

## **Exportaciones de plátano canario. ¿Son racionales las decisiones de *pica*?**

José Juan Cáceres-Hernández<sup>a</sup>, Gloria Martín Rodríguez<sup>a</sup>, José Ignacio González Gómez<sup>b</sup>  
y Juan Sebastián Nuez Yáñez<sup>c</sup>

---

**RESUMEN:** Los productores canarios de plátano han optado en los últimos años por no enviar al mercado peninsular una parte significativa de su oferta exportable. Este trabajo aporta una herramienta analítica que permite aproximar los efectos marginales en el ingreso y en el beneficio derivados de estas decisiones. El elemento clave del procedimiento radica en la estimación de un modelo de determinación de precios en función de la oferta exportada. Los volúmenes óptimos de exportación deducidos deben interpretarse con la necesaria cautela debido a las limitaciones en la información estadística, pero constituyen una ayuda que podría guiar la toma de decisiones.

---

**PALABRAS CLAVE:** Canarias, exportación, *pica*, plátano, precios.

---

**Clasificación JEL:** Q11, C22.

---

**DOI:** 10.7201/earn.2013.02.04.

---

### **Canary banana exports. Are product withdrawal decisions rational?**

---

**ABSTRACT:** During the last years, Canary banana suppliers have made the decision to withdraw a significant part of their exportable supply from the Iberian Peninsula market. In this paper, an analytical tool is provided to evaluate the marginal effects of these decisions on revenues and profit. The key element is the estimation of a model to explain prices as a function of exports. The optimal export levels obtained from this procedure should be cautiously taken due to limitations on statistical information, but should be seen as a guide to the decision making process.

---

**KEYWORDS:** Canary Islands, exports, product withdrawal, banana, prices.

---

**JEL classification:** Q11, C22.

---

**DOI:** 10.7201/earn.2013.02.04.

---

<sup>a</sup> Departamento de Economía de las Instituciones, Estadística Económica y Econometría. Universidad de La Laguna.

<sup>b</sup> Departamento de Economía Financiera y Contabilidad. Universidad de La Laguna

<sup>c</sup> Departamento de Historia e Instituciones Económicas. Universidad de La Laguna.

*Agradecimientos:* Los autores desean manifestar su agradecimiento a dos evaluadores anónimos cuyas sugerencias han contribuido a mejorar la versión original. Este trabajo ha sido financiado por el proyecto PI2008/126 de la Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información.

*Dirigir correspondencia a:* José Juan Cáceres Hernández. E-mail: jcaceres@ull.es.

Recibido en julio de 2012. Aceptado en octubre de 2013.

## 1. Introducción

El cultivo de plátano en Canarias se inició a finales del siglo XIX con una orientación claramente exportadora<sup>1</sup>. Ahora bien, la composición geográfica de la demanda ha experimentado transformaciones significativas. Así, hasta la primera mitad de los años cincuenta de la pasada centuria, la exportación al extranjero absorbía un porcentaje de la producción platanera canaria mayor que el destinado al mercado peninsular y al consumo local. A partir de 1955 la Península era ya el mercado preferente<sup>2</sup>, pero continuaban enviándose plátanos a Inglaterra, países escandinavos y otras naciones<sup>3</sup>. Sin embargo, desde mediados de la siguiente década se inició un paulatino descenso de las exportaciones que conduciría a que desde principios de los años setenta los envíos de plátano canario a los mercados europeos dejaran de ser significativos. Se ha producido, por tanto, desde los inicios de la exportación platanera un cambio notable en la orientación de la producción, que ya casi no sale de las fronteras nacionales. Acontecimientos internacionales como la Primera Guerra Mundial, la crisis financiera de 1929, la Guerra Civil Española, la Segunda Guerra Mundial y las medidas proteccionistas en mercados como el francés, así como la incorporación masiva en Europa de la llamada *banana dólar*<sup>4</sup>, han tenido mucho que ver en este proceso. Pero el acomodo que suponía la reserva del mercado español fue la razón que terminó por reducir los mercados de destino al territorio peninsular<sup>5</sup>.

El Cuadro 1 muestra la relevancia de la exportación a la Península en relación con la producción total obtenida, que en la última década ha oscilado entre 350 y 430 mil toneladas. Ahora bien, los volúmenes exportados no han evolucionado de la misma manera que la producción, pues se ha venido produciendo una disminución de los envíos. Esta reducción de los volúmenes exportados obedece tanto a factores naturales como a estrategias de mercado. Así, a fenómenos como la tormenta tropical Delta, deben añadirse las *picas* obligatorias. En los últimos ejercicios, la Asociación de Organizaciones de Productores de Plátanos de Canarias (ASPROCAN) ha optado, como estrategia para elevar los precios de la fruta en los mercados, por recortar las

<sup>1</sup> Nuez-Yáñez (2005).

<sup>2</sup> Según datos del Instituto Canario de Estadística (ISTAC), la exportación al extranjero ascendía en 1955 a 130.891 tn, frente a las 126.024 tn enviadas a la Península. En 1956, el mercado nacional peninsular absorbía 156.608 tn, mientras que al extranjero se destinaban 111.367 tn.

<sup>3</sup> Véase Banco de Bilbao (1959).

<sup>4</sup> Se denomina así a la oferta, extraordinariamente elevada, de banana procedente de Centro y Sudamérica. Ecuador es el principal exportador mundial.

<sup>5</sup> Excepcionalmente, se han realizado algunos envíos a Alemania. E incluso, con carácter experimental, desde finales de febrero de 2013 y aprovechando los barcos fletados para la exportación de tomate al Reino Unido, se están enviando partidas de plátanos que están siendo distribuidas a través de una importante cadena británica de supermercados.

cantidades que se envían a la Península en determinadas semanas<sup>6</sup>. Aun así, la producción obtenida en 2010 se situó por encima de 430 mil tn, en 2011 rozó las 350 mil tn y en 2012 se acercó a las 380 mil tn, mientras que en esos mismos años se exportaron a la Península cerca de 360, 320 y 340 mil tn, respectivamente.

CUADRO 1

### Producción de plátano en Canarias y exportación a Península e importación de banana en España (tn)

Año	Plátano		Banana	Año	Plátano		Banana
	Producción	Península	Importación		Producción	Península	Importación
2001	417.302	387.482	83.813	2007	357.813	326.518	174.954
2002	407.992	374.218	62.150	2008	379.093	338.397	187.137
2003	401.988	368.972	66.614	2009	364.834	318.094	186.969
2004	417.968	382.453	69.541	2010	432.280	356.577	164.361
2005	345.004	315.468	91.875	2011	349.137	315.261	189.739
2006	348.216	318.186	134.579	2012	377.528	337.094	176.651

Fuente: Asociación de Organizaciones de Productores de Plátanos de Canarias (ASPROCAN). Estadísticas de Comercio Exterior de la Agencia Estatal de Administración Tributaria.

En estos últimos años se ha producido también un cambio significativo en la composición de la oferta que abastece el mercado peninsular, con presencia creciente de producciones procedentes de países latinoamericanos. De hecho, las circunstancias de mercado comenzaron a cambiar con la puesta en marcha de la OCM del plátano, que, si bien liberalizó la entrada de bananas en el mercado europeo y, por tanto, también en el español, estableció una serie de mecanismos para proteger la producción europea<sup>7</sup>. Por una parte, limitó las importaciones con un contingente de dos millones de toneladas. Por otra, el contingente se distribuyó en tres tipos de certificados de importación teniendo en cuenta las operaciones realizadas entre 1990 y 1992: el

<sup>6</sup> Los productores de Canarias pertenecen a alguna de las seis organizaciones de productores de plátano existentes, que a su vez integran ASPROCAN. Esta asociación ha elaborado un reglamento de comercialización que vincula a todos los productores. De acuerdo con este reglamento, una comisión de comercialización, en la que están representadas cada una de las seis OOPP, se reúne semanalmente y valora la situación del mercado y los efectos previsibles de los embarques programados sobre los precios. Cuando la oferta que se prevé comercializar supera un cierto umbral o los precios de venta están por debajo de los niveles que cubren los costes de producción y comercialización, esta comisión puede aprobar la retirada del mercado de un porcentaje de la oferta exportable estimada y declarada por cada OPP. Esta decisión de pica se aplica a todos los productores. El argumento implícito es que la restricción de la oferta significa un impacto sobre el precio de tal magnitud que el incremento marginal de ingreso por unidad de producto, así como la reducción proporcional del coste de comercialización, produce finalmente un incremento del beneficio.

<sup>7</sup> El Reglamento CEE 404/93 del Consejo, de 13 de febrero, supuso la creación de la Organización Común de Mercado del plátano a nivel comunitario, que entró en vigor el 1 de julio de 1993 sustituyendo las distintas organizaciones nacionales de mercado de los países miembros.

66,5 por ciento se entregó a los agentes que hubieran comercializado plátanos de terceros países o no tradicionales ACP, el 30 por ciento sería para quienes hubieran trabajado con plátanos comunitarios o tradicionales ACP, y el 3,5 por ciento restante para aquéllos que quisieran entrar en el mercado y no hubiesen comercializado plátanos con anterioridad. Y, finalmente, garantizó un nivel de ingresos a los productores europeos mediante una ayuda por pérdida de renta, variable dependiendo del impacto sobre los precios de entrada de fruta extracomunitaria.

Sin embargo, atendiendo a las distintas resoluciones dictadas por la Organización Mundial de Comercio, el contingente fue ampliándose progresivamente y desde 1999 todas las licencias pasaron a manos de los importadores de bananas<sup>8</sup>. En enero de 2006 se sustituyó todo el entramado de contingente y licencias por un sistema de libre importación con un arancel de 176 euros por tonelada, excepto para los países ACP que obtuvieron una exención de impuestos para las primeras 775 mil toneladas. Desde enero de 2008, la UE decretó la libre entrada de toda la banana ACP sin aranceles ni restricciones cuantitativas, lo que originó más presiones liberalizadoras en el seno de la Organización Mundial de Comercio. De hecho, el Parlamento Europeo acordó desde 2010 iniciar un descreste arancelario progresivo que reducirá las tasas hasta los 114 euros por tonelada en 2017. Unos aranceles que se prevé continúen bajando, no en vano se ha llegado a acuerdos de libre comercio con Perú y Colombia para que esos recortes arancelarios lleguen hasta los 75 euros por tonelada<sup>9</sup>.

