

Impacto de la desaparición del sistema de cuotas lácteas en la estructura productiva de las explotaciones de vacuno lechero en la Comunidad Autónoma de Andalucía (España)

Rafael Olvera-Porcel¹, Javier Rodríguez-Zamudio¹, Cecilio Barba-Capote², M. Carmen Olvera-Porcel³ y Pedro González-Redondo^{4,*}

¹ Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, Junta de Andalucía, Edificio de Servicios Múltiples, Av. de Grecia s/n, 41012 Sevilla, España

² Departamento de Producción Animal, Universidad de Córdoba, Campus de Rabanales, 14071 Córdoba, España

³ Instituto de Investigación Biosanitaria Granada (Ibs.Granada), Hospital Universitario San Cecilio, Avda. del Conocimiento s/n, 18016 Granada, España

⁴ Departamento de Agronomía, Universidad de Sevilla, Carretera de Utrera km 1, 41013 Sevilla, España

Resumen

Las cuotas lácteas se implantaron en 1984, en la entonces Comunidad Económica Europea, como mecanismo para evitar una sobreproducción lechera generada por las medidas de apoyo al sector lácteo, y han estado vigentes hasta el 1 de abril de 2015. Para analizar la repercusión de la eliminación de las cuotas lácteas en las explotaciones lecheras de Andalucía (España), se realizó una comparación de una serie temporal de la información existente en las bases de datos de las Administraciones públicas. Las variables utilizadas fueron la producción lechera por vaca y año, el número de vacas por explotación y la producción lechera por explotación y año. Se consideró el periodo 2010-2019, estableciendo dos estratos: 2010-2014 (periodo de vigencia de las cuotas) y 2015-2019 (periodo post-cuotas). Entre 2010 y 2019 el número de explotaciones de vacuno lechero de Andalucía se redujo un 29,8 %, la producción aumentó un 25 % y el tamaño medio de las explotaciones aumentó un 23 %. En el periodo 2015-2019 tras la retirada de las cuotas, la producción lechera por vaca y año, el número de vacas por explotación y la producción lechera por explotación y año aumentaron significativamente ($P < 0,05$) respecto al periodo previo a la retirada de las cuotas. En conclusión, el sistema de cuotas lácteas ha tenido una repercusión en la dimensión y la eficiencia productiva de las explotaciones de vacuno lechero de Andalucía, registrándose un mayor crecimiento de la producción y del tamaño de las explotaciones después de retirarse las cuotas en 2015.

Palabras clave: Producción, leche, vacuno, Política Agraria Común.

Impact of the abolition of the milk quotas system on the productive structure of dairy cattle farms in the Autonomous Community of Andalusia (Spain)

Abstract

Milk quotas were introduced in the former European Economic Community in 1984 as a mechanism to prevent overproduction of milk because of support measures for the dairy sector. The quotas system was

* Autor para correspondencia: pedro@us.es

removed on 1 April 2015. In order to analyse the possible impact of this decision to remove the milk quotas system on dairy farms in Andalusia (Spain), a comparison was made of a time series of the data in the databases of the public administrations. The variables used were dairy production per cow and year, the number of cows per farm and dairy production per farm and year. The period 2010-2019 was considered, establishing two strata: 2010-2014 (period with milk quotas in force) and 2015-2019 (post-quotas period). From 2010 to 2019, the number of dairy cattle farms in Andalusia decreased by 29.8 %, milk production increased by 25 % and the average farm size increased by 23 %. During the 2015-2019 period after withdrawal of milk quotas, milk production per cow and year, the number of cows per farm and milk production per farm and year increased significantly ($P < 0.05$) compared to the period before the withdrawal of the milk quotas. In conclusion, the milk quotas system has had an impact on the size and production efficiency of dairy cattle farms in Andalusia, with a greater growth in production and farm size after milk quotas were removed in 2015.

Keywords: Production, milk, dairy cattle, Common Agricultural Policy.

Introducción

En la Unión Europea, el sector lácteo ha sido fuertemente regulado a través de la Política Agraria Comunitaria (PAC). En 1964 se crea la primera Organización Común de Mercado para la leche basada en la fijación de precios indicativos para importaciones y exportaciones. Posteriormente en 1968, se establece un sistema de compras públicas basado en los precios de intervención, mediante el cual los organismos de intervención de cada Estado debían comprar a ese precio las cantidades que se les ofreciera de mantequilla, leche desnatada en polvo y determinados quesos. Sin embargo, a largo plazo el elevado nivel de apoyo originó un gran coste para el presupuesto comunitario, pasando de la escasez a la sobreproducción y generando, mediante las compras públicas, unos almacenamientos de leche en polvo y mantequilla a los que se les denominó: "lagos de leche y montañas de mantequilla". La producción europea de leche aumentó un 2 % anual desde 1973 hasta 1988 mientras que, por el contrario, el consumo mantuvo un crecimiento anual del 0,5 % (Santaolalla, 2016).

Para solucionar esta situación en 1977 se creó la Tasa de Corresponsabilidad, cantidad que todo productor debía pagar por la leche en-

tregada y que oscilaba entre el 1,5 % y el 4 % del precio indicativo de la leche de la campaña en curso, que no dio resultado. Ante el fracaso de esta medida, en 1984 se implantó la Tasa Láctea (Consejo de las Comunidades Europeas, 1984), más conocida como cuotas lácteas. El sistema de Tasa Láctea consistió en establecer, para cada Estado Miembro, una Cantidad Global Garantizada (CGG). La leche que se produjera por encima de esa CGG se penalizaba con una tasa suplementaria (supertasa) que equivalía al 115 % del precio indicativo de la leche. El pago de la tasa se realizaba por parte de los ganaderos que hubieran sobrepasado su cuota asignada, aunque la posibilidad de compensación de cuota entre ganaderos hacía que la tasa solo se aplicara si existía rebasamiento a nivel de Estado. En los 10 últimos años de vigencia del sistema, España rebasó la cuota en tres campañas; sin embargo, el rebasamiento de cuota en las explotaciones andaluzas era una práctica habitual. La mayoría de los autores recogen que la implantación de las cuotas supuso, durante 30 años, una traba para los ganaderos más competitivos y un freno al acceso de la leche europea a los mercados internacionales (India, China o Rusia), generando una desventaja para los ganaderos europeos respecto a sus competidores (EE.UU., Australia o Nueva Zelanda) (Santaolalla, 2015).

Tras su ingreso en la CEE en 1985, España implantó las cuotas lácteas, siendo en ese momento deficitaria en leche, y teniendo gran potencial de crecimiento y graves carencias estructurales con gran número de explotaciones, entregas medias por productor menores de 20.000 kg y con el 85 % de las explotaciones de menos de 10 vacas (Calcedo, 2004).

Como indicaban Lamo de Espinosa *et al.* (1997), cuando España se adhirió a la CEE tenía una producción inferior al consumo y la cuota que debería haberle correspondido era de 6,5 Mt. La situación de excedentes de la CEE-10 no era la más favorable para la negociación de España. La Comisión Europea, con la asignación de una cuota reducida a España, visualizó una vía de salida a los excedentes lácteos de ese momento. La cuota conseguida situó al sector lácteo español en desventaja respecto a sus países vecinos, pues la asignación a cada ganadero se hizo en base a unas cifras inferiores a las reales (Calcedo, 2004). Como indicaba Hernández-Morales (2009), España aceptó una cuota muy inferior a la que le correspondía, pues los ganaderos, creyendo que evitarían impuestos, no declararon la producción real, y la cuota resultante fue de 6 Mt cuando el consumo era de 9 Mt. Por el contrario, la cuota inicial asignada a Francia fue un 60 % superior a su consumo interno, lo que hizo que Francia se convirtiera en un país estructuralmente exportador de leche a España, situación que ha perdurado hasta nuestros días (Santaolalla, 2015).

Respecto al impacto sobre los precios que supuso la implantación de las cuotas en España, cabe decir que hubo un aumento del 23,7 % de 1988 a 1989 y del 14,6 % de 1989 a 1990; posteriormente se mantuvo una tendencia creciente sin grandes variaciones como en las primeras campañas (Casado-Pérez *et al.*, 2009). Como indicaban Sineiro y Valdés (2001), las cuotas en España no cumplieron la función para la que se habían diseñado ya que los precios no alcanzaron los niveles de la media

de la CEE-12. La gestión del sistema de cuotas no ha estado exenta de controversias y consecuencias para el sector lácteo (De Miguel *et al.*, 2003), pues los ganaderos han tenido que adquirir cuota a través de procedimientos administrativos diseñados con criterios variables y desvinculados de política territorial. Además la situación de provisionalidad durante 30 años ha generado incertidumbre y dificultad para acometer inversiones a largo plazo.

El Real Decreto 2466/1986 (MAPA, 1986) establecía en España la asignación de las cuotas; sin embargo, no hubo una aplicación efectiva por parte de las Comunidades Autónomas hasta 1991. Con la aplicación real de la cuota se produjo una ruptura de la tendencia de crecimiento de la producción, que pasó del 3 % al 1,5 % anual durante los diez primeros años de limitación de producción, y una reestructuración sectorial con una reducción del censo en un 2,8 % anual. La implantación de las cuotas también supuso, en determinadas zonas, un abandono de la producción lechera y el aumento de explotaciones de bovino de carne y de ovino (Castillo Quero, 1994).

Respecto a la asignación de cuotas lácteas a nivel de Comunidades Autónomas cabe destacar que en 2015, año de la retirada del sistema de cuotas, Andalucía, objeto de esta investigación, tenía una asignación de cuota a 750 ganaderos que ascendía a un total de 444.887 t, el 7,1 % del total nacional (21.720 ganaderos con un total de cuota 6.234.979 t). La provincia de Córdoba suponía el 55 % del total de la cuota andaluza (Gámiz, 2011).

