentos para lograr un estado de bienestar nutricional que satisfaga las necesidades fisiológicas. En este grupo estarían estos indicadores:

- Frecuencia de anemia entre mujeres embarazadas. Esta variable expresa el porcentaje de estas mujeres con un nivel de hemoglobina inferior a 110 gramos por litro a nivel del mar.
- Frecuencia de anemia entre niños de menos de 5 años de edad: Sería un caso similar a la variable anterior, pero referida a este colectivo concreto.
- Otras variables que no han sido incluidas por escasa representatividad de la muestra serían el porcentaje de población con acceso a fuentes mejoradas de agua, el de población con acceso a instalaciones de saneamiento, así como el porcentaje de niños menores de 5 años de edad con debilidad, con enanismo y con bajo peso, variable esta última considerada también para los adultos. Además se incluyen indicadores referidos a la frecuencia de la deficiencia de vitamina A, así como la de la deficiencia de yodo.

Para obtener una visión global de la muestra, el cuadro 2 destaca los países con mayores y menores crecimientos en estas variables a nivel mundial. Destaca el relevante papel de los países del Este como ejemplo de los mayores cambios producidos en seguridad alimentaria.

Estas variables han sido estudiadas para todos los países europeos. Sin embargo, se han descartado países o indicadores con información insuficiente en los años 2000 y 2010. De esta manera, la muestra se ha reducido a 37 países, que serían todos los de la Unión Europea más Albania, Armenia, Fed. Rusa, Islandia, Moldavia, Noruega, Suiza, Turquía y Ucrania.

Con respecto a los métodos seguidos, con los datos anteriormente expuestos se han realizado los análisis que se presentan a continuación. En primer lugar, Santesmases (2005) recomienda el análisis CHAID, siglas de Chi Square Automatic Interaction Detection, puesto que estudia las posibles dependencias entre una variable denominada

Cuadro 2. Comportamiento de los países europeos con respecto a las variables estudiadas.

Variable	Mayores crecimientos		Menores crecimientos	
Diferencial de precios entre productores y consumidores.	Islandia	32,92 %	Ucrania	-68,11 %
	Hungría	30,18 %	Turquía	-63,34 %
	Malta	27,88 %	Moldavia	-37,22 %
Suficiencia de suministro medio de energía alimentaria.	Armenia	21,05 %	España	-4,51 %
	Croacia	17,14 %	Grecia	-3,50 %
	Letonia	14,78 %	Chipre	-2,80 %
Valor medio de producción alimentaria.	Armenia	83,72 %	Chipre	-32,96 %
	Letonia	59,82 %	Irlanda	-19,95 %
	Lituania	51,76 %	Grecia	-16,32 %
Porcentaje del suministro de energía alimentaria procedente de cereales, raíces y tubérculos.	Países Bajos	28,57 %	Armenia	-30,65 %
	Luxemburgo	20,00 %	Moldavia	-24,59 %
	Bélgica	15,38 %	Lituania	-20,41 %
Suministro de proteínas medio.	Armenia	28,79 %	Irlanda	-8,47 %
	Letonia	22,78 %	Chipre	-8,14 %
	Lituania	20,39 %	Hungría	-6,82 %
Suministro de proteínas medio de origen animal.	Armenia	95,00 %	Irlanda	-17,33 %
	Lituania	50,00 %	Hungría	-11,76 %
	Croacia	48,39 %	Austria	-8,57 %
Producto interior bruto per cápita (en poder adquisitivo equivalente).	Armenia	122,98 %	Italia	-0,39 %
	Albania	80,02 %	Dinamarca	2,10 %
	Lituania	73,19 %	Portugal	4,23 %
Índice de nivel de precios interno de alimentos	Chipre	12,10 %	Moldavia	-46,10 %
	Letonia	8,33 %	P. Bajos	-19,13 %
	Hungría	6,67 %	Eslovaquia	-18,90 %
Valor de importaciones de alimentos con respecto a las exportaciones totales.	Moldavia	162,50 %	Albania	-50,65 %
	Chipre	100,00 %	Letonia	-45,45 %
	Suecia	66,67 %	Estonia	-30,00 %
Grado de estabilidad política y ausencia de violencia	Polonia	350,00 %	España	-169,05 %
	Croacia	286,67 %	Rumania	-152,08 %
	Rep. Checa	269,23 %	Grecia	-118,31 %
Índice de volatilidad de los precios domésticos de alimentos	Rep. Checa	328,79 %	Croacia	-75,61 %
	Finlandia	206,67 %	Rumania	-65,08 %
	Estonia	135,29 %	Bélgica	-48,53 %
Variabilidad del suministro de alimentos per capita.	Luxemburgo	500,00 %	Italia	-77,46 %
	Bélgica	400,00 %	Croacia	-76,09 %
	Ucrania	105,41 %	Albania	-70,91 %
Frecuencia de anemia entre mujeres embarazadas.	Armenia	21,43 %	Albania	-21,43 %
	Reino Unido	10,89 %	Croacia	-13,11 %
	Finlandia	3,96 %	Moldavia	-11,75 %
Frecuencia de anemia entre niños menores de 5 años.	Armenia	27,80 %	Albania	-11,95 %
	Reino Unido	23,47 %	Turquía	-9,37 %
	España	15,93 %	Estonia	-3,08 %
Población total	Luxemburgo	25,00 %	Letonia	-12,50 %
	Chipre	22,22 %	Moldavia	-12,20 %
	Irlanda	18,42 %	Lituania	-11,43 %
Suministro medio de grasas.	Armenia	95,00 %	Irlanda	-17,33 %
	Lituania	50,00 %	Hungría	-11,76 %
	Croacia	48,39 %	Austria	-8,57 %