Pese a todos los cambios en el marco normativo que se han producido en la última década, el mercado peninsular de plátanos se mantuvo con escasa presencia de bananas foráneas hasta la supresión del sistema de contingentes en 2006. Así, todavía en 2003 y 2004 la cuota de mercado de esta fruta oscilaba entre el 6 y el 15 por ciento, situándose las importaciones procedentes de este origen por debajo de las 70 mil toneladas. Sin embargo, las inclemencias meteorológicas en Canarias en 2005, entre las que cabe destacar la tormenta tropical Delta, redujeron sensiblemente el volumen de fruta comercializable en aquel año, y el hueco dejado en el mercado fue ocupado por las importaciones, que se elevaron hasta alcanzar las 92 mil toneladas (Cuadro 1). Las importaciones casi se duplicaron en apenas dos años, llegando a las 175 mil tn en 2007, y continuaron creciendo hasta alcanzar en 2008 y 2009 las 187 mil toneladas. Cuando los envíos desde Canarias saturaron el mercado en 2010, las importaciones de banana se redujeron, pero en 2011, con unos niveles de exportación de plátano a la Península mucho más bajos las importaciones de banana rozaron las 190 mil tn y en el año siguiente, con mayores envíos canarios, la importación de banana volvió a descender hasta las 176 mil tn.

En este nuevo contexto, la competencia sufrida por el plátano canario en el mercado peninsular es cada vez más fuerte. Por ello, el control de las exportaciones de

<sup>8</sup> Nuez-Yáñez (2005).

<sup>9</sup> Guth (2012) describe y examina los orígenes de la guerra comercial entre la Unión Europea y algunos países latinoamericanos y Estados Unidos, así como los intentos de resolver el conflicto en el seno de la Organización Mundial de Comercio. Entre otros, también puede consultarse Frundt (2005). Las consecuencias de los acuerdos comerciales entre la Unión Europea y los países latinoamericanos sobre la renta de estos últimos también ha sido analizada, entre otros, en Wong y Kulmer (2012).

plátano canario, realizado actualmente a través de ASPROCAN es, si cabe, más importante que nunca. El plátano canario no puede competir en costes con la banana del área dólar, ni siquiera con la protección que le confiere la actual OCM. Ahora bien, las ayudas compensatorias por pérdida de renta han permitido a los productores obtener en los años de mejores precios unos ingresos suficientes para cubrir unos costes crecientes. Pero cuando el exceso de oferta o la insuficiente calidad del producto hacen descender los precios, la rentabilidad de este cultivo es mucho más dudosa y, en todo caso, sólo las explotaciones con calidad selecta y buenas estrategias comerciales obtienen cotizaciones suficientemente remuneradoras.

Estos cambios en la magnitud y composición de la oferta en el mercado peninsular introducen un elemento de incertidumbre en la predicción de los efectos de las decisiones de *pica* que puedan ser adoptadas por los productores canarios. Desde este punto de vista, cualquier instrumento que ayudara a aumentar la precisión con la que se midan tales efectos resultaría valioso para los tomadores de decisión. La relevancia de este instrumento es aún mayor en un contexto de reducción de márgenes de rentabilidad derivado de un crecimiento de los costes unitarios a mayor ritmo que el observado en las cotizaciones. Además, las tendencias de ajuste presupuestario a nivel estatal y europeo conducen a pensar que en el inmediato futuro se recortará la ficha financiera de la PAC y, en consecuencia, que también lo hará el montante destinado a ayudas a los productores plataneros de Canarias. Con ayudas públicas inferiores a las actuales, muchas explotaciones se moverían en márgenes de rentabilidad tan estrechos que el impacto de las decisiones adoptadas sobre la oferta comercializada puede ser determinante para convertir a las explotaciones en rentables o no.

La herramienta que se propone en este trabajo permite cuantificar el efecto de la reducción del volumen de plátano canario exportado a la Península sobre la cotización alcanzada por esa producción en la semana en la que se comercialice. Se trata, por tanto, de una orientación a la toma de decisiones en el corto plazo una vez que se ha incurrido en el coste inherente al cultivo de la producción obtenida. La determinación de volúmenes óptimos de producción y exportación anual exigiría recurrir a la estimación de una función de costes de modo que pudiera evaluarse el ingreso y coste marginal por unidad producida y exportada. Estos planteamientos resultan útiles para determinar en un horizonte temporal amplio la participación futura de diferentes oferentes en los mercados europeos, en línea con trabajos como los desarrollados por Anania (2006; 2010a; 2010b) a partir de la estimación de funciones de oferta y demanda de estas producciones<sup>10</sup>. Ahora bien, el escenario es cambiante y la presencia futura de la producción canaria en los mercados europeos depende de múltiples variables, algunas de las cuales no son estrictamente económicas. Y, sobre todo, las decisiones que con frecuencia tienen que adoptar las organizaciones de

<sup>10</sup> En particular, Anania (2010a) concluye que la liberalización del mercado europeo para la banana latinoamericana, en mayor o menor grado, conduciría a la reducción de los volúmenes de exportación de plátano canario por debajo de las 300 mil tn anuales. Los efectos sobre el mercado europeo del plátano de diferentes niveles de protección arancelaria frente a las producciones latinoamericanas han sido abordados también en Ledesma (1996), Guyomard *et al.* (1999) y Guyomard *et al.* (2005). Los efectos de las barreras arancelarias aplicadas a otras frutas y hortalizas se han examinado, entre otros, en Brockmeier y Pelikan (2008), García Álvarez-Coque *et al.* (2010) y Rickard y Lei (2011).

productores se refieren más bien a la cantidad de fruta ya producida que debe ser comercializada en el mercado peninsular. Desde esta otra perspectiva, la consideración de efectos semanales diferenciados de las cantidades ofertadas sobre los precios ya ha sido abordada en el caso de cultivos como el tomate canario, pero en un ámbito restringido a las pocas semanas en que se podía asumir en el pasado que la oferta canaria determinaba las cotizaciones en destino (Cáceres-Hernández, 2000; 2001)<sup>11</sup>. Sin embargo, en el caso del plátano la presencia de la oferta canaria es relevante en cada una de las semanas del año, lo que implica una riqueza analítica diferente y abre nuevas posibilidades metodológicas.

En la sección siguiente se expone el procedimiento propuesto para la aproximación de los volúmenes óptimos de exportación semanal de plátano canario a la Península, basado en la estimación de una función de determinación de precios a partir de las observaciones disponibles para el periodo 2006-2012. En el epígrafe tercero, los parámetros del modelo estimado se utilizan entonces para evaluar la oportunidad de las decisiones de *pica* en aquellas semanas de 2010, 2011 y 2012 en las que fueron adoptadas. Finalmente, se exponen las conclusiones obtenidas y se señalan las limitaciones del procedimiento, así como las líneas en las que podría mejorarse la aproximación realizada.

## 2. Aproximación a los volúmenes óptimos de exportación de plátano

La producción canaria se comercializa en la Península a través de mercados mayoristas o cadenas de supermercados. Aunque el peso relativo de la oferta comercializada a través de supermercados es creciente<sup>12</sup>, el madurador sigue siendo, por lo general, un eslabón intermedio en la cadena de comercialización. En la mayoría de los casos, la organización de productores entrega la fruta a un madurador que luego efectúa la venta al supermercado o distribuye en el mercado mayorista<sup>13</sup>. Además, como la venta suele efectuarse en consignación, cada uno de los agentes que participa en la cadena de comercialización detrae sus costes y su margen de beneficio del precio de venta, de modo que los agricultores, situados al principio de esa cadena,

<sup>11</sup> En Cáceres-Hernández *et al.* (2009) se aborda también la determinación de calendarios óptimos de exportación de productos agrarios, pero se asume que las decisiones de exportación no modifican los precios percibidos, que se toman como dados. En similar sentido, Tixier *et al.* (2007) proponen un método de determinación de fechas óptimas de plantación de banana en Martinica.

<sup>12</sup> Según los informes manejados por los productores, la producción de plátano canario vendida al consumidor final a través de supermercados habría significado casi la mitad del volumen de producción de este origen comercializada en el mercado peninsular en los seis primeros meses del año 2013.

<sup>13</sup> Las labores de maduración se efectúan en territorio peninsular, pero los productores canarios no disponen por lo general de cámaras de maduración en la Península, de modo que estas tareas suelen llevarlas a cabo grandes distribuidores. Algunas organizaciones de productores tienen sin embargo maduradores propios. Así, COPLACA, la OPP con mayor implantación en Canarias de acuerdo con el número de productores asociados, está integrada en el grupo ARC Eurobanan, del que forman parte como socios Fyffes y la empresa Angel Rey, S.A. y que constituye el grupo líder en la distribución de frutas y hortalizas en España. Otros grandes distribuidores que actúan como maduradores de la fruta canaria son Bargaosa, S.A. y Dole Food España. Según un estudio elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, estos tres grupos de distribución comercializaron casi 300 mil tn de plátano y banana en España en el año 2006 (véase MARM, 2009).

son los últimos que reciben su parte. A pesar de todo, la presencia de la producción canaria de plátano en el mercado peninsular es aún suficiente para que puedan tener éxito las estrategias conjuntas de gestión de la oferta. Es decir, en lugar de diseñar una estrategia individual asumiendo los precios como dados, el conjunto de productores canarios de plátano puede decidir la parte de la oferta exportable que resulta más rentable comercializar en el exterior. Pues bien, en este apartado se presenta una primera aproximación a la determinación de los volúmenes semanales de exportación platanera canaria que maximicen los beneficios de los plataneros una vez obtenida la producción exportable. Asumiendo que las cantidades exportadas por los productores canarios en cada semana son, junto con la importación de banana, los principales factores que inciden en las cotizaciones del plátano, se aporta evidencia empírica sobre el impacto de los volúmenes exportados sobre dichas cotizaciones en el mercado de destino. La cuantificación de estos impactos permite entonces obtener una primera aproximación a los volúmenes semanales óptimos de exportación canaria al mercado peninsular. A continuación se expone el planteamiento formal que permite adoptar estas decisiones óptimas. Es decir, se plantea un modelo que asume que la decisión se adopta después de obtener la producción de las diferentes semanas del año. Finalmente, los modelos desarrollados se aplican a la determinación de volúmenes óptimos en las semanas de 2010 a 2012.