La UE acordó en el año 2003, durante la Reforma a Medio Plazo de la PAC (Parlamento Europeo, 2020), establecer como fecha para el final del sistema de cuotas el 1 de abril de 2015 (Comisión Europea, 2010). En los momentos previos a la toma de la decisión de la retirada de la cuota, parte del sector y de técnicos abogaban por su continuidad con un nuevo reparto más equitativo. Las organizaciones agrarias temían una invasión, sobre

todo en el norte de España, de leche francesa (Hernández-Morales, 2009) y esgrimían razones para la no eliminación del sistema, como el riesgo de desaparición masiva de explotaciones, sobre todo de tipo familiar. González Carbajo (1996) indicaba que el sector lácteo español no resistiría la eliminación de las cuotas lácteas, situación que no ha ocurrido, aunque sí se han producido cambios en la estructura sectorial.

Se preveía que con la eliminación de las cuotas la producción en la UE-27 aumentaría un 3,0 % (Comisión Europea, 2020). Efectivamente, tras la abolición del sistema de cuotas se produjo un aumento de producción generalizado; así, en los primeros tres meses tras la retirada, en España se produjo un aumento del 3,9 % en las entregas de leche respecto a la campaña anterior (FEGA, 2020b). En cuanto a la repercusión económica de la retirada de las cuotas, en el primer año sin cuotas (2015) se produjo una caída del precio de la leche en la UE del 7,8 % (en España un 9,9 %) y posteriormente a partir de julio de 2016 el precio ha ido aumentando progresivamente. En 2019 el precio en la UE era un 7,4 % superior al previo a la retirada de las cuotas y en España era de un 1,7 % inferior al de 2014 (EUROSTAT, 2020). Como señala el MAPA (2020) en el informe de la Red Nacional de Granjas Típicas (RENGRATI) 2015, las circunstancias que causaron la disminución de precios fueron un gran desajuste entre oferta y demanda. Se produjo un aumento de la oferta, debido al incremento de producción interna, motivada por las perspectivas ante la desaparición de cuotas y a un buen año climático, y una fuerte y repentina bajada de demanda motivada por la reducción del consumo interno, y la disminución de exportaciones por un descenso de demanda de China y el veto ruso impuesto a los productos europeos motivado por el conflicto ucraniano.

La repercusión económica de la retirada de las cuotas ha sido evaluada por diferentes es-

tudios que han coincidido arrojando unos resultados de incremento de producción y una reducción en los precios; así, Kempen et al. (2011) concluyen que la retirada de las cuotas en la UE-27 traería como consecuencia una reducción del precio del 10 % y en regiones menos productivas hasta del 20 %, mientras que la mayoría de los autores sitúan el descenso del precio en el entorno del 7 % (Van Berkum y Helming, 2006). Como indican Casanovas y Aldanondo (2011), en Francia las cuotas lácteas provocaron una debilidad de la competitividad del sector lácteo y su eliminación provocaría un efecto favorable sobre los costes de producción.

En cuanto a los principales datos sectoriales cabe indicar que la producción de leche de vacuno a nivel mundial es de 711.528.150 t, siendo la UE-28 el principal productor mundial con 155,91 Mt. El censo total de vacas de ordeño a nivel mundial es de 270.674.454 cabezas, ocupando España el puesto 115 con el 0,3 % del total. En 2019 había 22.627.580 vacas de leche registradas en la UE. El país con mayor rendimiento lechero es Israel, con 13.412 kg/vaca-año seguido de Estados Unidos, con 10.463 kg/vaca-año. Se estima que existen 121,5 M de explotaciones lecheras a nivel mundial, con distribución heterogénea. En África y Asia la mayoría de las explotaciones tienen menos de 10 vacas (India 1,4; Pakistán 3,4) y en el otro extremo están Nueva Zelanda con 400 vacas y Estados Unidos con 180 vacas por explotación. Entre otros países con tamaños superiores a 100 vacas por explotación se encuentran Argentina, Uruguay, Australia y la UE-25 (FAOSTAT, 2020).

Desde la desaparición de las cuotas, los ganaderos tienen la obligación de realizar una declaración mensual de la leche que entregan a industria y otra anual de venta directa que se gestionan por el Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA) mediante la aplicación INFOLAC. Según los datos de las declaraciones obligatorias (FEGA, 2020b) la produc-

ción total de leche de España en 2019 fue de 7.226.670 t contabilizándose 12.831 titulares de explotaciones que realizaron declaración de entrega. El número medio de vacas de ordeño por explotación es de 57 y el rendimiento lechero en España es de 8.138 kg/vaca·año. En cuanto a la evolución entre 2010 y 2019 en España, en diciembre de 2019 el número de ganaderos era un 56,7 % de los que había en diciembre de 2010, con una tasa de descenso anual superior al 5,5 %. La cantidad de leche entregada en 2019 fue un 23 % superior a la de 2010, con un crecimiento anual cercano al 1,5 %. En marzo de 2010 hubo en España 22.623 ganaderos que realizaron venta de leche a industria, mientras que en diciembre de 2019 se redujeron a 12.831, es decir un 56,7 % de los ganaderos iniciales. En la campaña que finalizó en 2010 se vendieron 5.914.663.486 kg de leche, mientras que en 2019 se vendieron un 23,3 % más (FEGA, 2020a).

Andalucía, por su ubicación al sur de Europa, alejada del gran exportador de leche a España (Francia), es una Comunidad Autónoma en la que la producción de leche de vaca tiene una importancia relevante. En 2019 contaba con el 3,79 % de los ganaderos de vacuno lechero y el 7,24 % del censo de vacas de España, siendo el tamaño medio de las explotaciones andaluzas de 117 vacas. La producción lechera andaluza fue de 552.581.894 kg, alcanzando el 7,8 % de la producción nacional, con una producción media por explotación de 1.092.059 kg y un rendimiento lechero, obtenido por control lechero oficial, de 8.634 kg/vaca (DGPMA, 2020b).

A pesar de la importancia estratégica del sector bovino lechero en Andalucía, no se ha investigado el impacto de la retirada de las cuotas lácteas en esta Comunidad Autónoma. Por ello, el objetivo de este artículo es determinar la influencia de la retirada de cuotas lácteas sobre la estructura de las explotaciones de bovino lechero de Andalucía. Este análisis se realizó comprando tres varia-

bles representativas de la estructura de las explotaciones: producción de leche por vaca (kg/vaca·año), número de vacas por explotación y producción de leche por explotación (kg/explotación·año) entre los periodos 2010-2014 y 2015-2019, anterior y posterior a la retirada de cuotas lácteas en 2015.

Material y métodos

Se realizó un estudio observacional en el que se incluyeron todas las explotaciones de vacuno lechero de la Comunidad Autónoma de Andalucía (España) que tuvieron producción durante el periodo 2010-2019 (1 de abril de 2010 a 1 de abril de 2019). Partiendo de la información censal y de registro de explotaciones de la base de datos del Sistema Integral de Gestión de la Ganadería de Andalucía (SIGGAN, 2020), para cada año del estudio se realizó una identificación de todas las explotaciones de bovino de Andalucía. Seguidamente, a través de filtros sobre aptitud zootécnica se eliminaron las explotaciones que no fueran de producción lechera. Posteriormente, para cada año del estudio y para cada explotación, se añadió la información de la producción lechera obtenida de la base de datos del FEGA (2020a,b). Además se utilizó la información de la base de datos de LETRA Q sobre tanques de leche de las explotaciones para cotejar la producción lechera. Todos los datos, tanto la identificación del titular como la de la explotación, fueron anonimizados.

Con la información obtenida se elaboró una base de datos, con registros a nivel de explotación, que contenía toda la información de las explotaciones lecheras andaluzas en cada año objeto del estudio. En la provincia de Huelva no había ninguna explotación de vacuno lechero en el periodo estudiado.

Debido a que las declaraciones de leche se realizan a nivel de titular y no a nivel de explotación, para poder realizar el análisis, previa-

mente se asignó a cada explotación lechera su producción lechera correspondiente, en función del número de explotaciones que tuviera cada titular en Andalucía y el número de vacas (reproductoras mayores de 24 meses) de cada explotación.

Las variables cuantitativas utilizadas para definir el tamaño de explotación fueron el número de vacas y censo total por explotación. Como variables productivas se utilizaron la productividad individual (kg leche/vaca·año) y la producción lechera por explotación (kg leche/explotación·año) (Pardo, 2001; De Miguel et al., 2003; Casado-Pérez et al., 2009). Para analizar la relación entre producción y cuota se usaron las siguientes variables: el rebasamiento de cuota (Reb.), obtenido como cociente entre la cuota asignada y la producción real entregada, la proporción de explotaciones con rebasamiento (E.R.) y la proporción de vacas respecto al censo total de la explotación.

Se analizó la variación durante el periodo estudiado del número de explotaciones con toros y número de toros por explotación como indicador del grado de uso de tecnología reproductiva ya que son utilizados principalmente para la detección de celos en las explotaciones que no disponen de tecnología más avanzada. Finalmente, se analizó el número de explotaciones con actividad de cebo (se consideró que tienen actividad de cebadero aquellas explotaciones con un censo de machos con edad mayor de 1 año superior al 15 % de las reproductoras) para determinar si se utilizaba esta actividad como diversificación productiva. La producción lechera del año 2015 (año en el que cambió el sistema de notificación, al desaparecer las cuotas) se consideró incluida totalmente en el periodo 2015-2019, tras sumar la producción estimada correspondiente a los meses de enero a marzo para cada explotación.