Fuente: Elaboración propia según datos de la FAO.

criterio o dependiente y otras complementarias consideradas independientes o predictoras. El resultado obtenido se presenta en un diagrama de árbol, donde se establece cuáles son las variables más discriminantes en las distintas categorías de la variable dependiente y en qué secuencia llevan a cabo el proceso. En el análisis CHAID realizado

en este trabajo, el tamaño mínimo del segmento es de 15 elementos, con un 5 % de nivel mínimo de significación en sus particiones. La variable que va a ser explicada sería la evolución del diferencial de precios de los alimentos entre productores y consumidores en el período 2000-2010.

Santesmases (2005) recomienda también que el análisis de grupos, conglomerados o “clúster análisis” es un conjunto de técnicas estadísticas que determinan una serie de grupos homogéneos internamente, aunque distintos entre sí. A diferencia del análisis CHAID, los elementos se clasifican según todas las variables objeto de estudio, sin destacar ninguna concretamente. Las técnicas de este tipo de análisis se pueden clasificar en ascendentes, por la que los grupos se obtienen por agregación a partir de las distintas observaciones, y las descendentes, que, a la inversa, parten del total de elementos y lo subdividen en grupos más pequeños. Entre las posibles técnicas descendentes, se ha utilizado el algoritmo de Howard-Harris, ya que entre las distintas alternativas se puede aplicar a muestras grandes, minimizando la varianza intragrupos en cada división y maximizando la intergrupos.

Se ha utilizado también el análisis discriminante, una técnica multivariable cuyo objetivo básico es explicar la pertenencia de los objetos a grupos concretos. A continuación se obtiene la matriz de confusión para comparar esta asignación resultante. Sería una tabla de doble entrada cuyas filas muestran la pertenencia real al grupo, mientras que las columnas reflejan la estimada por el análisis discriminante.

Por último, también se ha calculado el valor del lambda de Wilks. Este indicador sería una medida de las diferencias entre grupos, comparando la dispersión intragrupo con la dispersión total para el total de la muestra (Santesmases, 2005). El nivel global de significación se calcula a través de la F de Snedecor y la X^2 de Bartlett, una prueba estadística del análisis factorial que contrasta la hipótesis principal de que la matriz de correlación es una matriz identidad. Si esta hipótesis es rechazada, se puede aplicar este análisis. Los valores del lambda de Wilks estarían entre 0 y 1, de manera que cuanto más cerca de 0 esté, la variable estudiada separaría mejor los grupos, siendo la variabilidad intragrupo muy pequeña.

En los siguientes apartados, se muestran los distintos resultados obtenidos en los análisis.