Se asume que la producción que puede ser objeto de *pica* es la producción exportable, definida como aquella que reúne las condiciones de calidad suficientes para su comercialización en el mercado peninsular. Teniendo en cuenta que la exportación a otros países es marginal, se ha definido la producción exportable como la exportada a la Península más, en su caso, la que se ha decidido *picar*. Supóngase que en la semana  $j$  del año se obtiene la producción exportable de plátano canario  $Q_j$  y se desea, entonces, decidir las cantidades  $X_j$  y  $A_j$  que deben ser exportadas al mercado peninsular o bien objeto de *pica*, respectivamente, en esa semana con objeto de maximizar el beneficio  $B_j$  generado por la producción obtenida. La solución de este problema de optimización exige tener en cuenta las rentabilidades relativas de ambas alternativas. Para ello, es preciso definir las magnitudes que expresen ingresos y costes asociados a cada opción.

La elección del precio con el que medir el ingreso está condicionada por la información disponible, pero también por la existencia de factores ajenos a la oferta que puedan impedir que las variaciones de corto plazo observadas en la cotización reflejen el impacto de los cambios en el volumen comercializado. Desde esta perspectiva, los precios percibidos por los agricultores repercuten directamente sobre sus beneficios, pero pueden presentar ciertas rigideces derivadas de las políticas de liquidación de precios a los agricultores por parte de los empaquetados que comercializan su fruta y que, con la intención de conservar socios y volumen empaquetado, ponen en práctica mecanismos de compensación para evitar que el precio liquidado al agricultor sea en algunas semanas tan bajo como correspondería al precio obtenido en la venta al madurador<sup>14</sup>.

<sup>14</sup> Este efecto de amortiguamiento de los precios al productor como consecuencia de la actuación de intermediarios ha sido encontrado entre otros en Bignebat *et al.* (2009) y es especialmente importante en el caso de las cooperativas, que aportan también mayores posibilidades de acceso a redes comerciales más remuneradoras, sobre todo en el caso de productos de exportación. Estas ventajas de la asociación cooperativa han sido destacadas por Fisher y Qaim (2010). Véase también Woldie y Nuppenau (2010).

Los precios de venta en verde del exportador al madurador son pues más sensibles a los desajustes en el mercado y sus variaciones no se transmiten de forma completa y simétrica a los precios percibidos por los agricultores<sup>15</sup>. En cualquier caso, no se dispone de información sobre estas cotizaciones, que por supuesto varían según OPP atendiendo a las calidades de la fruta de sus asociados. Por otra parte, y aunque, como ya se indicó, una parte significativa del volumen exportado a la Península se comercializa a través de cadenas de supermercados, tampoco se dispone de información sobre los precios semanales de esta fruta. Por estas razones, se ha valorado el ingreso obtenido con la exportación a precios de venta en el mercado mayorista.

Sea entonces  $P_j^X$  el precio de venta del plátano exportado a la Península en mercado mayorista en la semana  $j$ . La producción de plátano objeto de *pica* en la semana  $j$  percibe una compensación que se nutre de un fondo creado con las aportaciones de los productores. Ahora bien, la compensación por *pica* incide en el resultado de los agricultores individualmente en función de la semana en la que se produzca la *pica* y el volumen de producción que tengan, pero desde el punto de vista del conjunto de productores la compensación por *pica* no debe computarse como un ingreso adicional. Finalmente, sea  $C_j^Q$  el coste de cultivo del plátano producido en la semana  $j$  y sea  $C_j^X$  el coste de empaquetado y comercialización del plátano exportado a la Península hasta venta en amarillo en la semana  $j$ . Aunque la racionalidad económica sugiere que la producción objeto de *pica* no se empaqueta, la realidad es que no se exporta, pero sí se empaqueta con objeto de que el productor pueda contabilizarla dentro de la producción que es finalmente objeto de ayuda<sup>16</sup>. En caso de que dicha producción fuera empaquetada, el ahorro de costes sería inferior, puesto que para la fruta objeto de *pica* sería necesario contemplar un coste de empaquetado  $C_j^A$ . Por supuesto, no se incurre en otros costes de comercialización y ni siquiera se paga la cuota que percibe ASPROCAN por la fruta comercializada. Asimismo, se considera que el coste de cultivo por unidad de producto exportable es constante, independientemente de la decisión adoptada respecto a su exportación o *pica* y de la semana del año en la que se obtiene la producción, de modo que  $C_j^Q = c^Q$ . Se asume también que el coste de empaquetado y comercialización tampoco cambia con la semana del año, es decir,  $C_j^X = c^X$  y  $C_j^A = c^A$ .

Entonces, considerando que el volumen exportado en una semana se comercializa en el mercado mayorista peninsular con un retraso aproximado de dos semanas –tiempo de transporte, maduración y puesta en mercado mayorista–, la función objetivo puede expresarse como

<sup>15</sup> Estos mecanismos de transmisión de precios agrarios han sido analizados en numerosos trabajos. Véase, por ejemplo, Ben-Kaabia y Gil (2008), Pérez-Mesa *et al.* (2010), Pérez-Mesa y Galdeano-Gómez (2011). Algunos de los factores que impiden la transmisión completa de los precios de venta a los precios percibidos por los agricultores en el caso de los productos de exportación son analizados por Liefert (2011). Por otra parte, Lim (2013) aporta modelos de determinación de estrategias óptimas para los intermediarios en términos de cantidades y precios en sus órdenes de compra a los productores. Pero el análisis de estos procesos va más allá del objetivo planteado en este trabajo.

<sup>16</sup> Además, el empaquetado de la fruta objeto de *pica* significa incurrir en costes medioambientales que no se están incluyendo en la valoración efectuada.



$$B_j = (P_{j+2}^X - c^X + c^A)X_j - (c^Q + c^A)Q_j, \quad j = 1, \dots, 52 \quad [1]$$

Nótese que en la definición de los beneficios no se ha incorporado la ayuda compensatoria por pérdida de renta puesto que se considera que ningún productor va a producir por debajo del 70% de su cantidad de referencia, de modo que el montante total de la ayuda no depende de la decisión adoptada sobre el nivel de producción, y desde el punto de vista individual, la modificación del volumen de producción de un productor tampoco modificará la ayuda recibida, que se asigna según la cantidad de referencia<sup>17</sup>.

Por otra parte, el punto de partida del modelo es que el precio del plátano canario en la Península depende del volumen exportado. En concreto, y a partir de la base empírica que aportan los datos sobre volúmenes y precios desde 2006 hasta 2012, se ha optado por asumir que el precio de venta del plátano en mercado mayorista peninsular depende de la cantidad de plátano enviada dos semanas antes, de la cantidad de banana una semana antes y del precio del plátano la semana previa<sup>18</sup>, de acuerdo con la ecuación

$$P_{j+2}^X = \alpha_j + \beta_j X_j + \gamma_j Q_{j+1}^{Ban} + \delta_j P_{j+1}^X, \quad j = 1, \dots, 52 \quad [2]$$

donde  $Q_j^{Ban}$  es la producción de banana comercializada en la Península en la semana  $j$ <sup>19</sup>.

<sup>17</sup> Según la Resolución 1385 (Orden de 3 de marzo de 2011) de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias, el montante global del componente principal de la ayuda se calcula restando de la ficha financiera fija, que asciende a 141,1 millones de euros (Reg CE 2013/2006), la cuantía total del complemento de ayuda para el cultivo al aire libre, establecido en 1.200 euros por hectárea hasta un máximo de 7.600 ha. El valor unitario del componente principal de la ayuda se calcula dividiendo esta diferencia por la suma total de las cantidades de referencia aplicables para cada año. Los productores perciben su cantidad de referencia multiplicada por el valor unitario, siempre que hayan comercializado al menos el 70% de la cantidad de referencia en el periodo que abarca desde el 1 de septiembre del año anterior hasta el 31 de agosto del año en curso (salvo que concurren circunstancias excepcionales, incluyendo retiradas autorizadas). Por tanto, si se considera que ningún productor va a producir por debajo del 70% de su cantidad de referencia, la ayuda por kg dependerá de la superficie de cultivo al aire libre y del volumen de producción, y será pues variable, aunque no cambie por semana. Sin embargo, el montante total de la ayuda será fijo.

<sup>18</sup> La estructura dinámica del modelo de determinación de precios toma en consideración que el plátano canario se exporta en verde y tarda aproximadamente dos semanas en el transporte y maduración de la fruta. En el caso de la banana, que también tiene que distribuirse desde muelle de destino a planta de maduración y concluir su proceso de maduración antes de la venta, se ha considerado un retardo de una semana entre el momento del registro del dato y el impacto sobre el precio. Los parámetros de la función estimada se han deducido a partir de los datos correspondientes al periodo 2006-2012, una vez suprimidos los contingentes que limitaban las importaciones de banana en el mercado peninsular.