Se realizó una caracterización del sector vacuno lechero de Andalucía (Tablas 2 y 3) en función del censo (cinco rangos: ≤ 50 ; 51-100; 101-300; 301-800; > 800 vacas) y producción to-

tal declarada (siete rangos: ≤ 50.000 ; 50.001-200.000; 200.001-500.000; 500.001-1.000.000; 1.000.001-3.000.000; 3.000.001-8.000.000; $> 8.000.000$ kg leche), según los criterios establecidos por la RENGRAFI (MAPA, 2020).

Para comparar la evolución de la producción lechera y el efecto de la retirada de las cuotas lácteas en 2015, el periodo del estudio se dividió en dos etapas de cinco años: etapa con cuotas (2010 a 2014) y etapa sin cuotas (2015 a 2019). Se consideró que cinco años es un periodo representativo, tanto zootécnica como económicamente, para analizar la situación y evolución de las explotaciones con o sin cuotas lácteas. Se compararon las variables definidas entre los periodos anterior y posterior a la retirada de las cuotas lácteas, entre años y entre provincias.

Se realizó un análisis estadístico obteniendo medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas de las 2.894 explotaciones registradas en el periodo 2010-2014 y las 2.797 explotaciones que existían en el periodo 2015-2019.

Para comparar las variables producción lechera por vaca, número de reproductoras por explotación y producción lechera por explotación entre las provincias de Andalucía y entre los diez años del periodo de estudio, se usó el test no paramétrico de Kruskal-Wallis (Tablas 5 a 7), dado que las variables no verificaban el supuesto de normalidad. Además, cuando se encontró significación estadística y para identificar entre qué años se encontraban las diferencias, se aplicó el test U de Mann-Whitney, aplicando la corrección de Bonferroni. Por otro lado se compararon dichas variables entre los periodos 2010-2014 y 2015-2019, previo y posterior a la retirada de las cuotas, respectivamente (Tabla 4), usando el test U de Mann-Whitney (Muñoz, 1993). En todos los análisis se consideró como estadísticamente significativo un valor de $P \leq 0,05$. Los análisis se realizaron con el programa estadístico STATA/SE versión 12.

Resultados y discusión

Número de explotaciones y producción lechera en Andalucía

La tendencia general en Europa, durante el periodo analizado ha sido una reducción en el número de explotaciones de vacuno lechero y un aumento paulatino de la producción lechera (EUROSTAT, 2020). Como ocurrió en otros países europeos (Salou et al., 2017) en España también se confirman ambas tendencias tras la desaparición de las cuotas, pues en 2015 el número de explotaciones bajó un 7,2 % y la producción aumentó un 3,7 %. En Andalucía, entre los años 2010 a 2019 el número de explotaciones de vacuno lechero se redujo en 215, lo que supone la desaparición del 29,8 % de explotaciones, y la producción aumentó en 111.007.206 kg, implicando un aumento del 25 % respecto a 2010, produciéndose un aumento de producción en todos los años del periodo 2010-2019 excepto en 2014 y 2018 en los que disminuyó ligeramente respecto al año anterior (Tabla 1). La eliminación de las cuotas tuvo como consecuencia una intensificación del sector, como ya prevenían Casado-Pérez et al. (2009).

Como consecuencia de esta evolución, las explotaciones de Andalucía suponían en 2019 el 3,8 % del total de España, mientras que la producción lechera andaluza supuso el 7,8 % del total nacional (DGPMA, 2020a).

La producción lechera de la provincia de Córdoba es la más relevante de Andalucía porque, en 2019, supuso el 71,5 % del total de las explotaciones de vacuno lechero y el 66,9 % de la producción andaluza (DGPAG, 2016) y la evolución del sector en esta provincia no deja de ser paradójica ya que no se dan las circunstancias óptimas de localización de la producción lechera tradicional ya que, ni es una zona con base alimenticia barata a base de pastos ni cercana a grandes áreas de consumo (CAGPDS, 2020). Pero en la

mayor zona productora de leche de Andalucía, la comarca ganadera de Los Pedroches (Córdoba), la producción industrial de pienso para bovino lechero ha resultado clave (Pardo, 2001). Como indicaban Riveiro et al. (2015), las cuotas lácteas han contribuido a una concentración de la producción láctea en determinadas áreas; en el caso de Andalucía y más concretamente en Córdoba, existe una mayor concentración de explotaciones debido a la vertebración sectorial, que es fundamental para la rentabilidad de las explotaciones lecheras (Patil, 2014) y que se ha realizado en base a la Cooperativa Ganadera del Valle de los Pedroches (COVAP) uniendo los intereses de los productores a los de la industria (Sineiro et al., 2009).

La producción media de leche por explotación en Andalucía fue de 1.092.059 kg en 2019, siendo la provincia de Granada la que presentó una producción media por explotación mayor con 2.022.354 kg (Tabla 1), estando el sector en esta provincia muy vinculado a la evolución de la industria PULEVA (hoy perteneciente a Lactalis) habiendo una fuerte relación contractual entre los ganaderos de esta provincia y esta industria (Gámiz, 2011). La provincia de Córdoba tuvo una producción media por explotación de 1.022.268 kg, muy cercana a la media andaluza.

Cuota lechera en Andalucía

Andalucía, con 444.887 t, representó el 7,1 % de la cuota láctea disponible de España en la última campaña en que el sistema estuvo vigente (2014/2015). Los datos de cuota láctea en Andalucía, por campañas y por provincias, así como la evolución a lo largo del tiempo, tanto en la cantidad de cuota asignada, como en el número de explotaciones con derecho a cuota se exponen en la Tabla 1. Entre los años 2010 y 2015 el número de explotaciones se redujo en 104 (un 14,4 %) y la Cuota Total Disponible (suma de la cuota para Venta a In-

Tabla 1. Distribución provincial en Andalucía del número de explotaciones lecheras, censo de reproductoras y producción anual de leche en el periodo 2010-2019. Cuota asignada, porcentaje de rebasamiento de cuota (en producción y en explotaciones), en el periodo 2012/2013-2014/2015 (hasta 1 de abril de 2015) y explotaciones lecheras con toros y explotaciones lecheras que realizan cebo en las provincias de Andalucía en el año 2019.

Table 1. Provincial distribution in Andalusia of number of dairy farms, cows and annual milk production in the period 2010-2019. Quota assigned, percentage of quota over-production (in production and in farms), in the period 2012/2013-2014/2015 (until 1 April 2015) and dairy farms with bulls and dairy farms with fattening in the provinces of Andalusia in 2019.

Variable	Almería	Cádiz	Córdoba	Granada	Jaén	Málaga	Sevilla	Total
Año 2010								
Exp.	4	84	447	36	28	33	89	721
Vacas	443	6.914	31.900	4.808	4.191	1.642	8.198	58.096
Prod. (kg)	2.002.646	52.408.936	251.752.600	40.323.606	24.585.301	12.360.706	58.140.893	441.574.688
Cuota (kg)	2.070.631	48.292.314	229.430.005	40.552.331	26.857.268	13.063.981	58.558.850	418.825.380
Cuota/Exp.	517.658	574.909	513.266	1.126.454	959.188	395.878	657.965	580.895
Reb. %	-3,28	8,52	10,84	-0,56	-8,46	-5,38	0,54	6,22
E.R. %	50,00	57,14	70,72	58,33	39,29	35,48	47,56	62,91
Año 2011								
Exp.	4	82	436	35	27	31	79	694
Vacas	434	6.880	32.541	4.618	4.012	1.532	8.054	58.071
Prod. (kg)	1.969.380	51.758.001	258.348.497	38.089.479	24.622.152	12.142.885	57.097.434	444.027.828
Cuota (kg)	2.070.631	48.005.815	229.508.306	39.430.105	27.470.733	13.278.341	58.969.993	418.733.924
Reb. %	-4,89	7,82	14,66	-3,40	-10,37	-8,55	-1,59	7,41
E.R. %	50,00	45,68	69,59	44,12	48,15	37,93	41,89	60,18
Año 2012								
Exp.	4	76	424	34	26	27	75	666
Vacas	413	6.489	33.765	4.708	3.695	1.605	8.438	59.113
Prod. (kg)	1.964.388	52.804.646	271.052.525	38.477.279	22.828.060	12.009.141	62.375.852	461.511.891
Cuota (kg)	2.151.981	50.616.982	237.754.319	40.031.398	24.620.312	12.822.142	65.937.790	433.934.924
Reb. %	-8,72	4,32	14,61	-3,88	-7,28	-6,34	-3,55	6,97
E.R. %	50,00	39,19	68,79	36,36	50,00	34,62	32,39	57,69

Exp.: Explotaciones lecheras; Prod.: Producción lechera; Reb.: Rebasamiento; E.R.: Explotaciones con rebasamiento.