3. Resultados: Análisis CHAID de la evolución del diferencial de precios agroalimentarios en Europa.

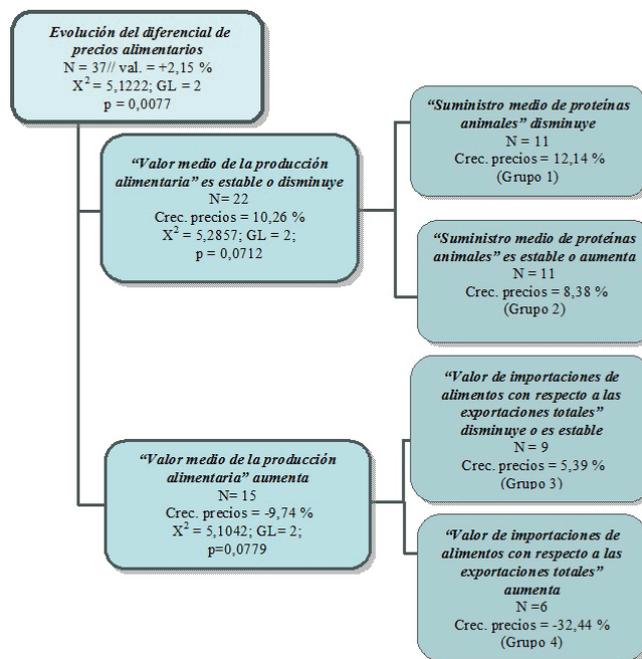
En este apartado se ha llevado a cabo un análisis CHAID, que ayuda a desarrollar un análisis de dependencias con los segmentos finales generados. La variable principal sería la evolución del diferencial de precios agroalimentarios entre productores y consumidores en el período estudiado, mientras que el resto de variables han sido consideradas como explicativas. El gráfico 1 recoge el dendrograma conseguido, donde se podría rechazar la hipótesis de independencia con la variable principal a un nivel del 1 % mediante el test X^2 de Pearson.

Según aparece en este gráfico, la muestra de países europeos estudiada se ha clasificado en dos categorías en el primer nivel según la variable que muestra el crecimiento del valor medio de la producción alimentaria, por tener esta combinación generada un X^2 más significativo ($p=0,0077$). Se puede comprobar por lo tanto que habrá una disminución en el diferencial de precios entre agricultores y clien-

tes conforme aumenta el valor de las variables explicativas. El desglose obtenido se explica a continuación:

- El “Valor medio de la producción alimentaria” es estable o disminuye: De promedio, el diferencial de precios ha crecido un 10,26 % en los países de ese colectivo. A su vez, este grupo se puede subdividir en dos subgrupos atendiendo a la evolución del suministro medio de proteínas animales, que tendría el X^2 de Pearson más significativo ($p = 0,0712$):

Gráfico 1. Evolución del diferencial de precios alimentarios europeos según indicadores de seguridad alimentaria de abastecimiento (Análisis CHAID).



Fuente: Elaboración propia.

- El suministro medio de proteínas animales baja (Grupo 1): El crecimiento del diferencial de precios de estos países es muy importante con un 12,14 % más de promedio. En este colectivo estarían los países europeos más occidentales (Italia, Austria, Bélgica, Francia, Irlanda, España y Luxemburgo), aunque también se incluirían Eslovenia, Hungría, Bulgaria y Chipre.
- El suministro medio de proteínas animales es estable o aumenta (Grupo 2): Con un 8,38 % estos países presentan un crecimiento del diferencial de precios inferior. En este grupo estarían principalmente países occidentales europeos (Grecia, Finlandia, Dinamarca, Reino Unido, Noruega, Malta, Portugal, Suecia y Suiza), aparte de Eslovaquia y República Checa.
- El “Valor medio de la producción alimentaria” aumenta: El diferencial de precios alimentarios disminuye un 9,74 % de promedio para estos países. Este colectivo se puede subdividir también en dos subgrupos más pequeños según el crecimiento del valor de las importaciones de alimentos con respecto a las exportaciones totales, cuyo X^2 sería la más significativa ($p = 0,0779$):

Cuadro 3. Variación media de algunos indicadores de seguridad alimentaria según los clústers obtenidos para el periodo 2000-2010 (%).

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	ANOVA / F Snedecor
Población total	9,05 %	4,03 %	-2,75 %	-3,76 %	F(3,33) = 6,2177 p = 0,0022
% suministro de energía alimentaria procedente de cereales, raíces y tubérculos.	4,03 %	-2,47 %	-6,42 %	-16,68 %	F(3,33) = 5,8918 p = 0,0030
Suministro medio de grasas.	-7,91 %	2,57 %	23,92 %	32,86 %	F(3,33) = 11,0780 p = 0,0000
Suficiencia de suministro medio de energía alimentaria	-1,23 %	1,30 %	7,58 %	7,66 %	F(3,33) = 7,7948 p = 0,0006
Producto interior bruto per cápita (en poder adquisitivo equivalente).	15,66 %	16,93 %	50,52 %	54,96 %	F(3,33) = 6,4401 p = 0,0018