<sup>19</sup> Florido *et al.* (2002) especifican también funciones lineales de demanda inversa para describir el mercado de la banana en Alemania. En concreto, entre las variables explicativas de la demanda de la producción de un determinado origen se incluyen las cantidades comercializadas procedentes de otros orígenes, así como las de otras frutas alternativas. Estas ofertas de diferentes orígenes se consideran sustitutos imperfectos. No se consideran, sin embargo, factores estacionales que, como sugieren Adjemian y Smith (2012) refiriéndose a otros productos, pueden producir cambios en la flexibilidad de los precios.

Entonces, la función objetivo puede expresarse como

$$B_j = (\alpha_j + \beta_j X_j + \gamma_j Q_{j+1}^{Ban} + \delta_j P_{j+1}^X - c^X + c^A) X_j - (c^Q + c^A) Q_j \quad [3]$$

de modo que,

$$\frac{\partial B_j}{\partial X_j} = \alpha_j + 2\beta_j X_j + \gamma_j Q_{j+1}^{Ban} + \delta_j P_{j+1}^X - c^X + c^A \quad [4]$$

Y, si los parámetros tienen los signos y cuantías correctas, el volumen de exportación que maximiza el beneficio  $B_j$  generado por la producción exportable obtenida en la semana  $j$  verifica la condición

$$\frac{\partial B_j}{\partial X_j} = \alpha_j + 2\beta_j X_j + \gamma_j Q_{j+1}^{Ban} + \delta_j P_{j+1}^X - c^X + c^A = 0 \quad [5]$$

Es decir, el volumen de exportación óptimo en la semana  $j$  será

$$X_j^* = -\frac{\alpha_j + \gamma_j Q_{j+1}^{Ban} + \delta_j P_{j+1}^X - c^X + c^A}{2\beta_j} \quad [6]$$

siempre que  $X_j^* \leq Q_j$ .

Dado que en el momento en que se adopta la decisión (semana  $j$ ) no se conoce el precio del plátano en la semana siguiente,  $P_{j+1}^X$ , la cantidad óptima habrá de deducirse como

$$X_j^* = -\frac{\alpha_j + \gamma_j \hat{Q}_{j+1}^{Ban} + \delta_j \hat{P}_{j+1}^X - c^X + c^A}{2\beta_j} \quad [7]$$

donde

$$\hat{P}_{j+1}^X = \alpha_{j-1} + \beta_{j-1} X_{j-1} + \gamma_{j-1} Q_{j+1}^{Ban} + \delta_{j-1} P_j^X, \quad j = 1, \dots, 52 \quad [8]$$

De igual modo, tampoco se conoce  $Q_{j+1}^{Ban}$ , de modo que el volumen de exportación óptimo estará condicionado a la predicción efectuada sobre las importaciones de banana.

Por otra parte, dado que la determinación de estos óptimos depende en la práctica de los parámetros  $\alpha_j$ ,  $\beta_j$ ,  $\gamma_j$  y  $\delta_j$ , que deberán estimarse a partir de las limitadas observaciones disponibles para la semana en cuestión, puede ser apropiado incorporar restricciones que eviten que el ajuste econométrico produzca estimaciones económicamente inconsistentes. En este sentido, es razonable asumir que los parámetros que determinan el efecto sobre el precio del plátano en una semana determinada de las cantidades de plátano y banana comercializadas, así como del propio precio del plátano retardado, no cambian libremente de una semana a otra, sino que varían de manera relativamente suave entre semanas consecutivas. Este comportamiento puede modelarse a través de funciones *splines* cúbicas periódicas definidas en términos de la fracción del año que ha transcurrido en cada semana (Martín-Rodríguez y Cáceres-Hernández, 2010). Es decir, si la ecuación [2] se expresa como

$$P_{t+2}^X = \sum_{j=1}^{52} \alpha_j D_j + \sum_{j=1}^{52} \beta_j D_j X_t + \sum_{j=1}^{52} \gamma_j D_j Q_{t+1}^{Ban} + \sum_{j=1}^{52} \delta_j D_j P_{t+1}^X \quad [9]$$

donde  $D_j$ ,  $j=1, \dots, 52$  es una variable cualitativa dicotómica que identifica la semana del año, y se definen los parámetros  $\beta_j = \beta_w$ ,  $\gamma_j = \gamma_w$  y  $\delta_j = \delta_w$ , siendo  $w = \frac{j}{52}$ ,  $j=1, \dots, 52$ , cada uno de estos parámetros puede expresarse como

$$\beta_w = \gamma_0^\beta X_{0,w}^\beta + \gamma_1^\beta X_{1,w}^\beta + \gamma_2^\beta X_{2,w}^\beta \quad [10]$$

$$\gamma_w = \gamma_0^\gamma X_{0,w}^\gamma + \gamma_1^\gamma X_{1,w}^\gamma + \gamma_2^\gamma X_{2,w}^\gamma \quad [11]$$

$$\delta_w = \gamma_0^\delta X_{0,w}^\delta + \gamma_1^\delta X_{1,w}^\delta + \gamma_2^\delta X_{2,w}^\delta \quad [12]$$

donde  $w \in [0,1]$ ,  $X_{0,w}^\beta, X_{1,w}^\beta, X_{2,w}^\beta$ ,  $X_{0,w}^\gamma, X_{1,w}^\gamma, X_{2,w}^\gamma$  y  $X_{0,w}^\delta, X_{1,w}^\delta, X_{2,w}^\delta$  son los regresores apropiados para la especificación de las respectivas *splines* cúbicas periódicas de tres tramos con restricción de continuidad entre el final de un año ( $w=1$ ) y el principio del siguiente ( $w=0$ ) y  $\gamma_0^\beta, \gamma_1^\beta, \gamma_2^\beta$ ,  $\gamma_0^\gamma, \gamma_1^\gamma, \gamma_2^\gamma$  y  $\gamma_0^\delta, \gamma_1^\delta, \gamma_2^\delta$  son parámetros libres que representan los valores teóricos del efecto correspondiente en las fracciones del año  $w_0, w_1, w_2 \in [0,1]$  definidas de forma que  $w_0 = 0$  y  $0 < w_1 < w_2 < 1$ , y pueden ser estimados a partir del ajuste de las *splines* a las estimaciones semanales sin restricción de los parámetros  $\beta_j$ ,  $\gamma_j$  y  $\delta_j$ ,  $j=1, \dots, 52$ , aplicando entonces la corrección correspondiente a los parámetros  $\alpha_j$  para que el precio medio predicho en la semana correspondiente coincida con el precio medio observado. Las restricciones definidas por las ecuaciones [10] a [12] pueden incorporarse en el modelo de determinación de precios, que podría reformularse como

$$\begin{aligned}
P_{t+2}^X &= \sum_{j=1}^{52} \alpha_j D_j + \sum_{j=1}^{52} (\gamma_0^\beta X_{0,w}^\beta + \gamma_1^\beta X_{1,w}^\beta + \gamma_2^\beta X_{2,w}^\beta) X_t D_j \\
&+ \sum_{j=1}^{52} (\gamma_0^\gamma X_{0,w}^\gamma + \gamma_1^\gamma X_{1,w}^\gamma + \gamma_2^\gamma X_{2,w}^\gamma) Q_{t+1}^{Ban} D_j + \sum_{j=1}^{52} (\gamma_0^\delta X_{0,w}^\delta + \gamma_1^\delta X_{1,w}^\delta + \gamma_2^\delta X_{2,w}^\delta) P_{t+1}^X D_j + \varepsilon_t \\
&= \sum_{j=1}^{52} \alpha_j D_j + \gamma_0^\beta \sum_{j=1}^{52} X_{0,\frac{j}{52}}^\beta X_t D_j + \gamma_1^\beta \sum_{j=1}^{52} X_{1,\frac{j}{52}}^\beta X_t D_j + \gamma_2^\beta \sum_{j=1}^{52} X_{2,\frac{j}{52}}^\beta X_t D_j \\
&+ \gamma_0^\gamma \sum_{j=1}^{52} X_{0,\frac{j}{52}}^\gamma Q_{t+1}^{Ban} D_j + \gamma_1^\gamma \sum_{j=1}^{52} X_{1,\frac{j}{52}}^\gamma Q_{t+1}^{Ban} D_j + \gamma_2^\gamma \sum_{j=1}^{52} X_{2,\frac{j}{52}}^\gamma Q_{t+1}^{Ban} D_j \\
&+ \gamma_0^\delta \sum_{j=1}^{52} X_{0,\frac{j}{52}}^\delta P_{t+1}^X D_j + \gamma_1^\delta \sum_{j=1}^{52} X_{1,\frac{j}{52}}^\delta P_{t+1}^X D_j + \gamma_2^\delta \sum_{j=1}^{52} X_{2,\frac{j}{52}}^\delta P_{t+1}^X D_j + \varepsilon_t \\
&= \sum_{j=1}^{52} \alpha_j D_j + \gamma_0^\beta Y_{0,t}^\beta + \gamma_1^\beta Y_{1,t}^\beta + \gamma_2^\beta Y_{2,t}^\beta + \gamma_0^\gamma Y_{0,t}^\gamma + \gamma_1^\gamma Y_{1,t}^\gamma + \gamma_2^\gamma Y_{2,t}^\gamma + \gamma_0^\delta Y_{0,t}^\delta + \gamma_1^\delta Y_{1,t}^\delta + \gamma_2^\delta Y_{2,t}^\delta + \varepsilon_t
\end{aligned} \tag{13}$$

Una vez obtenidas las estimaciones de los parámetros,  $\gamma_0^\beta, \gamma_1^\beta, \gamma_2^\beta, \gamma_0^\gamma, \gamma_1^\gamma, \gamma_2^\gamma$  y  $\gamma_0^\delta, \gamma_1^\delta, \gamma_2^\delta$ , las estimaciones correspondientes a cada semana pueden deducirse a partir de las ecuaciones [10] a [12]<sup>20</sup>.