Variable	Almería	Cádiz	Córdoba	Granada	Jaén	Málaga	Sevilla	Total
Año 2013								
Exp.	5	71	419	31	23	24	70	643
Vacas	385	6.216	32.586	4.605	2.898	1.286	7.962	55.938
Prod. (kg)	1.792.196	52.561.332	280.288.887	39.711.514	20.424.707	10.784.947	64.551.104	470.114.687
Cuota (kg)	2.311.827	48.425.178	248.000.447	39.447.640	20.982.993	10.851.132	65.932.892	435.952.109
Reb. %	-22,48	8,54	15,26	0,67	-2,66	-0,61	-2,10	9,11
E.R. %	25,00	50,00	68,02	46,67	47,83	33,33	40,91	59,94
Año 2014								
Exp.	5	68	408	30	22	23	64	620
Vacas	398	6.148	33.822	4.752	2.866	1.286	8.000	57.272
Prod. (kg)	2.332.358	49.791.892	276.776.741	38.081.981	18.978.784	9.331.772	59.124.664	454.418.192
Cuota (kg)	2.163.949	48.444.805	239.572.945	39.638.460	19.417.033	10.615.730	63.361.387	423.214.309
Reb. %	7,78	2,78	18,57	-3,93	-2,26	-6,47	-6,69	9,23
E.R. %	50,00	42,62	70,76	37,93	54,55	13,04	32,76	59,77
Año 2015								
Exp.	4	64	408	30	22	23	66	617
Vacas	403	6.158	34.634	5.033	2.565	1.351	8.530	58.674
Prod. (kg)	346.089	51.067.812	319.247.892	42.094.310	15.207.964	10.834.046	68.746.800	507.544.913
Cuota (kg)	1.955.929	47.203.151	265.098.984	41.742.744	15.685.746	9.878.085	63.322.621	444.887.260
Cuota/Exp.	488.982	737.549	649.752	1.391.425	712.988	429.482	959.434	721.049
Reb. %	-0,51	7,60	16,15	2,00	0,41	12,82	4,98	11,62
E.R. %	50,00	45,61	85,19	58,62	54,55	59,09	64,41	75,75

Exp.: Explotaciones lecheras; Prod.: Producción lechera; Reb.: Rebasamiento; E.R.: Explotaciones con rebasamiento.

Variable	Almería	Cádiz	Córdoba	Granada	Jaén	Málaga	Sevilla	Total
Año 2016								
Exp.	4	53	396	27	19	17	62	578
Vacas	401	5.724	36.048	4.831	2.004	1.319	8.472	58.799
Prod. (kg)	569.515	46.752.068	334.686.968	40.204.250	15.490.325	10.219.847	67.969.698	515.892.671
Año 2017								
Exp.	4	49	388	25	18	18	59	561
Vacas	400	5.672	36.948	4.954	1.976	1.326	8.769	60.045
Prod. (kg)	819.281	49.004.889	349.027.923	42.953.234	15.799.060	10.651.742	72.285.540	540.541.669
Año 2018								
Exp.	4	47	375	25	17	15	52	535
Vacas	371	5.441	37.889	5.068	2.118	1.247	8.530	60.664
Prod. (kg)	839.206	46.484.206	354.212.770	40.964.247	13.262.080	10.452.065	72.506.279	538.720.853
Año 2019								
Exp.	4	46	362	20	15	10	49	506
Vacas	409	5.118	38.465	4.325	1.688	1.033	8.343	59.381
Prod. (kg)	973.433	44.804.155	370.061.091	40.447.082	15.412.503	9.219.471	71.664.159	552.581.894
% Vacas/Total	48,75	62,74	61,55	54,55	61,45	64,24	64,03	61,34
Prod. (kg)/Exp.	243.358	974.003	1.022.268	2.022.354	1.027.500	921.947	1.462.534	1.092.059
Exp. con toros	-	21	139	2	4	5	26	197
Censo toros	0	39	192	2	6	5	47	291
Exp. con Cebo	1	6	1	1	-	-	1	10
Censo Total	839	8.158	62.495	7.929	2.747	1.608	13.030	96.806

Exp.: Explotaciones lecheras; Prod.: Producción lechera; Reb.: Rebasamiento; E.R.: Explotaciones con rebasamiento.

dustria y la Cuota para Venta Directa) aumentó en 26.061.880 kg (un 6,2 %). La cuota media por explotación en 2010 era de 580.895 kg y en 2015 de 721.049 kg, por lo que el aumento de cuota y la disminución del número de explotaciones supusieron un aumento en la cuota media por explotación en 140.153,9 kg (un 24,1 %) (Tabla 1).

En 2015, último año de vigencia del sistema de cuotas, había en Andalucía 617 explotaciones, la provincia de Córdoba suponía el 66,1 % de las explotaciones y el 59,5 % de la producción y en cuota media por explotación destacaba la provincia de Granada con 1.391.425 kg.

Rebasamiento de cuota

Analizando el balance entre la Cuota Total Disponible y la producción total de cada una de las explotaciones ganaderas de Andalucía, se observa que existió rebasamiento de cuota láctea en todas las campañas estudiadas (Tabla 1). La asignación de cuota no se hizo en términos de eficiencia productiva (Álvarez et al., 2006), por lo que se mantenían explotaciones menos eficientes en el sector y además se generaba rebasamiento en las explotaciones más productivas.

En el año 2010, el rebasamiento de cuota en Andalucía fue del 6,22 %, produciéndose solo en las provincias de Córdoba (10,84 %), Cádiz (8,52 %) y Sevilla (0,54 %). En el año 2015, a pesar de que la Cuota Total Disponible había aumentado en 26.061.880 kg (un 6,22 %), el aumento de la producción total de leche fue superior a ese incremento, de 51.727.701 kg por encima del valor de 2010 (rebasamiento del 11,62 %). Todas las provincias excepto Almería rebasaron la Cuota Total Disponible en 2015, con la provincia de Córdoba en mayor porcentaje (Tabla 1). El número de explotaciones que sobrepasaron la cuota que tenían asignada se mantuvo en torno al 60 % durante los años 2010 a 2014;

no obstante, en la última campaña de cuota aumentaron significativamente, hasta el 75,8 %, las explotaciones que rebasaron su cuota (Tabla 1). Así, la tendencia al rebasamiento fue en aumento en el periodo 2010-2015. Por eso Santaolalla (2015) consideraba un acierto la implantación del sistema de cuotas, pero un error su mantenimiento durante 30 años.

Durante el periodo estudiado se constató que la superación de la cuota asignada era una práctica habitual. Muchos pequeños productores andaluces evitaban la aplicación de la supertasa con la posibilidad de compensación, lo que se puso de manifiesto al comprobar que el porcentaje de superación de cuota en producción de leche era muy inferior al porcentaje de superación en explotaciones (Tabla 1).

La situación en Andalucía al final de las cuotas contravino las previsiones de producción de la Comisión Europea, que estimaba que las entregas de leche de la última campaña de vigencia de las cuotas (2014/2015) serían inferiores en un 6 % al total de la cuota. Esta previsión no fue acertada en lo relativo al rebasamiento pero sí la que realizó sobre el crecimiento de producción de un 3 % tras la eliminación de las cuotas ya que la producción de leche de vaca de la UE-28 fue de 151,62 Mt, significando un incremento de un 3 % hasta 2018. En la UE hubo países que aumentaron su producción, como Irlanda con un 19 %, o Polonia con un 10 %, y otros en los que se redujo la producción, como Francia (-2 %) y Portugal (-4 %). España aumentó la producción un 5 %, es decir, dos puntos porcentuales por encima de la media europea (EUROSTAT, 2020).

Evolución de los censos de las explotaciones en el periodo 2010-2019

En 2019 Andalucía supuso el 7,2 % del censo de vacas de España. El número total de vacas

en Andalucía no descendió en el periodo 2010-2019 ya que se compensó la disminución del número de explotaciones con el aumento del tamaño medio de las explotaciones. Así, en 2010 el censo fue de 58.096 vacas y en 2019 de 59.381 vacas (Tabla 1).

Durante el periodo 2010-2019 el número de explotaciones se redujo en 215, lo que supone un descenso del 29,8 %. La tasa anual de desaparición de explotaciones de vacuno desde 2010 fue cercana al 4 %. Entre 2014 y 2015 ese descenso fue solo del 0,4 % y al año siguiente se produjo un aumento significativo de abandonos que llegó al 6,3 % (Tabla 1).

La incertidumbre de la desaparición de las cuotas hizo que los ganaderos postergaran sus decisiones sobre el futuro de sus explotaciones, y muchos posiblemente tomaron la decisión de abandonar la producción, pero no la ejecutaron hasta que desaparecieron las cuotas. Las cuotas tuvieron un doble efecto sobre las decisiones de crecimiento de los ganaderos; en primer lugar, existían unos límites administrativos que solamente permitían un crecimiento moderado y, por otra parte, mantenían en el sistema a productores menos eficientes amparados en un sistema que les protegía de una competencia más eficiente (Areal et al., 2012). Como indicaban Huettel y Jongeneel (2011), la desaparición de las cuotas tuvo un efecto en el tamaño de las explotaciones, no solo por la eliminación de la capacidad de producir más sino también por la modificación de las normas del mercado que afectaron a la rentabilidad de las explotaciones.

Censo medio de las explotaciones lecheras de Andalucía

En 2019, la media de vacas por explotación de Andalucía fue de 117, prácticamente el doble que en el conjunto de España. El tamaño medio de las explotaciones aumentó pro-

gresivamente un 23 % a lo largo del periodo 2010-2019. Granada fue la provincia que tuvo una media mayor. Córdoba con el 71 % de las explotaciones de leche, tenía el 64 % del censo de vacas y una media de 106 vacas por explotación (Tabla 1). Por lo tanto, ante las tres estrategias posibles tras la retirada de cuotas, crecer, especializarse o esperar acontecimientos (Klopčič et al., 2019) los ganaderos andaluces optaron por crecer.

En el año 2010, el tramo más frecuente, con el 40,8 % de las explotaciones era el comprendido entre 51 y 100 vacas; sin embargo, en el año 2019 el tramo más frecuente era el de 101 a 300 vacas, con el 42,7 % de las explotaciones (Tabla 2). La desaparición de las explotaciones de menor tamaño se incrementó debido a la imposibilidad de acceso a inversiones para su modernización (Bor, 2014). La administración andaluza, consciente de este problema, implementó distintas medidas de apoyo a través de los programas de desarrollo rural (PDRA, 2014). La desaparición de las cuotas provocó un aumento de tamaño de las explotaciones y, ligado a esto, un incremento en la intensificación, pero que solo fue posible en las explotaciones con una dimensión de partida mínima quedando las de menor dimensión sin posibilidad de realizar este doble desarrollo de tamaño y eficiencia (Groeneveld et al., 2016).