Fuente: *Elaboración propia.*

- El valor de importaciones de alimentos con respecto a las exportaciones totales disminuye o se mantiene estable (Grupo 3): Este colectivo es el que menor crecimiento medio del diferencial de precios ha tenido con un incremento de sólo un 5,39 %. Los países del Este europeo dominan ese grupo (Armenia, Estonia, Letonia, Polonia, Albania y Fed. Rusia), aunque también aparecen Países Bajos, Alemania e Islandia.
- El valor de importaciones de alimentos con respecto a las exportaciones totales se aumenta (Grupo 4): Éste es el único colectivo de países en el que diferencial de precios alimentarios ha disminuido, al caer un 32,44 %. Se puede destacar sobre todo la total participación de países del Este europeo, en general con un desarrollo comparativo menor. Sería el caso de Croacia, Rumania, Lituania, Moldavia, Turquía y Ucrania, no habiendo entonces ningún país occidental.

Este análisis se puede complementar con el cuadro 3, que muestra la mejora de otras variables de seguridad alimentaria atendiendo al grupo obtenido en el análisis CHAID. Este cuadro presenta sólo los indicadores con resultados significativos en la prueba F de Snedecor. Todos serían representativos a un nivel del 1 %. Podemos concluir entonces recalando la existencia de dos perfiles de comportamiento distintos:

- Para las dos primeras variables, el grupo 1, que es el que tiene un mayor número de países occidentales europeos, muestra mayores crecimientos medios y a partir de ahí, los crecimientos disminuyen progresivamente hasta alcanzar el grupo 4.
- La tendencia contraria se presentaría en las tres últimas variables, donde se produce un gran crecimiento del suministro medio de grasas (32,86 %) y el producto interior bruto per cápita (54,96 %) para el grupo 4, que está formado por países más del Este.

A modo de conclusión de este apartado, se puede confirmar entonces que a medida que nos desplazamos al Este de Europa los países se ubicarían en un grupo superior y el crecimiento medio del diferencial de los precios agroalimentarios entre consumidores y productores sería menor, llegando a reducirse incluso.

4. Resultados: Análisis clúster de la evolución del diferencial de precios agroalimentarios en Europa.

En este epígrafe se llevará a cabo un análisis de clústers a las variables que han sido objeto de estudio, referidas a los 37 países europeos que componen la muestra. El objetivo será la identificación de distintos grupos o conglomerados con un perfil de comportamiento similar ante esta problemática. Este análisis ha sido efectuado aplicando el algoritmo de Howard-Harris, con una agrupación en 3 clústers. De todas las alternativas consultadas, la que se presenta en este apartado es la que ofrece una mayor suma de cuadrados explicada por la participación en grupos. Además, tiene la mejor calidad de la información obtenida para la consecución de los objetivos planteados. El análisis desarrollado se expone a continuación.

En primer lugar, se van a explicar algunos indicadores que justifican razonadamente el análisis realizado. En un primer paso, el cuadro 4 recoge una estimación de la suma de cuadrados que viene explicada por la partición en grupos de la muestra de países utilizada, superando el límite del 50 %. Del mismo modo, se debe destacar también que el incremento de la varianza explicada con respecto al número inmediatamente superior de clúster es menor o igual al 5 %, habiéndose incluido así en la configuración de partida del análisis clúster.

Cuadro 4. Análisis de la varianza explicada.

Suma cuadrados del total de la muestra	Suma cuadrados intragrupos (todos los grupos)	Suma de cuadrados explicada por la partición realizada
7,85	2,91	62,95%

Fuente: *Elaboración propia.*

También se han llevado a cabo otros análisis estadísticos tras la aplicación del análisis discriminante a los grupos obtenidos, con el objetivo final de la obtención de la tabla conocida como "matriz de confusión". El cuadro 5 muestra el indicador Lambda de Wilks de los clústers generados. Con

tal indicador se puede afirmar que las diferencias entre los grupos obtenidos son muy importantes ya que sus valores estarían próximos a 0. Los grupos se podrían diferenciar a un nivel del 1 % puesto que la p es igual a 0,0000.

Cuadro 5. Lambda de Wilks del estudio.

Lambda de Wilks	F de Snedecor	Grados de libertad	p
0,0523	16,3062	12 y 58	0,0000

Fuente: *Elaboración propia.*

El análisis clúster realizado según el algoritmo de Howard-Harris se presenta a continuación a partir de los datos presentados en la metodología. Para ello se han seleccionado todas las variables relativas a la seguridad alimentaria de abastecimiento así como aquella que mide la evolución del diferencial de precios alimentarios entre productores y consumidores. Las medias obtenidas para cada grupo se muestran en el cuadro 6, cuyo análisis permite definir las características comunes de los países de cada uno.