Pues bien, tales estimaciones se han obtenido a partir de la información correspondiente al periodo 2006-2012. Para cada uno de los años indicados, se dispone de información semanal sobre las exportaciones y precios del plátano canario en el mercado peninsular. La serie de exportaciones se ha construido a partir de los registros de ASPROCAN, mientras que los precios utilizados se corresponden con los precios semanales de venta mayorista publicados por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente del Gobierno de España (MAGRAMA), que recoge los precios medios de venta del mayorista al detallista, sin IVA, utilizando como ponderaciones para el cálculo del promedio las cantidades comercializadas con producto normalizado para distribución en los mercados mayoristas de la red MERCASA.

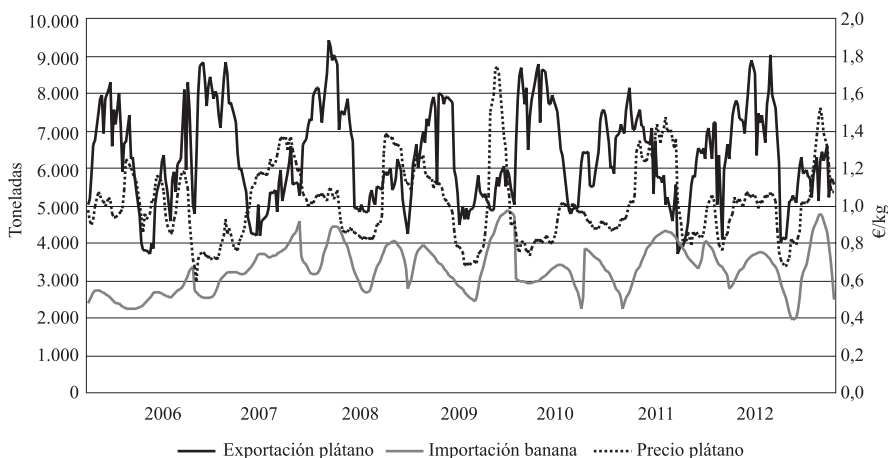
Por otra parte, dado que, de acuerdo con las hipótesis formuladas, las importaciones de banana también constituyen un elemento importante en la determinación de los precios del plátano, se ha ideado un procedimiento que permite aproximar las importaciones semanales a partir de los datos mensuales publicados por la Agencia Estatal de Administración Tributaria. En concreto, asumiendo que estas importaciones no experimentan cambios bruscos entre semanas consecutivas, se han distribuido las cifras mensuales entre las semanas del año en proporción a los días del mes o meses correspondientes a la semana en cuestión y, a partir de estos datos semanales preliminares, se ha ajustado una *spline* cúbica. De este modo, los valores ajustados proporcionan una aproximación que suaviza los saltos observados en los datos preli-

<sup>20</sup> Nótese que las restricciones contempladas en estas tres ecuaciones evitan que el parámetro que indica el efecto en una semana dependa exclusivamente de las observaciones correspondientes a una semana determinada en los 7 años de la muestra. Y ha parecido más oportuno ganar grados de libertad en la estimación de la función de precios mediante la incorporación de restricciones económicamente racionales que a través de la ampliación del periodo de estimación incluyendo años con regímenes de acceso al mercado europeo notablemente diferentes. Se mantienen sin embargo términos independientes libres por semana para facilitar el ajuste de los precios medios predichos por semana a los precios medios observados en la semana en cuestión.

minares. Estas tres series se representan en el Gráfico 1 y su comportamiento revela que el precio medio obtenido por el exportador depende no sólo de los precios en el mercado peninsular, sino también de la distribución estacional de su producción exportada, puesto que los precios pueden experimentar cambios notables según la época del año. Las cotizaciones mínimas suelen registrarse en el verano, a pesar de los comportamientos anómalos registrados en 2007 y 2010. En 2010, el descenso de los precios está conectado con un exceso de producción en la primera mitad de año. De hecho, ese año las decisiones adoptadas por ASPROCAN condujeron a inutilizar 40 millones de kg.

GRÁFICO 1

**Exportaciones de plátano (toneladas), importaciones de banana (toneladas) y precios del plátano en mercado mayorista peninsular (euros/kg)**



Fuente: Elaboración propia a partir de Memorias anuales de ASPROCAN, Estadísticas de Comercio Exterior de la Agencia Estatal de Administración Tributaria y Observatorio de precios de MAGRAMA.

Con esta información, se han obtenido las estimaciones que se muestran en el Cuadro 2, relativas a los parámetros que determinan el impacto sobre el precio en euros/kg en la semana  $j + 2$  del volumen exportado en kg en la semana  $j$ , de la importación de banana en kg en la semana  $j + 1$  y del precio del plátano en euros/kg en la semana  $j + 1$ , una vez que se introducen las restricciones sobre el comportamiento de estos parámetros que conducen a especificar la función de precios en los términos de la ecuación [13]<sup>21</sup>. En concordancia con las restricciones impuestas en el proceso

<sup>21</sup> Aunque los resultados no se incluyen aquí por motivos de espacio, todos los parámetros del modelo resultaron significativos al 5%. Y el valor del test de significación conjunta  $F(60,303)$  fue 77.05, lo que permite rechazar la hipótesis de no significación de los parámetros a cualquiera de los niveles de significación habituales y revela que el modelo posee capacidad explicativa de la variabilidad encontrada en los precios.

de optimización, los parámetros que miden el efecto de las exportaciones de plátano sobre las cotizaciones tienen los signos esperados. Durante las semanas del periodo invernal, con importante presencia de plátano canario en el mercado, el incremento de las importaciones de banana produce también un efecto del signo esperado en las cotizaciones; sin embargo, no ocurre lo mismo con las semanas más próximas al verano. Esta circunstancia no implica necesariamente un contrasentido económico, sino que apunta más bien a que en las semanas centrales del año las importaciones de banana han aumentado en aquellos años en los que los precios del plátano han sido más elevados, en general como consecuencia de la menor presencia de oferta canaria en el mercado peninsular<sup>22</sup>. En otras palabras, aunque la causalidad económica no permite concluir que el incremento de la oferta de banana produzca un incremento en la cotización del plátano, la correlación estadística entre ambas magnitudes sugiere que la cantidad de banana pueda usarse como predictor del comportamiento de los precios en las semanas consideradas. En el caso de las exportaciones de plátano, el efecto mínimo corresponde a las semanas 13 y 14, en las que un incremento de exportaciones de un millón de kg produce un descenso del precio por kg esperado en las semanas 15 y 16 de 2,25 céntimos de euro; y el efecto máximo se registra en las semanas 39 y 40, cuando un incremento de exportaciones de un millón de kg produce una caída esperada del precio en las semanas 41 y 42 de 4,16 céntimos de euro por kg.

---

<sup>22</sup> La evolución de las cotizaciones obtenidas por el plátano y la banana en el mercado mayorista de Barcelona (MERCABARNA) refleja que el consumidor percibe ambos productos como productos diferenciados. Ahora bien, cuando la diferencia de cotización supera determinados umbrales, cabe pensar que el consumidor se mostrará más dispuesto a sustituir plátano por banana. Por otro lado, la observación de los precios semanales de ambos productos revela que ambos precios no siguen dinámicas tan estrechamente conectadas como pudiera pensarse, al menos a corto plazo y sobre todo en determinados años. Seguramente, existen factores relacionados con las ofertas de ambas procedencias en términos de cantidad y calidad que ayudan a explicar la ausencia de los esperados paralelismos en la evolución de los precios. Pero, en general, la mayor estabilidad de las cotizaciones de la banana tiene que ver con el hecho de que la venta de la banana, tanto de Latinoamérica como de África, se realiza por contrato a las empresas comercializadoras. En algunos casos, los propios gobiernos establecen un precio fijo anual. Esta estabilidad se transmite a toda la cadena, de modo que las oscilaciones en las cotizaciones son, en general, poco significativas.

## CUADRO 2

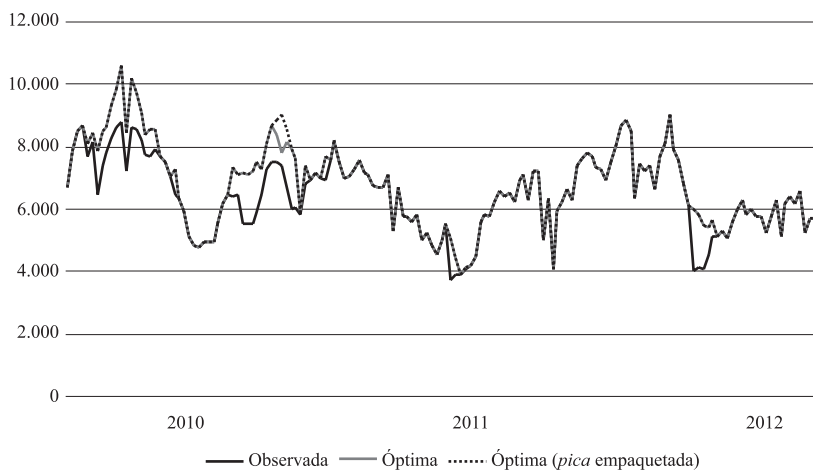
Estimaciones de los parámetros de la función de precios en la semana  $j$ 