Tras la desaparición de las cuotas, como indicaban Jongeneel y Van Berkum (2015) y Klootwijk et al. (2016), la capacidad de crecimiento de las explotaciones viene estando condicionada por nuevos requisitos medioambientales y de bienestar animal. Andalucía, en este sentido, está bien posicionada por disponer de una gran superficie agrícola capaz de absorber el N producido en las explotaciones ganaderas. La economía de escala y las oportunidades de trabajo fuera del sector son también factores determinantes del tamaño de las explotaciones tras la retirada de las cuotas (Zimmermann y Heckeley, 2012).

Tipificación de explotaciones por rangos de censo y producción en 2019

El 42 % de las explotaciones andaluzas se situaron, en 2019, en el tramo de 101 a 300 vacas, el 34,7 % pertenecía al tramo de 51 a 100 vacas y solamente dos explotaciones tenían un censo de reproductoras superior a 800 vacas, una en la provincia de Granada y otra en la de Sevilla (Tabla 2).

En el análisis de producciones según tramos de censos es de destacar que, en 2019, el tramo de 101 a 300 vacas sobrepasó el 50 % tanto en producción como en censo de vacas, habiendo una clara tendencia de los productores, durante el periodo estudiado, hacia ese segmento, pues se nutre de explotaciones familiares en tránsito a explotaciones con un espíritu más empresarial. El análisis por estratos de producción (Tabla 3) determina que, en 2019, un mayor número de explotaciones produjeron por debajo de 1.000.000 kg de leche anuales.

En el año 2010 el estrato con un mayor número de explotaciones (39,9 %) fue el de 200.001-500.000 kg, mientras que en 2019 el que tenía mayor número de explotaciones (39,7 %) era el de 1.000.001-3.000.000 kg, contribuyendo al 57,3 % de la producción (FEGA, 2020a,b). En 2019 el 2,3 % de las explotaciones produjeron menos de 50.000 kg, agregando estas explotaciones el 0,07 % de la producción de Andalucía (Tabla 3). En cuanto a las diferencias entre provincias podemos señalar que las provincias de Sevilla y Granada tenían mayor proporción de explotaciones en los rangos de mayor tamaño (Tabla 2).

En cuanto a la distribución geográfica de la producción lechera andaluza, existe una clara concentración en la provincia de Córdoba que alcanzó el 65,1 % de toda la leche declarada en Andalucía, seguida a mucha distancia por la provincia de Sevilla con un 12,6 % (Tabla 1).

Estructura poblacional de las explotaciones lecheras andaluzas desde 2010 a 2019

La composición del rebaño en las explotaciones, censo de reproductoras y tenencia de toros de las explotaciones en 2019 se representan en la Tabla 1 siendo el porcentaje medio de reproductoras en las explotaciones lecheras de Andalucía del 61 % y el porcentaje de novillas de reposición (menores de 24 meses) del 39 %.

En 2010, el 45 % de las explotaciones lecheras disponían de toros, reduciéndose en 2019 al 38,9 %, con un promedio de 1,4 toros por explotación. Solamente el 0,1 % de las explotaciones de leche realizaban actividad de cebo, quedando de manifiesto que no es una actividad complementaria habitual en las explotaciones de bovino lechero de Andalucía.

El porcentaje de vacas respecto al censo total se mantuvo prácticamente estable, en torno al 60 %, entre los años 2010 y 2019, mientras que el porcentaje de toros respecto a las vacas disminuyó en este periodo, pasando del 0,83 al 0,49 % (Tabla 1).

Producción lechera por vaca (kg/vaca y año)

En 2019 en Andalucía el rendimiento lechero (producción de kg de leche por vaca en una lactación estándar), obtenido por control lechero oficial, fue de 8.634 kg/vaca, un 6 % más que el rendimiento medio a nivel nacional (DGPMA, 2020b). En esta investigación no se estudió el rendimiento lechero, sino la variable, obtenida para cada explotación, de kg de leche producidos anualmente dividida entre el número de vacas; esta variable nos permitió realizar una comparación de producción por vaca entre las distintas provincias y su evolución temporal.

La producción lechera por vaca entre los años 2010 y 2019 para el total de Andalucía y por provincias, se caracterizó por el incremento al

Tabla 2. Número de explotaciones, número de vacas y producción lechera anual por rangos de censo de reproductoras en las provincias de Andalucía en el año 2019.

Table 2. Number of farms, number of cows and annual milk production, by range of number of cows in the provinces of Andalusia in 2019.

Rangos	Variables	Provincia							Total	Porcentaje
		Almería	Cádiz	Córdoba	Granada	Jaén	Málaga	Sevilla		
n ≤ 50	Exp.	2	16	54	2	7	2	9	92	18,18
	V	48	504	1.764	43	253	45	314	2.971	5
	Prod. (kg)	127.468	2.901.316	13.641.797	335.443	1.863.031	194.129	1.132.708	20.195.892	3,65
50 < n ≤ 100	Exp.	1	11	137	8	4	4	11	176	34,78
	V	68	892	10.496	601	253	299	823	13.432	22,62
	Prod. (kg)	280.500	7.259.147	94.913.277	6.275.205	1.988.683	2.857.755	5.995.585	119.570.152	21,64
100 < n ≤ 300	Exp.	1	17	166	6	3	4	19	216	42,69
	V	293	3.074	24.303	1.142	623	689	3.008	33.132	55,8
	Prod. (kg)	565.465	27.786.103	242.184.863	9.985.962	5.477.947	6.167.587	26.801.847	318.969.774	57,72
300 < n ≤ 800	Exp.	-	2	5	3	1	-	9	20	3,95
	V	-	648	1.902	1.148	559	-	3.196	7.453	12,55
	Prod. (kg)	-	6.857.589	19.321.154	11.519.215	6.082.842	-	27.682.418	71.463.218	12,93
n > 800	Exp.	-	-	-	1	-	-	1	2	0,4
	V	-	-	-	1.391	-	-	1.002	2.393	4,03
	Prod. (kg)	-	-	-	12.331.257	-	-	10.051.601	22.382.858	4,05
Total	Exp.	4	46	362	20	15	10	49	506	100
	V	409	5.118	38.465	4.325	1.688	1.033	8.343	59.381	100
	Prod. (kg)	973.433	44.804.155	370.061.091	40.447.082	15.412.503	9.219.471	71.664.159	552.581.894	100

Exp.: Explotaciones lecheras; V.: Vacas (reproductoras mayores de 24 meses); Prod.: Producción lechera anual.

Tabla 3. Número de explotaciones y producción por rangos de producción en las provincias de Andalucía en el año 2019.
 Table 3. Number of holdings and production by production ranges in the provinces of Andalusia in 2019.

Rangos Prod. (kg)	Variable	Provincia						Total	
		Almería	Cádiz	Córdoba	Granada	Jaén	Málaga		Sevilla
≤50.000	Exp.	1	3	5	-	-	-	3	12
	Prod. (kg)	2.163	68.994	178.997	-	-	-	121.703	371.857
>50.000 y ≤200.000	Exp.	1	6	16	1	3	2	5	34
	Prod. (kg)	125.305	819.254	1.876.472	62.180	398.956	194.129	587.233	4.063.529
>200.000 y ≤500.000	Exp.	1	11	54	4	6	1	6	83
	Prod. (kg)	280.500	3.628.187	19.578.498	1.351.339	2.402.972	320.493	1.837.616	29.399.605
>500.000 y ≤1.000.000	Exp.	1	8	129	5	2	3	10	158
	Prod. (kg)	565.465	5.948.193	96.234.714	4.037.774	1.049.786	2.194.831	8.210.844	118.241.607
>1.000.000 y ≤3.000.000	Exp.	-	16	151	7	3	4	20	201
	Prod. (kg)	-	27.481.938	225.966.874	14.086.765	5.477.947	6.510.018	36.903.799	316.427.341
>3.000.000 y ≤8.000.000	Exp.	-	2	7	2	1	-	4	16
	Prod. (kg)	-	6.857.589	26.225.536	8.577.767	6.082.842	-	13.951.363	61.695.097
>8.000.000	Exp.	-	-	-	1	-	-	1	2
	Prod. (kg)	-	-	-	12.331.257	-	-	10.051.601	22.382.858
Total	Exp.	4	46	362	20	15	10	49	506
	Prod. (kg)	973.433	44.804.155	370.061.091	40.447.082	15.412.503	9.219.471	71.664.159	552.581.894

Exp.: Explotaciones lecheras; Prod.: Producción lechera.

final del periodo analizado y por la mayor diferencia interanual en la provincia de Córdoba, así como por el mayor valor medio en 2019 respecto al resto de las anualidades (Tabla 1).

Comparaciones estadísticas de variables entre los periodos 2010-2014 y 2015-2019

Variable producción lechera por vaca (kg/vaca-año)

La producción lechera por vaca en el periodo 2015-2019, que fue 8.994 (3.028) kg/vaca-año (mediana, IQR), aumentó ($P < 0,001$) respecto a los 7.836 (2.704) kg/vaca-año del periodo 2010-2014 (Tabla 4).

Hubo diferencias estadísticamente significativas de producción lechera por vaca (kg/vaca-año) entre periodos para las provincias de Córdoba, Jaén y Sevilla, observándose como en el periodo post cuotas el número medio de kg/vaca-año fue superior al del periodo en el que estuvieron vigentes las cuotas lácteas. La provincia de Córdoba es la que presentó un incremento mayor entre ambos periodos (Tabla 5).