Como se puede comprobar en este cuadro, todos los tests F de Snedecor presentados rechazarían la hipótesis de igualdad de las medias a un nivel del 1 %. Esto implicaría que las

diferencias entre los valores medios de cada grupo son significativas. Los clúster obtenidos se exponen a continuación:

- Clúster número 1, que abarca 24 de los 37 países de la muestra: El diferencial de precios ha crecido un 9,26% en este grupo, siendo el mayor crecimiento de todos. Para el resto de variables este grupo presenta el menor crecimiento de los tres clústers, indicativo de mayor estabilidad bajo criterios de seguridad alimentaria, incluso muestra una disminución en el valor de su producción de alimentos. Se debe exceptuar el mayor aumento en el caso de la frecuencia de anemias.

Los países que forman parte de este colectivo serían países occidentales, la mayoría de ellos dentro de la Unión Europea (Alemania, Austria, Bélgica, Chipre, Croacia, Dinamarca, Eslovenia, España, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Luxemburgo, Malta, Noruega, Países Bajos, Portugal, Reino Unido, Rep. Checa, Suecia y Suiza).

- Clúster número 2, que incluye 8 países: En este grupo el diferencial de precios ha subido un 6,32%, no tanto como en el grupo anterior. En este clúster se han producido mejoras muy positivas en seguridad alimentaria, con crecimientos que oscilan entre el 5,85 % del suministro medio de energía hasta el 61,92 % del Producto

Cuadro 6. Análisis clúster realizado.

	Clúster 1			Clúster 2		Clúster 3	
	Nº observaciones	24	8	5			
	Suma de cuadrados	1,02	0,66	1,23			
Variación del diferencial de precios entre productores y consumidores	Media	Media	Media	Media	ANOVA / F de Snedecor		
	+2,15%	+9,26%	+6,32%	-38,64%	F (2,34)=20,2767		
Des. Est.:	0,2192	0,1326	0,1127	0,2397	p=0,0000		
Suficiencia de suministro medio de energía alimentaria	+3,11%	+1,03%	+5,85%	+8,72%	F (2,34)=5,4737		
Des. Est.:	0,0597	0,0450	0,0551	0,0735	p=0,0087		
Valor promedio de la producción alimentaria	+6,80%	-6,71%	+24,65%	+43,10%	F (2,34)=26,0567		
Des. Est.:	0,2457	0,0895	0,2192	0,2472	p=0,0000		
Suministro medio de proteínas	+3,76%	+0,62%	+8,11%	+11,87%	F (2,34)=5,6209		
Des. Est.:	0,0882	0,0640	0,0841	0,1111	p=0,0078		
Producto interior bruto per cápita (en poder adquisitivo equivalente)	+30,89%	+12,16%	+61,92%	+71,17%	F (2,34)=56,5751		
Des. Est.:	0,2919	0,0876	0,1012	0,3041	p=0,0000		
Frecuencia de anemia entre niños menores de 5 años	+5,78%	+9,35%	-2,82%	+2,40%	F (2,34)=9,4781		
Des. Est.:	0,0849	0,0562	0,0365	0,1303	p=0,0005		

Fuente: *Elaboración propia.*

Cuadro 7. Tabulación de valores medios para otras variables*.

	C. 1.	C. 2.	C. 3.	ANOVA / F Snedecor
Porcentaje del suministro de energía alimentaria procedente de cereales, raíces y tubérculos.	+1,22%	-8,14%	-20,92%	F(2,34) =13,4856 p= 0,0000
Suministro medio de proteínas animales	+0,29%	+15,56%	+44,46%	F(2,34) =15,0974 p= 0,0000

*Nota: *Sólo se consideran los valores representativos según la F de Snedecor.
Fuente: Elaboración propia.*

Interior Bruto per cápita. No obstante, todos estos valores serían inferiores a los del clúster 1. Se debe añadir que es el único grupo de países donde la frecuencia de anemia infantil ha disminuido. Salvo Albania y Rusia, el resto de países que forman este conglomerado son países del Este europeo y recientes incorporaciones a la Unión Europea (Bulgaria, Eslovaquia, Estonia, Letonia, Polonia y Rumania).

- Clúster número 3, que comprende 5 de los 37 países de la muestra: Es el único clúster en el que el diferencial de precios ha disminuido, con un notable 38,64%. Además, exceptuando el caso de la frecuencia de anemia infantil que aumenta un 2,40%, este grupo presenta los mayores crecimientos en cuestiones de seguridad alimentaria, con unos destacables aumentos del producto interior bruto (71,17%) y del valor de la producción alimentaria (43,10%). Salvo Lituania, los países de este grupo no formarían parte de la Unión Europea (Turquía, Armenia, Moldavia y Ucrania).

