

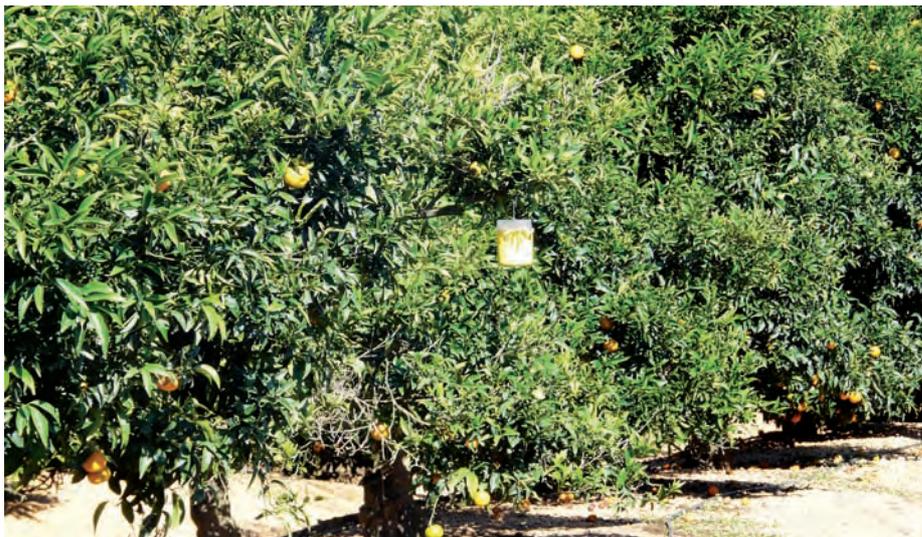
TECNOLOGÍA PARA GANADEROS

Uso de subproductos en alimentación de rumiantes de la Comunidad Valenciana

A. Cerisuelo
 Centro de Investigación y
 Tecnología Animal (CITA-IVIA),
 Segorbe, Castellón

O. Piquer
 Univesidad CEU Cardenal Herrera,
 Moncada, Valencia

J.J. Pascual
 I. Pérez-Baena
 C. Fernández
 Universidad Politécnica de Valencia,
 Valencia



Campo de naranjos en la Comunidad Valenciana

El sector ganadero y, en especial, la ganadería rumiante atraviesan hoy en día una situación de inestabilidad y constante adaptación derivada de las actuales políticas agrarias y medioambientales. La rentabilidad de una explotación ganadera pasa por, entre otros aspectos, la optimización de los costes de alimentación y de la productividad del ganado. Medidas que persigan estos objetivos pueden significar, hoy en día, una oportunidad más para muchos ganaderos.

La alimentación contribuye de manera muy importante en el coste de producción del producto final (>70%) de cualquier explotación (lechera o de carne). Es fundamental para los ganaderos y empresas del sector conocer la manera de elaborar raciones utilizando alimentos abundantes y, en ocasiones, altamente competitivos y abundantes dentro de la Comunidad Valenciana como son los subproductos de frutas y hortalizas (cítricos, alcachofa, brócoli, tomate, etc...). En la actualidad, aproximadamente el 80-90% de las explotaciones de ovino y bovino bravo de la Comunidad Valenciana usan subproductos en su alimentación (Pérez-Baena, 2009; comunicación personal).

¿POR QUÉ EL USO DE SUBPRODUCTOS?

Los subproductos son ingredientes habituales de las raciones de rumiantes de la Comunidad Valenciana (Pérez, 2009). Lejos del sentido peyorativo con el que se habla a veces de éstos, los subproductos agrícolas o agroindustriales constituyen, hoy en día, una alternativa útil para abaratar costes y promover la eficiencia global del sector agrícola, con el uso de recursos locales para el desarrollo de la ganadería. Por un lado, la utilización de subproductos en alimentación animal permite reducir la dependencia del ganado de los

granos de cereales y oleaginosas que son utilizados para la alimentación humana. Por otro lado, esto ofrece ventajas a nivel medioambiental, ya que estos subproductos pueden generar gran cantidad de residuos que deberían destruirse o eliminarse mediante la implantación de un programa de manejo y eliminación de residuos que, en general, suele ser bastante costoso para la industria (Grasser *et al.*, 1995).