$j$	$\alpha_j$	$\beta_j$	$\gamma_j$	$\delta_j$	$j$	$\alpha_j$	$\beta_j$	$\gamma_j$	$\delta_j$
1	0,328	-2,88E-08	-3,21E-08	0,953	27	0,223	-2,90E-08	9,29E-09	0,889
2	0,336	-2,78E-08	-3,06E-08	0,957	28	0,189	-3,00E-08	9,79E-09	0,889
3	0,338	-2,69E-08	-2,90E-08	0,961	29	0,229	-3,10E-08	1,01E-08	0,889
4	0,319	-2,61E-08	-2,74E-08	0,963	30	0,224	-3,21E-08	1,02E-08	0,889
5	0,296	-2,54E-08	-2,56E-08	0,965	31	0,229	-3,32E-08	1,02E-08	0,889
6	0,330	-2,47E-08	-2,38E-08	0,966	32	0,246	-3,44E-08	9,92E-09	0,890
7	0,289	-2,42E-08	-2,20E-08	0,964	33	0,270	-3,57E-08	9,43E-09	0,891
8	0,271	-2,37E-08	-2,01E-08	0,961	34	0,283	-3,70E-08	8,72E-09	0,893
9	0,282	-2,33E-08	-1,82E-08	0,956	35	0,302	-3,84E-08	7,77E-09	0,894
10	0,276	-2,30E-08	-1,63E-08	0,949	36	0,312	-3,97E-08	6,57E-09	0,896
11	0,271	-2,27E-08	-1,43E-08	0,942	37	0,302	-4,07E-08	5,11E-09	0,898
12	0,311	-2,26E-08	-1,24E-08	0,936	38	0,343	-4,13E-08	3,39E-09	0,900
13	0,273	-2,25E-08	-1,05E-08	0,930	39	0,458	-4,16E-08	1,38E-09	0,903
14	0,291	-2,25E-08	-8,59E-09	0,924	40	0,401	-4,16E-08	-9,09E-10	0,905
15	0,281	-2,26E-08	-6,73E-09	0,919	41	0,414	-4,13E-08	-3,50E-09	0,908
16	0,298	-2,27E-08	-4,92E-09	0,915	42	0,399	-4,08E-08	-6,40E-09	0,911
17	0,262	-2,30E-08	-3,15E-09	0,910	43	0,416	-4,02E-08	-9,62E-09	0,914
18	0,282	-2,33E-08	-1,45E-09	0,907	44	0,349	-3,93E-08	-1,32E-08	0,918
19	0,267	-2,36E-08	1,75E-10	0,903	45	0,354	-3,83E-08	-1,71E-08	0,921
20	0,276	-2,41E-08	1,72E-09	0,900	46	0,378	-3,72E-08	-2,13E-08	0,925
21	0,251	-2,46E-08	3,16E-09	0,898	47	0,335	-3,60E-08	-2,59E-08	0,928
22	0,230	-2,51E-08	4,51E-09	0,895	48	0,368	-3,48E-08	-3,05E-08	0,932
23	0,234	-2,58E-08	5,73E-09	0,893	49	0,317	-3,35E-08	-3,38E-08	0,936
24	0,226	-2,65E-08	6,84E-09	0,892	50	0,358	-3,23E-08	-3,50E-08	0,940
25	0,220	-2,73E-08	7,80E-09	0,890	51	0,343	-3,11E-08	-3,47E-08	0,944
26	0,159	-2,81E-08	8,62E-09	0,890	52	0,282	-2,99E-08	-3,35E-08	0,949

Fuente: Elaboración propia.

Las estimaciones obtenidas son muy sensibles a cambios de coyuntura y pueden estar sesgadas como consecuencia de la omisión de variables relevantes. Pero, con las cautelas necesarias, pueden utilizarse para evaluar hasta qué punto los volúmenes exportados han estado cerca de los niveles óptimos. La determinación de tales niveles depende no sólo del cambio esperado en el precio sino del efecto marginal sobre el coste derivado del cambio en el volumen comercializado. Pues bien, en el Gráfico 2 se representan aproximaciones a estos niveles semanales óptimos para los años 2010 a 2012. De acuerdo con el análisis de la estructura de costes de cultivo, empaquetado y comercialización efectuado en Cáceres-Hernández *et al.* (2012), se ha asumido que el coste de empaquetado, comercialización hasta venta en verde y maduración por kg en 2010 es  $c^X = 0,487$ , mientras que el coste de la pica empaquetada asciende a  $c^A = 0,185$ <sup>23</sup>. Para realizar la simulación se ha considerado que estos costes en 2011 y 2012 han crecido a un ritmo anual del 2% con respecto al registrado en 2010.

GRÁFICO 2  
Exportaciones de plátano (toneladas)



Fuente: Elaboración propia a partir de Memorias anuales de ASPROCAN.

Si se asume que la fruta objeto de *pica* no se empaqueta, entonces se pone de manifiesto que en la mayoría de las semanas del periodo examinado el volumen de exportación óptimo coincide con el realmente exportado como consecuencia de la restricción que impone la oferta exportable y no como resultado de la aplicación directa de la ecuación [7]. De hecho, en casi todas las semanas en las que la oferta exportable es mayor que la realmente exportada, la decisión óptima de acuerdo con el modelo

<sup>23</sup> En este coste de empaquetado no se incluye el transporte desde el empaquetado al muelle de origen, que obviamente no se requiere en el caso de la fruta objeto de *pica*.



hubiera sido aumentar la cantidad exportada hasta el límite fijado por la oferta exportable<sup>24</sup>. Ahora bien, la conclusión cambia en el caso particular de las semanas 44 a 46 de 2010. En estas semanas, en las que se adoptó la decisión de *pica*, los volúmenes de exportación óptimos estarían en un punto intermedio entre la oferta exportada y la exportable. Es decir, hubiera sido aconsejable realizar una *pica*, pero de menor cuantía que la efectuada, especialmente en la semana 45 de 2010. Si se tiene en cuenta la práctica de empaquetar la fruta objeto de *pica*, entonces la decisión óptima en estas semanas hubiera sido incrementar la cuantía de los envíos.

### 3. Evaluación de las decisiones de *pica*

Para ilustrar la utilidad del modelo de determinación de volúmenes de exportación a corto plazo, se evaluarán las decisiones de *pica* adoptadas en determinadas semanas de los años 2010, 2011 y 2012. La decisión de *pica* en la semana  $i$  de magnitud  $A_i$  implica que el volumen de exportación en esa semana se reduce desde  $X_i$  hasta  $X_i^A$  y, por tanto, la reducción de la exportación trae aparejada una disminución de ingresos que depende de la elasticidad del precio al volumen de oferta. La variación de ingresos puede definirse como

$$\Delta I_i = P_{i+2}^{XA} X_i^A - P_{i+2}^X X_i \quad [14]$$

donde  $P_{i+2}^{XA}$  y  $P_{i+2}^X$  representan el precio al que se cotiza la fruta cuando el volumen de plátano exportado es  $X_i^A$  o  $X_i$ , respectivamente. Por otra parte, la reducción del volumen exportado produce una reducción de costes, que puede definirse como resultado de multiplicar el coste de empaquetado, comercialización y maduración por unidad de producto exportado,  $c^X$ , por la diferencia de volumen exportado, es decir,

$$\Delta C_i = (c^X - c^A)(X_i^A - X_i) \quad [15]$$

En conclusión, la decisión de *pica* supone una variación en el beneficio definida como

$$\Delta B_i = \Delta I_i - \Delta C_i \quad [16]$$

<sup>24</sup> Los niveles de exportación que se consideran óptimos en el momento en que se adopta la decisión están condicionados por la predicción de la oferta de banana en el mercado. A estos efectos, se ha asumido que el tomador de decisiones hubiera sido capaz de predecir con precisión esas cantidades. Es decir, se ha utilizado la importación de banana estimada para esa semana a partir de las cifras mensuales de la Dirección General de Aduanas.

Las diferencias entre volúmenes exportados y volúmenes de exportación óptimos que se observan en el Gráfico 2 reflejan la magnitud de las decisiones de *pica*. Como recogen las memorias de ASPROCAN, estas decisiones se localizaron en buena parte del periodo invernal del año 2010, cuando los volúmenes de oferta exportable alcanzaron cotas muy elevadas. Sin embargo, exceptuando la *pica* de la semana 2 de 2011, el resto de decisiones de *pica* en 2011 así como las adoptadas en 2012 se llevaron a cabo en semanas del verano, en las que habitualmente se registran los mínimos de exportación como consecuencia de los menores precios. Pero cabe preguntarse si el volumen inutilizado en cada una de esas semanas fue excesivo o, por el contrario, se trató de una decisión que repercutió favorablemente en los beneficios del conjunto de los productores. En el Cuadro 3 y para cada una de las semanas en las que se adoptaron estas decisiones, se estiman estos efectos bajo la hipótesis de que la producción objeto de *pica* no se empaqueta. Por supuesto, la decisión adoptada en la semana  $i$  podrá evaluarse en función de la diferencia entre el precio esperado con y sin *pica* en la semana  $i+2$  en la que esta producción se vende en el mercado. Es decir, la diferencia entre  $P_{i+2}^{XA}$  y  $P_{i+2}^X$  cuando el volumen de plátano exportado es  $X_i^A$  o  $X_i$ , respectivamente, determina el incremento de beneficio esperado derivado de la *pica*,  $\Delta B_i$ . Pero, aunque esta información no está disponible cuando se adopta la decisión, se ha evaluado también el ingreso obtenido por la producción exportada  $X_i^A$  al precio que finalmente se registró en el mercado, que se denotará por  $P_{i+2}^{XO}$ . La diferencia entre  $P_{i+2}^{XO}$  y  $P_{i+2}^X$  cuando el volumen de plátano exportado es  $X_i^A$  o  $X_i$ , respectivamente, determina otra aproximación al incremento de beneficio derivado de la *pica* que se denotará por  $\Delta B_i^O$ . Estas dos aproximaciones ofrecerán resultados diferentes en la medida en que el precio ajustado por el modelo difiera del observado cuando la cantidad comercializada fue la realmente exportada. Tales discrepancias ponen de manifiesto que en el mercado actúan múltiples factores que hacen muy difícil que el modelo propuesto sea capaz de predecir el comportamiento de los precios, pero también revelan que es posible que los productores hayan adoptado estas decisiones a partir de informaciones que no están incorporadas en el modelo.