El cuadro 7 muestra cómo serían los valores obtenidos por otras variables para los tres clústers anteriores, siendo los valores representativos a un nivel del 1% en los dos casos. En él se comprueba cómo a medida que avanzamos a un clúster con más presencia de países del Este europeo, disminuye progresivamente el suministro de energía procedente de cereales, raíces y tubérculos, y aumenta notablemente el de proteínas animales. Se puede concluir que a medida que avanzamos hacia el Este, disminuye el diferencial de precios agroalimentarios, pero en cambio mejoran los indicadores de seguridad alimentaria.

El cuadro 8 muestra el test X^2 de Bartlett realizado. Este indicador sirve de gran utilidad para rechazar la hipótesis nula de no correlación significativa. Esto implicaría que la matriz de correlaciones de la población no será la identidad y los datos serían apropiados para poder realizar el análisis factorial de componentes principales a las variables objeto de estudio que se expone a continuación. De esta manera se puede obtener la matriz de confusión.

Cuadro 8. Test de Bartlett.

Grados de libertad	X2	p
12	92,9634	0,0000

Fuente: Elaboración propia.

A través de la realización de un análisis discriminante se puede obtener la denominada matriz de confusión, que busca validar la formación de los grupos obtenidos. Esta matriz es una tabla de doble entrada que toma como variable dependiente la variable categórica que identifica el conglomerado al que corresponde cada país. Las variables independientes serían las que se han utilizado anteriormente en el análisis clúster, con probabilidades previas idénticas para cada grupo. La matriz de confusión obtenida se muestra en el cuadro 9.

Cuadro 9. Matriz de confusión obtenida.

Grupos reales	Clúster 1	Clúster 2	Clúster 3	Total
1	24	0	0	24
2	0	8	0	8
3	0	0	5	5
Total	24	8	5	37

Fuente: Elaboración propia.

En este cuadro se puede comprobar que el porcentaje de aciertos en las asignaciones realizadas por las funciones discriminantes asciende a un 100 %, lo que se podría caracterizar como una asignación perfecta en definitiva. Esto podría garantizar la correcta asignación de cualquier país a su grupo correspondiente con el simple conocimiento de sus distintos indicadores. Los valores de las funciones discriminantes generadas atendiendo a los centroides obtenidos aparecen recogidos en el cuadro 10.

Cuadro 10. Valores de las funciones de los centroides de los grupos.

	FUNCIÓN 1	FUNCIÓN 2
Clúster 1	-2,1332	-0,1493
Clúster 2	2,9901	1,3786
Clúster 3	5,4554	-1,4892

Fuente: Elaboración propia.

5. Conclusiones.

Tras la exposición de los distintos resultados de estos análisis, se puede confirmar en definitiva la relación que existe entre la evolución del diferencial de precios alimentarios y la de los indicadores de seguridad alimentaria de abastecimiento en Europa en el periodo 2000-2010, tanto mediante el análisis CHAID como el clúster. Así, se puede concluir que según avanzamos hacia países más ubicados en el Este europeo, disminuye el diferencial del precio de los alimentos entre productores y consumidores, pero en cambio se produce una mejora en los indicadores de seguridad alimentaria, en lo que sería un avance importante en las condiciones de alimentación. De esta forma, se puede comprobar cómo en el caso de los países occidentales, estos indicadores permanecen más estables mientras que su diferencial de precios aumenta notablemente. Por el contrario, los países del Este presentan una problemática bastante diferente: Los márgenes alimentarios llegan a disminuir bastante, mientras que se producen importantes progresos en su seguridad alimentaria.

Se puede añadir también que se da una diferencia incluso en la propia Unión Europea, distinguiendo perfiles entre los países occidentales, más veteranos, y las más recientes incorporaciones a la misma. Estos países tienen un perfil intermedio entre éstos, y aquellos países del Este que no forman parte de esta institución.

Se podría concluir reconociendo entonces el vínculo existente entre la reducción del diferencial de precios agroalimentarios y la seguridad de abastecimiento, magnitud ésta que refleja en definitiva el grado de desarrollo de un país. De esta forma, serían unos factores de colaboración muy relevantes en la lucha contra la pobreza, y más ampliamente, contra el hambre. Se puede definir de esta manera una posible línea de investigación muy interesante con vistas al futuro para seguir progresando en estas cuestiones en economía y desarrollo humano.