// EL GRADO DE INCLUSIÓN DE ESTOS SUBPRODUCTOS EN RACIONES PARA PEQUEÑOS RUMIANTES PUEDE VARIAR ENTRE UN 15 Y UN 40% Y SU INCORPORACIÓN EN LA DIETA DEBE SER PROGRESIVA PARA EVITAR TRASTORNOS DIGESTIVOS //

Para hacer un buen uso de los subproductos de una región es necesario conocer cuáles son los recursos disponibles, su coste y composición y la mejor manera de poder utilizarlos a nivel práctico.

EL PAPEL DE LA UNIVERSIDAD

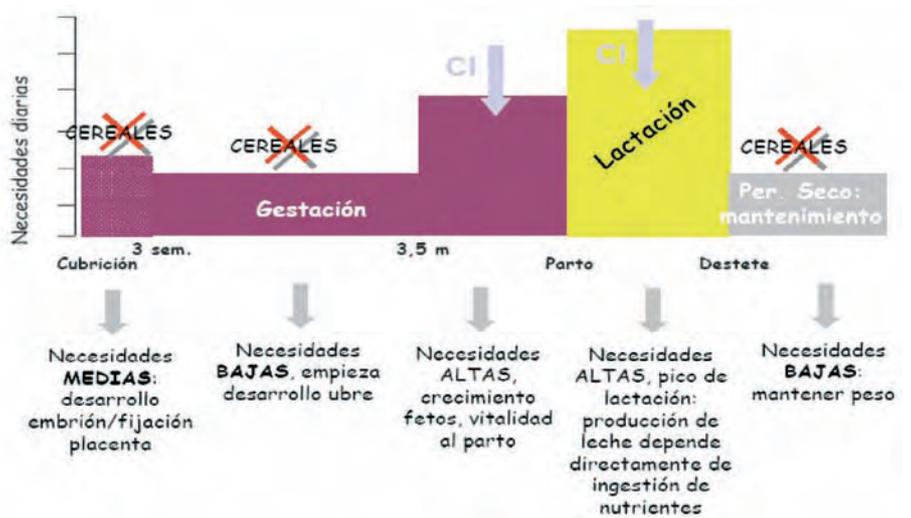
Dada la importancia real que tiene el uso de subproductos hortofrutícolas e industriales locales en las explotaciones de la Comunidad Valenciana, en diciembre de 2008 dio comienzo, como iniciativa conjunta del Centro de Investigación y Tecnología Animal (CITA-IVIA), la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) y la Universidad CEU Cardenal Herrera (CEU-UCH), un ciclo de jornadas de transferencia de tecnología sobre el uso de subproductos en alimentación animal. Estas jornadas tienen como principales objetivos informar y formar en el manejo de subproductos, además de promover encuentros entre profesionales del sector y fomentar la conexión con el mundo académico y la investigación, permitiendo en el futuro desarrollar trabajos en direcciones comunes. En estas jornadas se debaten aspectos como la importancia real de los subproductos, sus diversos orígenes y su utilización práctica para formular raciones. Debido al elevado índice de participación que están teniendo estas jornadas hasta el momento y el interés demostrado por los ganaderos y empresas del sector al respecto, como objetivos futuros en este ámbito se encuentra la organización de nuevas jornadas para optimizar el manejo de subproductos y su utilización en la formulación de raciones. Además, se prevé en un futuro la creación de un servicio de análisis y caracterización de subproductos de diversos orígenes para ganaderos con la finalidad de poder elaborar tablas de composición de subproductos y de esta manera poder ofrecer más información acerca de ellos al sector.

EL RUMIANTE Y SUS NECESIDADES NUTRITIVAS

Conocer las necesidades de los animales en términos de energía y proteína en cada fase productiva es fundamental a la hora de establecer un programa de alimentación adecuado. Este conocimiento nos permite, por un lado, optimizar el potencial genético de nuestros animales (ya que de nada sirve presumir de una buena genética a la que no se le permite alcanzar su máximo potencial) y por otro, ajustar la ingestión a sus verdaderas necesidades.