Por otro lado, se comparó la variable producción lechera por vaca entre las provincias para todo el periodo y para cada una de las anualidades del periodo estudiado. En todos los casos las diferencias fueron estadísticamente significativas ($P < 0,001$). Se observa que Córdoba fue la provincia con mayor cantidad de kg/vaca-año, seguida de las provincias de Granada y Cádiz. Además, se compararon las anualidades del periodo estudiado para cada una de las provincias. De manera generalizada en todas las provincias los valores medianos de esta variable aumentaron cada anualidad, excepto en Almería; en varias provincias los valores medianos del periodo post cuotas fueron superiores a los del periodo de vigencia de las cuotas. Para aquellas en las que se encontraron diferencias estadísticamente

significativas, con valores superiores al resto de las provincias, se determinó entre qué años se encontraban estas diferencias (Tabla 5).

Variable número de reproductoras/explotación

La dimensión de las explotaciones ganaderas andaluzas se incrementó ($P < 0,001$) en el periodo post cuotas. La mediana (IQR) del número de reproductoras por explotación en 2010-2014 fue de 67 (59) vacas/explotación y se incrementó a 87 (72) en 2015-2019. Las provincias en las que el tamaño de explotación se incrementó de manera más significativa entre ambos periodos fueron Córdoba y Sevilla (Tabla 4).

Al analizar el valor de la mediana del número de reproductoras por explotación se comprobó que existían diferencias significativas en prácticamente todas las provincias y siendo la variación creciente y de forma gradual, aunque algo mayor en los años 2013 y 2014 (Tabla 6).

Hubo una continua evolución creciente a lo largo del periodo estudiado en la provincia de Córdoba, apreciándose diferencias significativas entre los años anteriores y posteriores a la desaparición de la cuota. También existieron diferencias interanuales en la provincia de Sevilla, entre los años iniciales y finales del periodo estudiado, en los que los valores fueron significativamente superiores (Tabla 6).

Variable producción de leche por explotación (kg leche/explotación-año)

En Andalucía la producción de leche por explotación pasó de 511.686 (535.977) kg (mediana, IQR) en 2010-2014 a 758.280 (799.863) kg en 2015-2019 (Tabla 4).

Tanto para toda Andalucía como por provincias, en el periodo post cuotas la producción de leche por explotación fue significativamente superior (Tabla 4).

Tabla 4. Comparación de la producción lechera por vaca (kg leche/vaca-año), número de reproductoras por explotación (n° vacas/explotación) y producción lechera por explotación (kg leche/explotación-año) entre los periodos 2010-2014 y 2015-2019 en las provincias de Andalucía (M: mediana, IQR: rango intercuartílico).

Table 4. Comparison of milk yield per cow (kg/cow-year), number of breeding cows per holding and milk production per farm (kg milk/farm-year) between the periods 2010-2014 and 2015-2019 in the provinces of Andalucía (M: median, IQR: interquartile range).

		kg/vaca-año			N° vacas/explotación			kg leche/explotación-año		
		2010-2014	2015-2019	P	2010-2014	2015-2019	P	2010-2014	2015-2019	P
Almería	M	2.814	2.163	n.s.	53	49	n.s.	87.115	125.305	n.s.
	IQR	4.074	1.447		46	136		85.040	149.846	
Cádiz	M	7.462	7.919	*	62	82	***	451.127	662.944	**
	IQR	3.148	3.457		69	98		630.047	1.006.831	
Córdoba	M	8.188	9.404	***	67	87	***	521.012	781.501	***
	IQR	2.416	2.615		48	60		446.848	670.761	
Granada	M	7.641	8.240	*	96	101	*	736.168	849.150	n.s.
	IQR	2.368	3.379		130	182		1.095.006	1.449.159	
Jaén	M	6.307	7.245	***	70	57	n.s.	431.163	437.876	n.s.
	IQR	3.040	3.318		116	98		834.197	507.230	
Málaga	M	7.087	7.565	n.s.	37	62	***	254.943	454.878	**
	IQR	3.322	3.413		59	27		540.217	727.654	
Sevilla	M	6.920	8.017	***	76	107	***	505.263	851.551	***
	IQR	2.578	3.055		89	124		795.829	1.197.288	
Andalucía	M	7.836	8.994	**	67	87	***	511.686	758.280	***
	IQR	2.704	3.028		59	72		535.977	799.863	

n.s.: $P > 0,05$. *: $P \leq 0,05$. **: $P \leq 0,01$. ***: $P \leq 0,001$.

Tabla 5. Comparación de la producción lechera por vaca (kg/vaca-año) entre los años 2010 a 2019 en las provincias de Andalucía (M: mediana; IQR: rango intercuartílico).

Table 5. Comparison of milk production per cow (kg/cow-year) between 2010 and 2019 for the provinces of Andalusia (M: median; IQR: interquartile range).

		Almería	Cádiz	Córdoba	Granada	Jaén	Málaga	Sevilla	P _{Provincia}
2010	M	2.585,4	7.557,5	8.041,00 ^c	7.519,9	5.886,1 ^b	7.000,1	6.986,0 ^{ab}	***
	IQR	5.440,9	3.855,4	2.414,6	2.384,2	2.377,7	3.938,8	2.472,5	
2011	M	2.637,8	7.020,2	7.923,41 ^c	7.660,2	6.235,1 ^{ab}	7.513,5	6.681,1 ^b	***
	IQR	3.822,0	2.654,1	2.346,6	2.333,7	2.419,6	3.219,3	2.551,9	
2012	M	2.263,5	7.326,8	8.122,00 ^c	7.953,1	6.038,0 ^b	6.221,2	6.998,1 ^{ab}	***
	IQR	4.619,8	3.648,4	2.314,1	2.379,9	3.271,4	3.613,7	2.409,6	
2013	M	2.059,4	8.025,2	8.648,97 ^b	7.811,0	7.393,0 ^{ab}	7.644,6	7.148,1 ^{ab}	***
	IQR	2.405,4	3.564,8	2.382,0	2.430,6	2.132,9	3.832,0	2.986,7	
2014	M	3.320,3	7.496,4	8.188,83 ^c	7.485,2	6.469,9 ^{ab}	7.011,3	6.683,5 ^{ab}	***
	IQR	4.482,2	3.001,4	2.305,9	2.976,3	3.198,4	3.404,8	2.881,7	
2015	M	2.112,1	8.205,5	9.304,85 ^a	8.090,7	7.023,8 ^{ab}	7.006,5	7.906,4 ^{ab}	***
	IQR	2.023,4	3.864,2	2.937,4	3.167,8	3.222,5	4.175,0	2.574,9	
2016	M	2.083,8	7.525,8	9.304,67 ^a	8.164,8	6.796,7 ^{ab}	7.132,1	7.545,5 ^{ab}	***
	IQR	1.424,4	3.266,2	2.635,5	3.754,6	2.930,6	2.016,3	2.874,1	
2017	M	2.717,6	8.199,3	9.483,61 ^a	8.314,9	7.224,3 ^{ab}	7.909,8	7.783,6 ^{ab}	***
	IQR	1.533,7	3.254,5	2.577,2	3.536,3	3.544,3	2.897,3	4.472,9	
2018	M	3.070,6	8.065,2	9.348,57 ^a	7.626,2	6.668,4 ^{ab}	8.000,5	8.361,0 ^a	***
	IQR	2.730,5	2.393,7	2.384,7	3.757,5	3.445,3	3.874,6	3.360,7	
2019	M	2.414,5	8.028,7	9.677,49 ^a	8.720,4	8.100,8 ^a	8.319,7	8.288,48 ^{ab}	***
	IQR	1.349,1	3.580,0	2.445,0	2.400,3	2.250,8	3.425,0	3.585,3	
Total	M	2.291,8	7.743,79	8.709,93	7.885,8	6.669,47	7.244,1	7.311,9	***
	IQR	2.593,4	3.412,3	2.686,3	2.639,1	3.040,1	3.345,9	3.106,7	
P _{Año}		n.s.	n.s.	***	n.s.	**	n.s.	**	—

n.s.: $P > 0,05$. **: $P \leq 0,01$. ***: $P \leq 0,001$.a,b,c: Medianas acompañadas de letras distintas son significativamente diferentes entre años ($P < 0,05$). Comparaciones post-hoc mediante el test U Mann-Whitney (aplicando corrección de Bonferroni).

Tabla 6. Comparación del número de reproductoras por explotación entre los años 2010 y 2019 y por provincias de Andalucía; mediana (rango intercuartílico).
 Table 6. Comparison of number of cows per farm between 2010 and 2019 for the provinces of Andalusia; median (interquartile range).

	Almería	Cádiz	Córdoba	Granada	Jaén	Málaga	Sevilla	$P_{\text{Provincia}}$
2010	61 (145)	58 (60)	61 (43) ^g	105 (125)	81 (162)	30 (54)	62 ^c (76)	**
2011	68 (131)	66 (59)	65 (47) ^{fg}	97 (133)	80 (138)	34 (58)	66 ^{abc} (81)	**
2012	55(130)	60 (71)	70 (48) ^{efg}	83 (144)	76 (114)	39 (74)	84 ^{bc} (80)	**
2013	47 (28)	66 (72)	67 (47) ^{efg}	103 (168)	64 (108)	42 (60)	88 ^{abc} (93)	**
2014	46 (18)	61 (83)	73 (49) ^{def}	96 (169)	58,5 (107)	43 (71)	89 ^{abc} (100)	**
2015	56 (128)	67 (88)	76 (53) ^{cde}	106 (182)	56 (91)	48 (82)	93 ^{abc} (118)	**
2016	65 (129)	83 (86)	83 (55) ^{bcd}	96 (165)	60 (97)	68 (57)	106 ^{abc} (119)	**
2017	53 (135)	85 (102)	89 (60) ^{abc}	101 (178)	58 (117)	62 (57)	112 ^{ab} (125)	**
2018	365 (134)	92 (109)	93 (65) ^{ab}	112 (187)	58 (102)	64 (81)	104 ^{ab} (132)	**
2019	57 (156)	89 (113)	97 (65) ^a	102 (168)	53 (112)	92 (77)	122 ^a (136)	*
Total	52 (54)	71 (88)	76 (56)	100 (151)	64 (105)	43 (68)	90 (110)	***
$P_{\text{Año}}$	n.s.	n.s.	***	n.s.	n.s.	n.s.	***	—

n.s.: $P > 0,05$. *: $P \leq 0,05$. **: $P \leq 0,01$. ***: $P \leq 0,001$.