Referencias bibliográficas.

- Alcalá, L.J. (2002). "Trazabilidad: por el bien de los consumidores", *Distribución y Consumo*, 62, Madrid, 40-41.
- Alfaro, J.L.; Andrés, M.E.; Mondéjar J.; Mondéjar, J.A. (2011). "Evolución de los márgenes comerciales usando indicadores sintéticos: Una aplicación en el sector agroalimentario español (2005-2009)", *Agroalimentaria*, 16 (32), 47-56.
- Alfaro, J.L.; Andrés, M.E.; López, V.R. (2012). "Evolución de precios agrarios percibidos y pagados por el agricultor en España (2000-2009)", *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, 44(2), 1-13.
- Álvarez, L.J.; Sánchez, I. (2007). "El efecto de las variaciones del precio del petróleo sobre la inflación española", *Boletín Económico del Banco de España*, diciembre, 79-87.
- Amarillo, F. (2004). "Los precios de los alimentos", *Temas para el debate*, 110, 17-18.
- Atance, I.; García, J.M. (2008). "La evolución de los mercados agrícolas internacionales y su influencia en los precios de los alimentos", *Boletín económico de ICE, Información Comercial Española*, 2935, 11-22.
- Arias, P. (2008). "La globalización y el comercio agrícola", *Temas para el debate*, 161, 67-69.
- Ben-Belhassen, B.; Matthey, H.; Kalamvrezos, K. (2015). "El desafío de alimentar a un mundo globalizado", *Mediterráneo económico*, 28, 41-69.
- Blas, J. (2008). "El aumento de los precios de los cereales", *Economía exterior: Estudios de la revista Política Exterior sobre la internacionalización de la economía española*, 45, 41-46.
- Briz, J. (2003). "Seguridad Alimentaria y nuevas tecnologías en la era de la información"; en Julián Briz. (Coord). *Internet, trazabilidad y seguridad alimentaria*, Madrid, Mundi-Prensa.
- Bueno, M.A. (2004). "Certificación agroalimentaria segura. El modelo AENOR", *Distribución y Consumo*, 77, 63-66.
- Casadevall, F. (2011). "Los precios de los alimentos. Un nuevo equilibrio internacional", *Cuadernos de Información económica*, 223, 61-65.
- Cascante, K. (2011). "Crisis alimentaria: un consenso por la agricultura", *Política exterior*, 25, 142, 127-137.
- Cascante, K. (2012). "La especulación financiera sobre los precios de los alimentos", *Economía exterior: Estudios de Política Exterior sobre la internacionalización de la economía española*, 60, 131-139.
- Chávez, J.; Villarreal, H.J. (2009). "Efecto del incremento en el precio de los alimentos en la pobreza de México", *El trimestre económico*, 303, 775-805.
- Chevalier, J.A.; Kashyap, A.K.; Rossi, P.E. (2003). "Why Don't Prices Rise During Periods of Peak Demand? Evidence from Scanner Data", *American Economic Review*, 93, 1, 15-37.
- Clapp, S. (2002). *A brief history of traceability*, IFT 2003 Annual Meeting, Institute of Food Technologists, Ed FCN Publishing, CRC Press, Washington.
- Clay, E. (2003). "Food Security: Concepts and Measurement"; en FAO (2003). *Trade Reforms and Food Security: conceptualising the linkages*, Roma, FAO.
- Cruz, I. (2008). "Precios y márgenes en la cadena de valor de los productos frescos: información y transparencia", *Distribución y Consumo*, Vol. 18 (100), 17-31.