Como en la mayoría de especies animales, existen periodos del ciclo productivo en los

FIGURA 1 / Esquema de la relación entre las necesidades fisiológicas y el ciclo productivo en ovejas. CI: capacidad de ingestión.



que las necesidades nutricionales son mayores, como son por ejemplo el final de la gestación y la lactación (Figura 1). En estos momentos es importante cuidar la alimentación ya que si ésta no es adecuada podemos correr riesgos a nivel productivo.

A modo de ejemplo, si no se aportan los nutrientes necesarios al final de la gestación tanto el peso al nacimiento de los cordeños/cabritos como la condición corporal de la madre al parto podrían verse afectados negativamente, en especial cuando se esperan partos dobles en cuyo caso las necesidades son todavía mayores. Durante la lactación, es importante asegurar mediante la alimentación que la producción de leche sea la adecuada y que la hembra no pierda excesivas reservas corporales para mantener esta producción de leche. Si no somos capaces de

mantener las reservas corporales de la madre ciclo tras ciclo la hembra irá perdiendo potencial productivo y tendrá que ser reemplazada antes de lo recomendado.

Además, en estos momentos del ciclo en los que las necesidades son mayores es cuando la capacidad de ingestión de los animales es menor. Por todo ello es muy importante ser conscientes de que se está ofreciendo una dieta con una concentración adecuada de nutrientes (energía y proteína). Durante el resto del ciclo (resto de gestación y periodo seco) las necesidades son mucho menores (prácticamente iguales a mantenimiento) y en ocasiones es posible alimentar únicamente con subproductos, sin necesidad de emplear ingredientes como los cereales pero siempre asegurando combinaciones equilibradas de subproductos.



SUBPRODUCTOS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA: COMPOSICIÓN Y CLASIFICACIÓN

El origen de los subproductos en la Comunidad Valenciana puede ser tan variado como lo es su composición. La mayoría de los subproductos se obtienen del procesado comercial de cultivos agrícolas para su utilización en alimentación humana (zumerías, industrias conserveras,...) pero también se aprovechan restos de cosechas (rastros, paja, y de cooperativas hortofrutícolas (hojas, tallos, destríos,...)). En general, los subproductos se clasifican de acuerdo con su composición química. Así, los subproductos con una alta concentración de carbohidratos digeribles (cascarilla de soja, pulpas, salvados, gluten feed, etc.) son considerados concentrados energéticos, y otros, como los subproductos de destilerías y de la fabricación de cerveza, son utilizados como fuente de proteína.

En concreto, la Comunidad Valenciana produce una gran variedad de productos hortofrutícolas (**Tabla 1**), siendo los cítricos los más abundantes con diferencia. Por tanto, también se produce gran cantidad de subproductos de este mismo origen que pueden ser fácilmente utilizables por los animales, especialmente rumiantes y, en ocasiones, altamente competitivos. El conocimiento de las características y la forma de utilización de estos subproductos es esencial a la hora de considerarlos una alternativa rentable en nuestras explotaciones.

Como características generales, estos productos suelen contener un elevado contenido en humedad (>70%), un elevado porcentaje de carbohidratos (pectinas, fibras, almidones, azúcares,...) y un bajo contenido en proteína siendo, en general, frescos y apetecible para el ganado.

El grado de inclusión de estos subproductos en raciones para pequeños rumiantes puede variar entre un 15 y un 40% dependiendo de la naturaleza del subproducto, la especie destino y fase productiva y, en especial, de su precio en el mercado. Como para cualquier ingrediente, su incorporación en la dieta debe ser progresiva para evitar trastornos digestivos.