^{a-g}: Medianas acompañadas de letras distintas son significativamente diferentes entre años ($P < 0,05$). Comparaciones post-hoc mediante el test U Mann-Whitney (aplicando corrección de Bonferroni).

Existieron diferencias significativas en los valores de la producción lechera por explotación durante el periodo 2010-2019; analizando cada año vemos que existieron diferencias en los años 2010, 2011 y 2013, y las provincias en las que se produjeron aumentos con diferencias significativas de esta variable, en este periodo, son Córdoba y Sevilla (Tabla 7).

Finalmente, en la comparación de la producción por explotación entre años dentro de cada provincia, se aprecia como en la provincia de Córdoba se produjo un crecimiento significativo constante a lo largo de todo el periodo. La provincia de Granada presentó diferencias en los dos años iniciales, en los que hubo producciones menores, respecto a los dos últimos años (Tabla 7).

Ajuste estructural tras la eliminación de las cuotas lácteas

La desaparición de las cuotas lácteas ha contribuido decisivamente a lo que Arnalte (2006) define como un proceso de ajuste estructural en el sector lácteo teniendo como consecuencia una disminución en el número de explotaciones y un aumento de tamaño de las existentes. Como evidencia el presente estudio, en Andalucía, desde la retirada de las cuotas hasta 2019 desaparecieron 214 explotaciones, la producción regional aumentó en 98 Mt (Tabla 1) y la producción por explotación se incrementó en 246,6 t (Tabla 4). Un efecto similar se produjo en la Cornisa Cantábrica (zona de mayor concentración de explotaciones lecheras de España), donde entre los años 2007 y 2016 se ha producido una reducción del número de explotaciones y un aumento de animales por explotación, así como una intensificación de la producción y una mayor dimensión económica, impulsando la desaparición de las cuotas este redimensionamiento (García-Suárez et al., 2019). En efecto, inmediatamente después de la desaparición de las cuotas en Asturias se in-

crementó la producción de leche por explotación, lograda en base a un incremento del número de vacas lecheras y a una mayor intensificación productiva (Hompanera, 2018).

Conclusiones

Para realizar este estudio se ha creado una extensa base de datos que tiene como novedad unir los datos de registro ganadero con los datos de producción lechera, donde se incluye la información de todas las explotaciones de Andalucía con registros a nivel de granja. Esta base de datos puede ser útil para futuras investigaciones como es la vertebración sectorial en torno a la industria lechera y ha permitido extraer las conclusiones que se exponen a continuación.

La cuota lechera asignada a las explotaciones de Andalucía, al igual que ocurrió en el resto de España, fue inferior a la que le correspondía lo que condujo a que, durante el periodo 2010-2014, el rebasamiento de la cuota asignada fuese una práctica habitual de las explotaciones.

Entre 2010 y 2019 el número de explotaciones de vacuno lechero de Andalucía se redujo un 29,8 %, la producción aumentó un 25 % y el tamaño medio de las explotaciones aumentó un 23 %. Existió una tendencia durante todo el periodo 2010-2019 a la desaparición de las explotaciones con menor número de vacas por explotación, dándose una concentración en el rango de 101 a 300 vacas. El número total de vacas de Andalucía no experimentó variaciones significativas en el periodo 2010-2019 ya que se compensó la disminución del número de explotaciones con el aumento del tamaño medio de las explotaciones.

Así mismo se produjo una concentración de la producción lechera en determinadas áreas de Andalucía, especialmente acusada en la provincia de Córdoba.

Tabla 7. Comparación de la producción por explotación (kg/explotación y año) entre los años 2010 y 2019 y por provincias de Andalucía (M: mediana; IQR: rango intercuartílico).

Table 7. Comparison of production per farm (kg/farm and year) between 2010 and 2019 for the provinces of Andalusia (M: median; IQR: interquartile range).

		Almería	Cádiz	Córdoba	Granada	Jaén	Málaga	Sevilla	P _{Provincia}
2010	M	66.507	450.818	476.695 ^d	617.628	449.660	226.967	402.384 ^b	***
	IQR	219.766	600.917	405.981	1.047.257	867.566	424.484	667.366	
2011	M	80.713	439.535	500.670 ^{cd}	713.387	503.169	218.023	406.703 ^b	***
	IQR	143.401	567.771	421.628	897.692	783.078	480.117	708.705	
2012	M	74.517	428.207	523.777 ^{cd}	731.357	426.120	271.441	569.639 ^{ab}	**
	IQR	180.040	609.455	467.631	1.082.630	702.017	652.300	873.014	
2013	M	97.157	491.997	552.143 ^c	794.347	385.828	287.113	644.678 ^{ab}	***
	IQR	48.757	704.677	475.053	1.286.464	784.291	593.333	939.080	
2014	M	143.655	565.931	579.194 ^c	740.980	388.701	290.974	641.509 ^{ab}	**
	IQR	137.778	815.301	485.687	1.038.549	811.253	545.410	897.473	
2015	M	101.380	628.637	680.851 ^b	750.554	432.622	341.509	764.819 ^{ab}	**
	IQR	110.185	1.018.748	620.955	1.504.576	589.881	760.237	1.067.012	
2016	M	135.324	634.991	732.892 ^b	705.033	416.577	454.518	797.639 ^{ab}	**
	IQR	103.539	908.799	639.090	1.465.380	592.745	649.315	1.142.219	
2017	M	152.296	706.354	788.040 ^{ab}	786.279	428.452	432.062	822.562 ^{ab}	**
	IQR	246.762	1.047.385	654.140	1.223.099	651.265	723.190	113.868	
2018	M	145.430	766.275	821.940 ^a	814.030	459.561	512.031	884.222 ^a	**
	IQR	255.812	977.187	679.116	1.276.672	344.335	700.722	1.464.274	
2019	M	202.902	702.514	903.041 ^a	1.088.129	481.579	827.927	1.071.840 ^a	**
	IQR	359.248	1.138.805	731.934	1.848.820	1.244.372	909.747	1.297.446	
Total	M	99.100	532.987	634.807	765.193	432.622	307.954	668.965	***
	IQR	141.715	806.373	585.219	1.305.455	580.813	614.572	1.022.529	
P _{Año}		n.s.	n.s.	***	n.s.	n.s.	n.s.	***	—

n.s.: $P > 0,05$. **: $P \leq 0,01$. ***: $P \leq 0,001$.

^{a-d}: Medianas acompañadas de letras distintas son significativamente diferentes entre años ($P < 0,05$). Comparaciones post-hoc mediante el test U Mann-Whitney (aplicando corrección de Bonferroni).

La comparación entre el periodo de vigencia de cuotas (2010-2014) y el periodo tras la retirada de cuotas (2015-2019) evidenció que la eliminación de las cuotas lácteas conllevó en Andalucía: i) un aumento del 14,8 % de la producción de leche por vaca, con mayor incremento en la provincia de Córdoba; ii) un aumento del 29,9 % del número de vacas por explotación; iii) que significó el incremento del 48,2 % de la producción anual de leche por explotación, también en todas las provincias y con un crecimiento constante en especial en la provincia de Córdoba.

La retirada del sistema de cuotas lácteas ha contribuido decisivamente a un proceso de ajuste estructural del sector vacuno lechero andaluz al haberse producido un mayor crecimiento de la producción y del tamaño de las explotaciones después de retirarse las cuotas en 2015.

Referencias bibliográficas

- Álvarez A, Arias C, Orea L (2006). Explaining differences in milk quota values: the role of economic efficiency. *American Journal of Agricultural Economics* 88(1): 182-193. <https://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8276.2006.00846.x>.
- Areal FJ, Tiffin R, Balcombe K (2012). Farm technical efficiency under a tradable milk quota system. *Journal of Dairy Science* 95: 50-62. <https://dx.doi.org/10.3168/jds.2011-4638>
- Arnalte E (2006) Economía política del proceso de ajuste estructural en la agricultura de los países desarrollados. En: Políticas agrarias y ajuste estructural en la agricultura española. (Ed. Arnalte E), pp. 17-54. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Estudios 2006/162. Disponible en: https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/fondo/pdf/92389_all.pdf (Consultado: 11 septiembre de 2021)
- Bor Ö (2014). Economics of dairy farming in Turkey. *International Journal of Food and Agricultural Economics* 2(4): 49-62. <http://dx.doi.org/10.22004/ag.econ.190811>.
- CAGPDS (2020). Observatorio de precios y mercados. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, Junta de Andalucía. Disponible en: <https://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/observatorio/servlet/FrontController?ec=default> (Consultado: 07 agosto de 2020).
- Calcedo V (2004). Cuotas lácteas y cambio estructural en España. *Mundo Ganadero* 167: 18-20.
- Casado-Pérez V, Ginès-Fabrellas A, Gómez-González P, Saiz-Jiménez A (2009). Cuotas y tasa suplementaria en el sector lácteo en Cataluña. *Indret: Revista para el Análisis del Derecho* 1: 1-35.
- Casasnovas V, Aldanondo A (2011). Aproximación multisectorial a la oferta potencial de leche en Francia. Universidad Pública de Navarra. Departamento de Gestión de Empresas. Documento de trabajo DT 102/11. Disponible en: https://www.unavarra.es/digitalAssets/140/140505_100000DT-102-11.pdf (Consultado: 09 septiembre de 2021).
- Castillo Quero M (1994). La adaptación del sector lechero al régimen de cuotas. *Revista de Estudios Agrosociales* 168: 157-176.
- Comisión Europea (2010). Informe de la Comisión Europea al Parlamento Europeo y al Consejo: Evolución de la situación del mercado y las condiciones correspondientes para la eliminación progresiva del régimen de cuotas lácteas. COM/2010/0727 final. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52010DC0727&from=HR> (Consultado: 12 septiembre 2020).
- Comisión Europea (2020). Sector leche y productos lácteos. Disponible en https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/animals-and-animal-products/animal-products/milk-and-dairy-products_es (Consultado: 13 septiembre 2020).
- Consejo de las Comunidades Europeas (1984). Reglamento (CEE) n° 856/84 del Consejo, de 31 de marzo de 1984, por el que se modifica el Reglamento (CEE) n° 804/68 por el que se establece la Organización Común de Mercados en el sector de la leche y de los productos lácteos. *Diario Oficial de las Comunidades Europeas* L90, de 1 de abril de 1984, pp. 10-12.