- Declaración Universal de los Derechos Humanos (1948), adoptada y proclamada por la Resolución de la Asamblea General de las Naciones Unidas 217 A (iii). del 10 de diciembre de 1948.
- Del Campo, I. (2006). "Márgenes comerciales, el fraude que no cesa", *Laboreo*, 443: 6-18.
- Díaz, I. (2003). "Instituciones y Seguridad Alimentaria. Análisis histórico"; en Julián Briz. (Coord). *Internet, trazabilidad y seguridad alimentaria*, Madrid, Mundi-Prensa.
- EUROSTAT (Oficina Estadística de la Unión Europea) (2017). <http://ec.europa.eu/eurostat/>.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) (2017). <http://www.fao.org/>.
- Fernández, J. (2008). "Los biocarburantes y el aumento del precio de los alimentos", *Economía exterior: Estudios de la revista Política Exterior sobre la internacionalización de la economía española*, 45, 69-80.
- Fernández, R. (2002). "Trazabilidad alimentaria: Una herramienta decisiva para la seguridad y la protección de los consumidores", *Distribución y Consumo*, 62, 5-9.
- García, M.J.; López, J.M. (2008). "Tensiones en los mercados agrarios. Claves explicativas", *Economistas*, 116, 70-76.
- Guiffault, B. (2011). "Alimentar a la humanidad: Desafíos actuales de la agricultura en el mundo", *Universitas: Revista de Ciencias Sociales y Humanas*, 14, 145-166.
- Gürkan, A.A. (2008). "Incremento del precio de los alimentos: hechos, causas y expectativas", *Temas para el debate*, 161, 45-47.
- Handbury, J.; Weinstein, D. (2015). "Goods prices and availability in cities", *Review of economic studies*, 82, 1, 258-296.
- Jódar, S. (2011). "La volatilidad del precio de los alimentos, ¿un problema también al alza?", *Informe Mensual - La Caixa*, 350, 60-62.
- Kéfi, R. (2008). "Ante la conmoción alimentaria, se impone la toma de decisiones", *Economía exterior: Estudios de la revista Política Exterior sobre la internacionalización de la economía española*, 45, 91-100.
- Langreo, A. (2004). "Consecuencias de la seguridad alimentaria en el sistema alimentario y la sociedad", *Cuadernos La tierra del agricultor y ganadero*, 1, 12-23.
- Martínez, V.; García, J.M. (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.
- McCalla, A.F. (1997). "Perspectivas de la seguridad alimentaria en el siglo XXI", *Revista española de economía agraria*, 181, 31-48.
- Medina, J.M. (2013). "Agrocombustibles y seguridad alimentaria", *Cuadernos de estrategia*, 161, 217-251.
- Molina, L.E. (2002). "Reflexiones sobre la seguridad alimentaria y la situación alimentaria internacional", *Revista agroalimentaria*, 15, 89-99.
- Morales, A.; Rendón, A. (2008). "Relaciones entre producción y precios de alimentos con la subnutrición en América Latina", *Política y cultura*, 30, 235-254.
- Neira, M. (2003). "En qué dirección va la seguridad alimentaria", *Revista española de salud pública*, 77, 3, 307-311.
- Parker, D.D.; Zilberman, D. (1993): "Hedonic Estimation of Quality Factors Affecting the Farm-Retail Margin", *American Journal of Agricultural Economics*, 75, 2, 458-466.
- Paz, A. (2005). "Márgenes comerciales: resultados y crítica", *Cárnica 2000*, 253-254: 26-30.
- Pérez de Armiño, K. (2009). "La crisis alimentaria. Más allá de la ayuda", *Temas para el debate*, 181, 44-46.
- Rebollo, A.; Romero de la F.J.; Yagüe G.M.J. (2006). "Análisis de los márgenes comerciales de los productos frescos de alimentación en España", *Información Comercial Española, ICE: Revista de Economía*, 828: 67-82.
- Rodríguez, D.I.; Anríquez, G.; Riveros, J.L. (2016). "Food security and livestock. The case of Latin America and the Caribbean", *Ciencia e investigación agraria: Revista latinoamericana de ciencias de la agricultura*, 43.1, 5-15.
- Sánchez, J.; Rodríguez, Y. (2013). "The importance of food safety to a panorama of volatility in international food prices, the case of México", *Ecorfan Journal*, 4, 11, 1180-1193.
- Santesmases, M. (2005). *Dyane Versión 3. Diseño y análisis de encuestas en investigación social y de mercados*, Madrid, Pirámide.
- Soto, F.; Rapallo, R. (2012). "Alza y volatilidad en los precios de los alimentos oportunidades y desafíos para la seguridad alimentaria y nutricional en Centroamérica", *Revista española de desarrollo y cooperación*, 30, 153-168.
- Sumpsi, J.M. (2013). "The volatility of the agricultural markets and the world food crisis", *Cuadernos de estrategia*, 161, 1, 142-169.
- Tangermann, S. (2008). "El incremento de los precios: causas, consecuencias y reacción política", *Economía exterior: Estudios de la revista Política Exterior sobre la internacionalización de la economía española*, 45, 27-40.
- Trejos, R.A. (2008). "Crisis en los precios de alimentos, pobreza y seguridad alimentaria", *Revista IIDH*, 48, 269-289.
- Vila, J.A. (2008). "Crisis alimentaria, ¿hambre causada por los precios?", *Molinería y panadería: Revista profesional de panadería y pastelería*, 1179, 48-52.