LOS CÍTRICOS Y SU USO COMO SUBPRODUCTOS

Naranjas, mandarinas, limones,... constituyen la producción principal de productos hortofrutícolas en la Comunidad Valenciana. Como consecuencia, en la Comunidad Valen-

TABLA 1 / Producciones hortofrutícolas (toneladas) en la Comunidad Valenciana en el año 2007

	Castellón	Valencia	Alicante	Comunidad Valenciana	España
Cítricos	528.520	2.114.447	469.773	312.740	5.303.490
Sandías	12.924	102.190	10.492	125.606	790.947
Melocotones*	4.917	34.480	6.983	46.379	1.221.947
Tomates	26.369	11.976	71.811	110.156	1.221.073
Lechugas	15.732	37.290	30.880	83.902	947.612
Coliflor	9.516	10.736	54.270	74.522	440.254
Alcachofas	17.220	10.454	31.195	58.869	226.281
Melones	14.016	3.058	33.516	50.590	1.183.154
Cebollas	5.192	30.262	7.815	43.269	1.184.250
Coles**	4.150	24.859	3.310	32.319	239.973
Pimientos	2056	10.850	22.982	35.888	1.057.533
Ciruelos	777	5.390	3.464	9.631	201.392
Manzanas	1.006	2.020	8.001	11.027	721.178
Berenjenas	760	6.870	1.620	9.250	179.826

*melocotones+nectarinas+albaricoques

**col+col Bruselas+col repollo rugosa+col repollo liso+otras

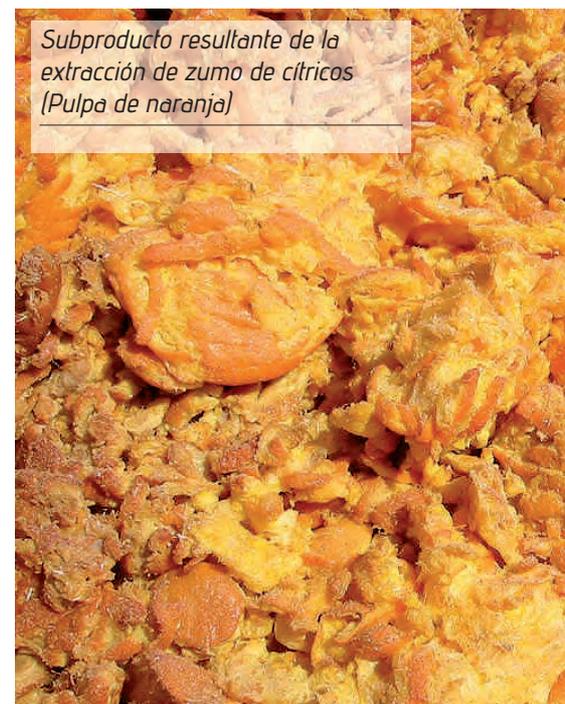
Fuente: MARM 2009

// ADEMÁS DE SU COMPOSICIÓN, EN EL CASO DE LOS SUBPRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS, AL TRATARSE DE PRODUCTOS DE DIFÍCIL MANEJO HABRÁ QUE VALORAR SI COMPENSA EL GASTO QUE REQUIEREN EN TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO A NIVEL DE GRANJA //

ciana se genera una gran cantidad de subproductos cítricos tales como la pulpa de naranja, que proviene de la industria de fabricación de zumos. Otras fuentes posibles de subproductos cítricos son los frutos enteros de destrío, que no alcanzan la calidad suficiente para ser comercializados para consumo humano, o los frutos que constituyen los excedentes de producción de las campañas anuales y que se retiran como estrategia comercial. En los últimos años, varios organismos oficiales de la Comunidad Valenciana han llevado a cabo campañas de reparto gratuito de los excedentes de este subproducto para promover su utilización en alimentación animal. Por ello, en la actualidad es los subproductos cítricos son el subproducto agroindustrial más utilizado para alimentación animal en las explotaciones de rumiantes de la Comunidad Valenciana.

► La pulpa cítrica

En su composición, representa alrededor de un 50-70 % del peso original de la fruta fresca y está generalmente compuesta por una mezcla de la piel (60-65 %), segmentos del fruto (30-35 %) y semillas (0-10 %) (Martínez-Pascual y Fernández-Carmona, 1980). En general, la pulpa cítrica presenta un elevado contenido en agua (80-83 %) y un bajo contenido en proteína bruta (6-9 % sobre materia seca) y extracto etéreo (1-4 % sobre materia seca) y se caracteriza por ser un producto con elevada cantidad de fibra fácilmente



Subproducto resultante de la extracción de zumo de cítricos (Pulpa de naranja)

fermentable (30 % pectinas y 20 % azúcares solubles; FEDNA, 2003). Por tanto, se trata de un producto con un elevado valor nutritivo fundamentalmente en animales rumiantes (Grasser et al., 1995; Bampidis y Robinson, 2006) y apto para su inclusión en proporciones significativas (>20 %) en raciones de animales con elevadas necesidades como pueden ser los animales lactantes (Fegeros et al., 1995). Además, la pulpa de cítricos no suele presentar problemas de palatabilidad, hecho posiblemente asociado a su agradable olor.