De acuerdo con las estimaciones obtenidas, las decisiones de *pica* no han tenido los efectos pretendidos en la mayoría de las semanas señaladas en el Cuadro 3. Los resultados serían especialmente adversos en las semanas 26 y 27 de 2012. En estas dos semanas las decisiones de *pica* representaban la tercera y la cuarta parte de una oferta exportable próxima a las 6 mil tn y, de acuerdo con lo predicho por el modelo, estas decisiones generarían una reducción del margen de beneficios cercana al millón de euros. Pero, además ocurrió que tales decisiones no lograron el objetivo de elevar los precios por encima de los bajos niveles de cotización que se estaban registrando y como consecuencia las voluminosas *picas* habrían significado una reducción del beneficio superior a los tres millones de euros. En las semanas 10 y 35 de 2010 el precio esperado se aproximó notablemente al observado y, en cualquier caso, las decisiones de *pica* no habrían provocado tampoco una mejora de la rentabilidad.

Sin embargo, la decisión parece acertada en la semana 45 de 2010. En esta semana se optó por *picar* un 20% de la oferta exportable, más de 1 millón y medio de kilos, lo que, de acuerdo con el modelo propuesto produciría un aumento de precio de más de 6 céntimos de euro por kg que se traduciría en un incremento de beneficios de casi 50 mil euros. Ahora bien, el precio observado se situó casi 8 céntimos por encima de lo esperado dando lugar a un incremento de rentabilidad superior a los 600 mil euros<sup>25</sup>. En otro conjunto de semanas, con la información disponible en el momento de adoptar la decisión, el modelo conduciría a no inutilizar oferta exportable; sin embargo, el precio registró un incremento superior a lo esperado y finalmente puede considerarse que la decisión generó un aumento de los beneficios. Así, en la semana 2 de 2011 la diferencia entre el precio esperado y el observado es casi de 12 céntimos, de modo que la *pica* de más de 700 mil kg podría haber generado unos 700 mil euros. De similar manera, el cambio en el precio se acerca a los 10 céntimos en las semanas 19 y 50 de 2010, lo que significa que las decisiones de *picar* alrededor de 600 mil kg generarían unos beneficios adicionales en torno a 600 y 500 mil euros, respectivamente.

Teniendo en cuenta que en la práctica la producción objeto de *pica* también se empaqueta, la consideración de este coste hace menos favorable la decisión de *pica*. En el Cuadro 3 se han incluido también las aproximaciones al cambio de rentabilidad derivado de tales decisiones en este otro escenario. Como puede observarse, en cada una de las semanas consideradas el incremento de beneficios derivado de la *pica* es de menor cuantía, es decir, se incrementan las pérdidas en las semanas en las que la decisión es desfavorable y se reducen los beneficios en aquellas otras en las que la decisión es acertada. En algunas de las semanas en las que la valoración de la decisión de *pica* era favorable con el precio finalmente observado, aunque no con el precio esperado de acuerdo con el modelo, la conclusión termina ahora por ser desfavorable en ambos casos. En algunas otras de estas semanas persisten las dudas sobre la valoración de la decisión adoptada. En la semana 45 de 2010, que se había considerado acertada, la decisión no sería tan clara si para tomarla se considera el precio esperado.

---

<sup>25</sup> En cualquier caso, la magnitud de la *pica* debería haber sido menor, como ya se indicó en el apartado anterior.

## CUADRO 3

Estimaciones del efecto de las decisiones de *pica* en la semana *i* del año *k*

<i>i/k</i>	Toneladas		Euros/kg			Miles euros			
	$X_i^A$	$A_i$	$P_{i+2}^{XA}$	$P_{i+2}^{XO}$	$P_{i+2}^X$	$\Delta B_i$	$\Delta B_i^O$	$\Delta B_i$	$\Delta B_i^O$
5/2010	8.078	368	0,776	0,765	0,766	-39	-170	-102	-186
6/2010	8.423	297	0,782	0,730	0,775	-32	-501	-83	-507
7/2010	7.892	1.401	0,837	0,772	0,803	-249	-693	-495	-915
8/2010	8.518	1.134	0,779	0,808	0,752	-122	72	-323	-109
9/2010	8.637	845	0,792	0,817	0,773	-101	81	-252	-60
10/2010	9.337	1.050	0,815	0,814	0,791	-132	-133	-322	-325
11/2010	9.846	1.247	0,798	0,822	0,769	-122	104	-350	-141
12/2010	10.617	1.813	0,823	0,800	0,782	-190	-361	-526	-729
13/2010	8.433	1.208	0,863	0,834	0,836	-231	-404	-459	-667
14/2010	10.167	1.523	0,829	0,835	0,795	-177	-68	-468	-416
15/2010	9.710	1.132	0,838	0,810	0,813	-152	-340	-368	-610
16/2010	9.095	880	0,858	0,800	0,837	-146	-571	-315	-787
17/2010	8.407	680	0,835	0,801	0,820	-107	-336	-237	-501
18/2010	8.562	855	0,825	0,851	0,805	-122	101	-285	-84
19/2010	8.562	625	0,824	0,914	0,810	-87	632	-206	510
23/2010	7.274	786	0,954	1,007	0,933	-224	106	-372	-26
35/2010	7.339	925	0,919	0,920	0,884	-151	-197	-318	-312
36/2010	7.088	631	0,886	0,900	0,861	-83	-47	-197	-108
37/2010	7.189	1.671	0,910	0,880	0,842	-237	-431	-542	-705
38/2010	7.101	1.592	0,943	0,880	0,877	-272	-632	-567	-912
39/2010	7.218	1.713	1,065	0,880	0,993	-486	-1.501	-807	-1.823
40/2010	7.519	1.644	1,085	0,910	1,016	-476	-1.490	-787	-1.813
41/2010	7.281	834	0,999	0,920	0,964	-181	-678	-338	-845
42/2010	8.082	804	0,957	0,900	0,924	-117	-510	-268	-680
43/2010	8.658	1.139	0,921	0,910	0,875	-105	-165	-318	-398
44/2010	8.863	1.326	0,839	0,890	0,787	-15	387	-262	121
45/2010	9.010	1.618	0,794	0,870	0,732	47	623	-252	308
46/2010	8.587	1.908	0,836	0,870	0,765	-75	163	-426	-199
47/2010	7.933	1.945	0,846	0,880	0,776	-164	47	-520	-318
48/2010	7.623	1.557	0,860	0,880	0,806	-183	-40	-469	-346
50/2010	7.407	564	0,843	0,930	0,824	-70	573	-175	423
2/2011	7.670	728	0,899	1,018	0,877	-126	707	-269	555
28/2011	5.089	1.370	1,010	0,813	0,969	-516	-1.291	-765	-1.496
29/2011	4.427	500	0,968	0,820	0,953	-178	-828	-266	-848
26/2012	5.987	1.971	1,221	0,670	1,166	-1.062	-3.232	-1.474	-3.688
27/2012	5.825	1.674	1,245	0,700	1,196	-932	-3.127	-1.291	-3.553
28/2012	5.491	1.394	0,982	0,720	0,941	-430	-1.477	-715	-1.790
29/2012	5.403	837	0,931	0,821	0,905	-216	-707	-384	-887
30/2012	5.650	512	0,853	0,810	0,836	-87	-308	-187	-407

Fuente: Elaboración propia.

#### 4. Conclusiones

El procedimiento propuesto puede servir como apoyo analítico a las decisiones de *pica* adoptadas por ASPROCAN, pero los resultados obtenidos no pretenden ser definitivos, ni deben ser interpretados de ese modo. En primer lugar, porque los tomadores de decisión seguramente introducen en el proceso de valoración elementos que no han sido incorporados en el modelo y que, por supuesto, también deben ser tenidos en cuenta. De hecho, el conjunto de productores toma en consideración la situación a largo plazo en términos de garantizar una posición en el mercado frente a la banana latinoamericana que favorezca su capacidad de negociación con maduradores o supermercados y, por tanto, la decisión sobre la conveniencia de las *picas* no descansa exclusivamente en la estimación de sus efectos a corto plazo sobre los precios. Y también, en la medida en que los precios de mercado responden no sólo a la oferta, sino también a los múltiples factores que inciden en la demanda, como por ejemplo las temperaturas en el mercado de destino o la existencia de producciones sustitutivas como las frutas de temporada. Algunos de estos elementos, por su propia naturaleza, no actúan sobre el precio de forma que puedan tenerse en cuenta como elementos predictores de precios en el momento en el que se toman las decisiones. Sin embargo, la negociación entre productor y madurador está fuertemente afectada por la entidad del comprador de la fruta al productor –ya sea un vendedor en verde, un madurador o un supermercado–, por la disponibilidad de compra de los residentes en la ciudad a la que se destina el producto, por el grado de saturación en las cámaras de maduración y por la expectativa de oferta exportable, sobre todo cuando el mercado está próximo a la saturación y las marcas declaradas por los productores permiten deducir que estos últimos estarán más predispuestos a aceptar reducciones de precio a cambio de colocar excesos de fruta. Por tanto, la información sobre cada uno de estos aspectos puede contribuir a mejorar la capacidad predictiva del modelo de determinación de precios en función de la oferta exportada. Esta circunstancia se hace más evidente si se evalúan los efectos del volumen exportado sobre los precios que efectivamente repercuten en los exportadores canarios, es decir, los precios de venta en verde del productor al madurador o a la cadena de supermercados.

Y además de la limitación teórica que se deriva de la insuficiente información sobre las variables que pueden incidir en la determinación de precios en el mercado peninsular, existe también otra limitación de naturaleza más bien empírica. Los parámetros sobre los que se asienta la determinación de volúmenes óptimos se han estimado a partir del comportamiento de precios y cantidades observados entre 2006 y 2012. El escaso número de observaciones a partir de las cuales se ajusta la función de precios obedece al intento de evitar las distorsiones que podrían derivarse de los cambios en las circunstancias de mercado aparejados a las modificaciones del marco normativo. Ahora bien, los modelos propuestos ofrecen una primera aproximación a un problema complejo que debiera ser abordado desde diversos puntos de vista antes de adoptar decisiones que tienen importantes repercusiones sobre la rentabilidad de los agricultores.