- De Miguel JC, Pérez T, Rodríguez XA (2003). Cálculo del valor de la cuota láctea en las explotaciones de leche gallegas. *Economía Agraria y Recursos Naturales* 3(1): 57-70. <http://dx.doi.org/10.22004/ag.econ.28750>.
- DGPAG (2016). Caracterización del sector del vacuno de leche en Andalucía. Dirección General de la Producción Agrícola y Ganadera. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía.
- DGPMA (2020a). Estructura del sector vacuno lechero en España y en la Unión Europea 2015-2018. Dirección General de Producciones y Mercados Agrarios. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- DGPMA (2020b). Informe de coyuntura del sector vacuno de leche. Dirección General de Producciones y Mercados Agrarios. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- EUROSTAT (2020). Milk and milk products. Disponible en: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/agriculture/data/main-tables> (Consultado: 11 agosto 2020).
- FAOSTAT (2020). Food and Agriculture Organization statistical database. Disponible en: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL> (Consultado: 20 agosto 2020).
- FEGA (2020a). Informe de declaraciones obligatorias del sector vacuno de leche. Campañas 2015-2019. Fondo Español de Garantía Agraria. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- FEGA (2020b). Informe de entregas de leche en el Régimen de Tasa Láctea. Fondo Español de Garantía Agraria. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Gámiz P (2011). Contribución al análisis estructural del sector vacuno lechero en Andalucía. Trabajo Fin de Master. Universidad de Córdoba.
- García-Suárez E, García-Arias AI, Vázquez-González I (2019). Situación productiva reciente de las explotaciones con bovino en España: el caso de la Cornisa Cantábrica. *Economía Agraria y Recursos Naturales* 19(2): 95-113. <https://doi.org/10.7201/earn.2019.02.05>.
- González Carbajo A (1996). Pasado, presente y futuro del sector lácteo en España. *Anales de la Real Academia de Ciencias Veterinarias* 3(3): 85-99.
- Groeneveld A, Peerlings J, Bakker M, Heijman W (2016). The effect of milk quota abolition on farm intensity: Shift and stability. *NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences* 77: 25-37. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2016.03.003>.
- Hernández-Morales A (2009). ¿El fin del sector lácteo español? *El Mundo*, 20 de agosto. Disponible en: https://www.elmundo.es/elmundo/2009/08/14/union_europea/1250274876.html (Consultado: 21 septiembre 2020).
- Hompanera R (2018). Estudio técnico sobre el impacto de las reformas de la PAC en el sector lácteo. Análisis de los resultados económicos en las explotaciones lecheras asturianas. Trabajo Fin de Grado, Universidad de León.
- Huettel S, Jongeneel R (2011). How has the EU milk quota affected patterns of herd-size change? *European Review of Agricultural Economics* 38(4): 497-527. <https://doi.org/10.1093/erae/jbq050>.
- Jongeneel R, Van Berkum S (2015). What will happen after the EU milk quota system expires in 2015? An assessment of the Dutch dairy sector. Wageningen, LEI Wageningen UR (University & Research centre), LEI Report 2015-041. 26 pp. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.3842.5447>.
- Kempen M, Witzke P, Pérez I, Jansson T, Sckokai P (2011). Economic and environmental impacts of milk quota reform in Europe. *Journal of Policy Modeling* 33: 29-52. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpolmod.2010.10.007>.
- Klootwijk CW, Van Middelaar CE, Berentsen PBM, De Boer IJM (2016). Dutch dairy farms after milk quota abolition: Economic and environmental consequences of a new manure policy. *Journal of Dairy Science* 99(10): 8384-8396. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10781>.
- Klopčič M, Kuipers A, Malak-Rawlikowska A, Stalgiene A, Ule A, Erjavec K. (2019). Dairy farmers' strategies in four European countries before and after abolition of the milk quota. *Land Use Policy* 88: 104169. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104169>.

- Lamo De Espinosa J, Buxadé C, Tamames R (1997). La aplicación del sistema de cuotas lácteas en España. *Mundo Ganadero* 95: 24-26.
- MAPA (1986). Real Decreto 2466/1986, de 28 de noviembre, por el que se establece el procedimiento para determinar las cantidades de referencia previstas en el Reglamento 804/1968, por el que se establece la organización común de mercados en el sector de la leche y productos lácteos. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 289, de 3 de diciembre de 1986, pp. 39826-39827.
- MAPA (2020). RENGRAI: Red Nacional de Granjas Típicas. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Disponible en: <https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/sectores-ganaderos/red-de-granjas-tipicas/> (Consultado: 28 agosto 2020).
- Muñoz A (1993). *Métodos Biométricos*. Universidad de Córdoba. Córdoba. 480 pp.
- Pardo ML (2001). *Medidas de eficiencia en la producción de leche: El caso de la provincia de Córdoba*. Tesis Doctoral, Universidad de Córdoba.
- PDRA (2014). Plan de Desarrollo Rural de Andalucía 2014-2020. Disponible en: <https://www.juntadeandalucia.es/organismos/agriculturaganaderiapescaydesarrollosostenible/areas/politica-agraria-comun/desarrollo-rural/paginas/marco-2014-2020-programa.html> (Consultado: 10 octubre 2020).
- Parlamento Europeo (2020) Los instrumentos de la PAC y sus reformas. Fichas temáticas sobre la Unión Europea. Parlamento Europeo. Disponible en: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/es/sheet/107/los-instrumentos-de-la-pac-y-sus-reformas> (Consultado: 11 octubre 2020).
- Patil VK (2014). Appraisal of vertical integration of dairy farm. *International Research Journal of Agricultural Economics and Statistics* 5(1): 39-42.
- Riveiro JA, Barrasa M, González XP, Marey MF (2015). Análisis territorial de la evolución del sector lechero en Galicia (España), durante el periodo de cuotas. 19th International Congress on Project Management and Engineering, 15-17th July 2015, Granada, España, pp. 1919-1929.
- Salou T, Van Der Werf HM, Levert F, Forslund A, Hercule J, Le Mouél C (2017). Could EU dairy quota removal favour some dairy production systems over others? The case of French dairy production systems. *Agricultural Systems* 153: 1-10. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agsy.2017.01.004>.
- Santaolalla C (2015). La extinción de las cuotas lácteas en la Unión Europea y el futuro del ganadero español en el mercado mundial de alimentos. *Revista Electrónica de Estudios Internacionales* 30: 13. <http://dx.doi.org/10.17103/reei.30.13>
- Santaolalla C (2016). ¿Por qué se aprobaron las cuotas lácteas y por qué se extinguieron 30 años después? *Agronews Castilla y León*, enero 2016. Disponible en: <https://www.agronewscastillayleon.com/por-que-se-aprobaron-las-cuotas-lacteas-y-por-que-se-extinguieron-30-anos-despues-cayetana> (Consultado: 06 noviembre 2020).
- SIGGAN (2020). Sistema de Información y Gestión Ganadera. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía. Disponible en: <https://www.juntadeandalucia.es/organismos/agriculturaganaderiapescaydesarrollosostenible/areas/ganaderia/sig-ganet.html> (Consultado: 22 agosto 2020).
- Sineiro F, Santiso J, Calcedo V, Lorenzana R (2009). El sector lácteo. Escenarios de evolución. Córdoba, I Premio Internacional COVAP. Disponible en: www.researchgate.net/publication/274695011_El_sector_lacteo_Escenarios_de_evolucion_I_Premio_Internacional_COVAP (Consultado: 11 octubre 2020).
- Sineiro F, Valdés B (2001). Evolución del mercado y la estructura productiva del sector lácteo español desde la integración en la CEE. *Economía Agraria y Recursos Naturales* 1: 125-148. <https://doi.org/10.7201/earn.2001.01.07>.
- Van Berkum S, Helming J (2006). European dairy policy in the years to come: impact of quota abolition on the dairy sector. *Agricultural Economics Research Institute*. La Haya, Países Bajos.
- Zimmermann A, Heckelet T (2012). Structural change of European dairy farms. A cross-regional analysis. *Journal of Agricultural Economics* 63(3): 576-603. <https://doi.org/10.1111/j.1477-9552.2012.00355.x>

(Aceptado para publicación el 28 de enero de 2022)