LAS INVESTIGACIONES

Son numerosos los estudios que avalan que es posible utilizar la pulpa de cítricos como reemplazante total o parcial de cereales en dietas para rumiantes con resultados productivos y de fermentación ruminal (menor acidosis que con almidón) satisfactorios tanto en terneros, corderos y cabritos en crecimiento (Villarreal et al., 2006; Martínez-Pascual y Fernández-Carmona, 1980; Bueno et al., 2002) como en vacas y ovejas lactantes (Belibaskis y Tsirogianni, 1996).

► Frutos enteros de destrío

Respecto a los frutos enteros de cítricos, en general, éstos contienen un 80-85 % de humedad y una menor cantidad de fibra (19 % pectinas) y mayor de azúcares solubles (50,8



%) en comparación con la pulpa cítrica (Piquer, 2006). Por ello, se trata de un producto con una mayor cantidad de energía en forma de azúcares altamente disponibles en comparación con la pulpa cítrica.

Debido a su elevada cantidad de azúcares y de agua (Piquer, 2006), estos subproductos suelen ser de difícil manejo y destrucción y fácilmente fermentables, por lo que su almacenamiento generalmente provoca problemas de olores, insectos e incluso puede dar lugar a filtraciones ácidas en los suelos de los vertederos. El uso de estos subproductos en alimentación animal constituye una alternativa real para contribuir a evitar la acumulación de residuos orgánicos en zonas altamente productoras, como es la zona valenciana. Además, la utilización racional de subproductos en alimentación animal constituye una solución recomendada para reducir los costes de la alimentación y promover la eficiencia global del sector agrícola de la Comunidad Valenciana, con el uso de recursos locales para el desarrollo de la ganadería.

LAS INVESTIGACIONES

En un estudio elaborado en la Universidad Politécnica de Valencia se observó que es posible elaborar raciones para ovejas lactantes y en mantenimiento con una sustitución completa de los cereales y la pulpa de remolacha de la ración por frutos enteros de cítricos incluidos hasta niveles del 30-40 % (Piquer, 2006). Según este estudio, la sustitución total de los cereales de la ración por frutos cítricos enteros no parece tener efectos negativos en la producción total de leche corregida al 6 % de grasa ni en el rendimiento quesero.

Los efectos de la adición de subproductos de cítricos en la dieta de otras especies animales tales como el porcino han sido escasamente estudiados y documentados en la literatura. Sin embargo, el censo de la cabaña porcina en España es de gran importancia por lo que su utilización en otras especies podría ser de gran importancia para la gestión de residuos.



Almacén de pulpa de cítricos

RACIONAMIENTO PRÁCTICO CON SUBPRODUCTOS

En la práctica, a la hora de adquirir cualquier subproducto es importante conocer su composición y valorar, a partir de ella, ya sea en materia seca o cantidad de nutrientes, si compensa o no introducirlo en la ración. En general los subproductos se caracterizan por ser de composición muy variable, ya que ésta dependerá de factores como la época del año, el estado de madurez, el tipo de procesado y almacenamiento,... hecho que obliga a tener un seguimiento bastante regular de estos subproductos para poder utilizarlos con confianza. Además de su composición, en el caso de los subproductos hortofrutícolas, al tratarse de productos de difícil manejo (elevado contenido en agua, voluminosidad,...) habrá que valorar si compensa el gasto que requieren en transporte, almacenamiento y manejo a nivel de granja. Es necesario por ejemplo disponer de maquinaria tipo tractor, pala o carro mezclador para su utilización.