De hecho, estas repercusiones no son iguales para todos los productores puesto que el plátano no es un producto homogéneo, sino que existen diferencias de calidad tales que el efecto de las decisiones de *pica* no es el mismo para todas las calidades. Es decir, las situaciones de sobreoferta global no implican sobreoferta de la fruta de mayor calidad. Y, dado que la decisión de *pica* implica inutilizar un porcentaje constante de la marca declarada por cada productor, independientemente de las calidades, el resultado agregado del modelo no permite deducir el resultado específico para cada organización de productores (OPP) y, por tanto, no agota el rango de decisiones económicamente racionales. Si el resultado agregado del modelo es favorable a la decisión de *pica*, cabe pensar que el impacto sobre las OPP con mayor calidad será menos favorable o incluso desfavorable, mientras que las OPP con fruta de peor calidad saldrán más beneficiadas que el promedio. Si, bajo ciertos supuestos y con la información relativa a precios y volúmenes de oferta por calidades, el modelo permite aproximar el efecto de las decisiones agregadas sobre cada una de las OPP afectadas, entonces deberían incorporarse criterios de óptimo Paretiano, puesto que las únicas decisiones no controvertidas son aquellas que conducen a que todos mejoren o que todos empeoren su situación. Si algunos salen beneficiados y otros perjudicados, entonces la comisión de comercialización de ASPROCAN deberá aplicar algún criterio que permita adoptar la decisión.

En suma, los modelos planteados pueden tener más o menos éxito a la hora de lograr el objetivo que pretenden en función de la riqueza de la información estadística disponible sobre las variables que intervienen en la decisión. Y, si bien la realidad de la actividad platanera es mucho más compleja que lo que puede abarcar un simple modelo, la formalización de los objetivos económicos del agricultor y el intento de cuantificar los efectos de decisiones alternativas puede, cuando menos, ayudar a identificar tendencias incorrectas y a conocer con mayor precisión el sentido en el que deben modificarse los parámetros del cuadro de mando al que el agricultor puede acceder. En esta línea, más que los resultados concretos que se derivan de la aplicación de modelos que, como tales, son simplificaciones de la realidad, este trabajo pretende mostrar que el agricultor puede obtener mucho provecho de la combinación de herramientas analíticas de base cuantitativa con su propio, directo e inmediato conocimiento cualitativo de los resortes que actúan en los mercados.

El plátano canario puede considerarse aún un cultivo rentable, salvo en determinados ejercicios. Pero su rentabilidad se sostiene en los apoyos públicos. Ahora bien, el contexto internacional actual induce a pensar que disfrutará de una menor protección en un futuro cercano, de modo que resulta previsible que se produzca una reducción de los márgenes de rentabilidad que acentúe la relevancia de los criterios que orienten la toma de decisiones, al menos en la medida en que el plátano canario conserve su papel protagonista en el mercado peninsular y exista la posibilidad de aumentar los ingresos mejorando la gestión de la oferta en términos de calidad y cantidad, de modo que los niveles de producción comercializados cada semana estén próximos a los que el mercado pueda absorber a precios remuneradores.

## Referencias

- Adjemian, M.K. y Smith, A. (2012). "Using USDA forecasts to estimate the price flexibility of demand for agricultural commodities". *American Journal of Agricultural Economics*, 94(4): 978-995. <http://doi.org/p2c>.
- Anania, G. (2006). "The 2005 WTO arbitration and the new EU import regime for bananas: A cut too far?" *European Review of Agricultural Economics*, 33(4): 449-484. <http://doi.org/ch583f>.
- Anania, G. (2010a). "EU economic partnership agreements and WTO negotiations. A quantitative assessment of trade preference granting and erosion in the banana market". *Food Policy*, 35(2): 140- 153. <http://doi.org/brpijs>.
- Anania, G. (2010b). "The impact on the banana market of the economic partnership agreements and of the possible conclusion of bilateral and multilateral WTO trade negotiations". *Acta Horticulturae*, 879: 151-159.
- Banco De Bilbao. (1959). *Islas Canarias*. Banco de Bilbao.
- Ben-Kaabia, M. y Gil, J.M. (2008). "Asimetrías en la transmisión de precios en el sector del tomate en España". *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 8(1): 57-82.
- Bignebat, C., Koc, A.A. y Lemeilleur, S. (2009). "Small producers, supermarkets, and the role of intermediaries in Turkey's fresh fruit and vegetable market". *Agricultural Economics*, 40(s1): 807-816. <http://doi.org/cf54js>.
- Brockmeier, M. y Pelikan, J. (2008). "Agricultural market access: A moving target in the WTO negotiations?" *Food Policy*, 33(3): 250-259. <http://doi.org/b7g5zh>.
- Cáceres-Hernández, J.J. (2000). *La Exportación de Tomate en Canarias. Elementos para una estrategia competitiva*. Ediciones Canarias, Santa Cruz de Tenerife.
- Cáceres-Hernández, J.J. (2001). "Optimalidad del patrón estacional de las exportaciones canarias de tomate". *Estudios de Economía Aplicada*, 18: 41-66.
- Cáceres-Hernández, J.J., Ramos-Henríquez, J.M., González-Gómez, J.I., Martín-Rodríguez, G. y Morini-Marrero, S. (2009). "Elección del calendario óptimo de exportación del tomate canario". *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 9(2): 105-124.
- Cáceres-Hernández, J.J., González-Gómez, J.I., Martín-Rodríguez, G., Morini-Marrero, S., Nuez-Yáñez, J.S., Pérez-Moriana, E.D. y Ramos-Henríquez, J.M. (2012). *Análisis de Costes, Precios y Competitividad en la Agricultura Canaria de Exportación*. Memoria científica del Proyecto de Investigación PI2008/126. Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información. Santa Cruz de Tenerife.
- Fischer, E. y Qaim, M. (2012). "Linking smallholders to markets: determinants and impacts of farmer collective action in Kenya". *World Development*, 40(6): 1255-1268. <http://doi.org/fzqjgr>.

- Florido, C., Aldanondo, A. y Jacob, M. (2002). "Firm behavior and interaction in the European banana market: 1960-1993". *Journal of Agricultural Economics*, 53(2): 319-344. <http://doi.org/bd8dpr>.
- Frundt, H.J. (2005). "Toward a hegemonic resolution in the banana trade". *International Political Science Review*, 26(2): 215-237. <http://doi.org/dwz78r>.
- García-Álvarez-Coque, J.M., Martínez-Gómez, V. y Villanueva, M. (2010). "Seasonal protection of F&V imports in the EU: Impacts of the entry price system". *Agricultural Economics*, 41(2): 205-218. <http://doi.org/b3vws9>.
- Guth, E. (2012). "The end of the bananas saga". *Journal of World Trade*, 46(1): 1-32.
- Guyomard, H., Laroche, C. y le Mouël, C. (1999). "Impacts of the common market organization for bananas on European Union markets, international trade, and welfare". *Journal of Policy Modelling*, 21(5): 619-631. <http://doi.org/db3z6f>.
- Guyomard, H., le Mouël, C., Levert, F. y Lombana, J. (2005). "The tariff-only import regime for bananas in the European Union: Impacts on ACP and non-ACP suppliers". *EuroChoices*, 4(2): 36-41. <http://doi.org/b6bgzx>.
- Ledesma, F.J. (1996). "Oligopolio y comercio internacional. Una aplicación al Mercado europeo del plátano". *Revista de Economía Aplicada*, 4(10): 93-111.
- Liefert, W.M. (2011). "Decomposing changes in agricultural producer prices". *Journal of Agricultural Economics*, 62(1): 119-136. <http://doi.org/cdc3tc>.
- Lim, S. (2013). "A joint optimal pricing and order quantity model under parameter uncertainty and its practical implementation". *Omega*, 41(6): 998-1007. <http://doi.org/p2d>.
- MARM. (2009). *Estudio de la Cadena de Valor y Formación de Precios del Plátano*. Observatorio de Precios de los Alimentos. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid.
- Martín-Rodríguez, G. y Cáceres-Hernández, J.J. (2010). "Splines and the proportion of the seasonal period as a season index". *Economic Modelling*, 27(1): 83-88. <http://doi.org/bpg26p>.
- Nuez-Yáñez, J.S. (2005). *El Mercado Mundial de Plátanos y las Empresas Productoras en Canarias, 1870-2000*. Instituto de Estudios Canarios, ASPROCAN y Caja Rural. Santa Cruz de Tenerife.
- Pérez-Mesa, J.C., Galdeano-Gómez, E. y Aznar-Sánchez, J.A. (2010). "Retail price rigidity in perishable food products: a case study". *Spanish Journal of Agricultural Research*, 8(4): 895-907. <http://doi.org/p2f>.
- Pérez-Mesa, J.C. y Galdeano-Gómez, E. (2011). "Asymmetric margins in prices and retail supply chain integration: the Spanish vegetable case". *Journal of International Food and Agribusiness Marketing*, 23(3): 211-230. <http://doi.org/fs23z5>.
- Rickard, B.J. y Lei, L. (2011). "How important are tariffs and nontariff barriers in international markets for fresh fruit?" *Agricultural Economics*, 42(s1): 19-31. <http://doi.org/c8qbj>.



- Tixier, P., Dorel, M. y Malézieux, E. (2007). "A model-based approach to maximize gross income by selection of banana planting date". *Biosystem Engineering*, 96(4): 471-476. <http://doi.org/cwj8gq>.
- Woldie, G.A. y Nuppenau, E.A. (2010). "The influence of marketing cooperatives on the bargaining position of producers in farm-gate banana prices: Evidences from smallholders in Southern Ethiopia". *Acta Horticulturae*, 879(25): 161-168.
- Wong, S. y Kulmer, V. (2012). "Trade integration with the European Union: Poverty impacts in Ecuador". *The Developing Economies*, 50(3): 236-267. <http://doi.org/p2g>.