► Mezclas *Unifeed* y ensilado

En cuanto a la forma de administración, el uso de subproductos frescos en mezclas *unifeed* es, probablemente, el más ampliamente extendido en alimentación de rumiantes. Sin embargo, debido a su alto contenido en agua, el uso en fresco está únicamente justificado en zonas cercanas a su producción.

El ensilado constituye otra de las formas de presentación de este subproducto que permite, además, una utilización a largo plazo del producto. En general, al tratarse de productos rico en azúcares son productos fácil-



Carro repartidor de mezcla unifeed

mente “ensilables”. Sin embargo, el proceso de ensilado puede dar lugar a una pérdida de valor nutritivo por fermentación que debería tenerse en cuenta a la hora de introducirlo en una ración. Además, algunos estudios indican que las pérdidas de sustancias nutritivas (azúcares, ácidos orgánicos y sales minerales) por efluentes (que pueden llegar a suponer entre un 4,5 y un 7% del material ensilado) pueden ser importantes si no se ensila incluyendo materiales absorbentes, como podría ser la paja de cereal (Scerra et al., 2001). Cuando los porcentajes de inclusión del subproducto fresco o ensilado en las mezclas *unifeed* son elevados (>20%) se aconseja preparar las mezclas diariamente para garantizar su conservación e inocuidad.

► Deseccación

Otro método de conservación de este tipo de subproductos sería la desecación. Habría que valorar en qué medida compensa desecar y si es posible o no hacerlo *in situ* en la explotación.

La **Tabla 2** muestra un ejemplo de ración

// PARA HACER UN BUEN USO DE LOS SUBPRODUCTOS DE UNA REGIÓN ES NECESARIO CONOCER CUÁLES SON LOS RECURSOS DISPONIBLES, SU COSTE Y COMPOSICIÓN Y LA MEJOR MANERA DE PODER UTILIZARLOS A NIVEL PRÁCTICO //

equilibrada para ovejas manchegas en mantenimiento y en lactación utilizando subproductos cítricos enteros en sustitución, incluso al 100%, de los cereales de la ración. En líneas generales, hay que tener en cuenta que, por sus características, introducir subproductos hortofrutícolas en raciones para pequeños rumiantes implica la necesidad de suplementar las raciones con proteína, minerales y fibra efectiva en el caso de las frutas.

A pesar de tener elevadas cantidades de fibra, el tipo de fibra que contienen algunos subproductos como la pulpa cítrica es fácilmente fermentable (pectinas, fibra soluble,...) y poco “efectiva” para el rumiante por lo que es conveniente elegir una fuente de fibra como puede ser paja de cereal para complementar estas raciones.

RESUMEN Y PERSPECTIVAS DE FUTURO

La incorporación de subproductos en alimentación animal es un tema interesante en temas de eficiencia económica de las explotaciones de hoy en día. Sin embargo, puesto que el origen de los subproductos puede ser tan variado como su composición, su uso en la práctica puede suponer un problema a la hora de formular raciones. Para hacer un correcto uso de estos productos y utilizarlos con confianza es necesario hacer un seguimiento regular de su composición y características. Además, la utilización de subproductos en alimentación animal no debería estar relacionada con una disminución de la productividad de los animales. En este sentido, es importante el esfuerzo que se pueda realizar a partir de los diferentes organismos oficiales y de investigación para conocer aspectos tan importantes como: la composición química de los diferentes subproductos, el nivel óptimo-máximo que podemos incluir en las raciones, qué efectos tiene la incorporación de un determinado subproducto en la ración sobre la calidad de nuestro producto (leche o carne),...

En la práctica, a la hora de adquirir cualquier subproducto es importante conocer su composición para valorar, a partir de ella, si compensa económicamente o no introducirlo en la ración.

TABLA 2 / Ejemplo de raciones para ovejas manchegas (60 kg) (q/oveja/día)

Ingredientes	Mantenimiento		Lactación	
	Ración tipo	Ración con subproductos	Ración tipo	Ración con subproductos
Paja	326	326	300	300
Heno alfalfa	154	154	1210	1210
Soja 44	0	66	239	420
Pulpa remolacha	-	-	250	0
Cebada	467	0	887	0
Fruto cítrico entero	0	2000	0	4813
Corrector	-	-	74	74