

# TIIFICACIÓN DE LA GANADERIA BOVINA DE CARNE DE CANTABRIA A ESCALA MUNICIPAL

CHARACTERIZATION OF BEEF FARMING OF CANTABRIA AT THE MUNICIPALITY LEVEL

R. MOROS Y J. BUSQUÉ

Centro de Investigación y Formación Agrarias. Gobierno de Cantabria. c/ Héroes del 2 de Mayo, 27. E-39600 Muriedas.

[juanbusque@cifacantabria.org](mailto:juanbusque@cifacantabria.org)

## RESUMEN

El vacuno de carne es un sector muy importante de la ganadería de Cantabria. Utilizando bases de datos oficiales que cubren la población total de animales bovinos de la región (Sistema de Trazabilidad Animal; SITRAN) y los tipos de pastos presentes (Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas; SIGPAC), se ha realizado una tipificación de la ganadería de bovino de carne tomando como unidad de referencia el municipio. Inicialmente se obtuvieron 12 variables de interés zootécnico y pascícola que se ordenaron en tres componentes principales, representando la importancia de los sistemas ganaderos extensivos de vacas nodrizas (R1), la intensidad de manejo (R2) y la carga ganadera respecto al pasto de calidad (R3). Estos componentes explicaron un 62% de la varianza total. Con estos componentes se realizó una clasificación jerárquica que permitió diferenciar cinco grupos de municipios en Cantabria según características de su ganadería bovina de carne. Estos tipos mostraron diferencias claras en los tres ejes y distribuciones geográficas bastante agregadas, resultando en una herramienta interesante para el análisis de la ganadería y la toma de decisiones a escala regional.

**Palabras clave:** SITRAN, SIGPAC, análisis de componentes principales, clasificación jerarquizada.

## SUMMARY

Beef cattle is a very important livestock sector in Cantabria. We performed a classification of beef farming systems at municipality level using official databases that cover the whole population of bovinds (SITRAN) and all the pasture types (SIGPAC) existing in Cantabria. Initially we obtained 12 variables of livestock and pasture relevance, which were ordinated into three principal components representing the degree of dominance of extensive suckler cows farming systems (R1), the management intensity (R2) and the stocking rate with respect to high quality grassland (R3). These components explained 62% of initial total variance and were used to perform a hierarchical cluster analysis, which differentiated five types of municipalities in Cantabria according to their beef systems. These types showed clear differences in the value of the three principal axes and quite aggregated geographical distributions. We consider this methodology and results useful for the analysis of livestock production and to support decisions taken at regional level.

**Key words:** SITRAN, SIGPAC-LPIS, principal component analysis, hierarchical clustering.

## INTRODUCCIÓN

Desde el punto de vista agrario, Cantabria es una región eminentemente ganadera, y principalmente de ganado vacuno. El vacuno de carne ha experimentado un crecimiento en los últimos 15 años tanto en valores absolutos como en relación al vacuno de leche. Mientras que en 1995 de un total de 185.425 vacas sólo el 33% correspondió a animales de aptitud cárnica, en 2010 ese porcentaje fue del 57% de un total de 170.536 vacas (Anuario Agrario de Cantabria, 2010). Los sistemas ganaderos de bovino de carne de Cantabria producen, en su mayoría, terneros que se venden a edades muy tempranas con destino a cebaderos de otras regiones. Aspectos como la herencia de los sistemas ganaderos tradicionales, la lejanía de los cultivos cerealistas, la baja disponibilidad de recursos forrajeros de calidad y ciertas ayudas de la Política Agraria Común (PAC), son posibles razones para explicar esta situación. Por otra parte, las diferencias ambientales, culturales y socioeconómicas existentes dentro del territorio de Cantabria, se traducen en diferencias en las ganaderías bovinas (Delgado Viñas, 2001), siendo la escala municipal adecuada para su cuantificación.

Una forma de abordar el estudio de los sistemas ganaderos a escala regional puede basarse en el uso de la información oficial

de control existente. En el ámbito de la Unión Europea existe un registro individualizado de las características y localización de las explotaciones y animales bovinos (Reglamento CE nº1760/2000). En España esto se traduce en la existencia de un Sistema de Trazabilidad Animal (SITRAN), con datos que permiten analizar el funcionamiento de la ganadería bovina a distintas escalas espaciales y temporales (Moros y Busqué, 2013). Por otra parte, se cuenta también con información sobre los usos agrarios de todo el territorio, el Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas (SIGPAC), base de datos fundamental para la gestión de la mayor parte de las ayudas de la PAC. Para investigación y gestión, es necesario sintetizar esta gran cantidad de información en formas comprensibles y de interés para el objetivo que se persiga. Para la tipificación de la ganadería en grupos homogéneos, el análisis estadístico multivariante es una vía muy eficaz de síntesis, tanto a escala de explotación (Riveiro *et al.*, 2008), como municipal (Barrantes *et al.*, 2009). El objetivo de este trabajo fue hacer una clasificación de los municipios de Cantabria en función de las características de los sistemas de producción de vacuno de carne utilizando variables zootécnicas y pascícolas calculadas a partir de la información recogida en las bases de datos SITRAN y SIGPAC.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se escogió el municipio como unidad de observación por ser una entidad administrativa independiente con capacidad de decisión, y por permitir una interpretación clara de los sistemas ganaderos existentes a escala regional (Barrantes *et al.*, 2009). De los 102 municipios existentes en Cantabria, se excluyeron cuatro municipios pequeños y eminentemente urbanos (Santoña, Reinosa, Astillero y Colindres), por presentar valores extremos para muchas de las variables.

A partir de las bases de datos de SITRAN y SIGPAC, se calcularon 12 variables explicativas (Tabla 1). Para las variables

provenientes de SITRAN se consultaron los años 2010, 2011 y 2012. En cada año se escogieron los valores medios anuales calculados a partir de 12 valores correspondientes al primer día de cada mes, para después hacer la media de los tres años. En SIGPAC se utilizó la última versión de 2012.

### Análisis estadístico

Se realizó un análisis de componentes principales (ACP; Hair *et al.*, 2007) con la tabla de los valores de las 12 variables para los 98 municipios. Para ello se estandarizaron todas las variables, se transformaron algunas para aproximar su distribución a la normal y se aplicó la rotación de ejes VARIMAX. El

Tabla 1. Variables explicativas utilizadas en la tipificación municipal de la ganadería bovina de carne de Cantabria

ABREVIATURA. Nombre de la variable	DESCRIPCIÓN
<b>CG.</b> Carga ganadera en pastos de calidad	Unidades de Ganado Mayor (UGM) de bovino por hectárea de superficie de pastizal más tierra arable (PS + TA en SIGPAC).
<b>pBCarne.</b> % Orientación cárnica	Porcentaje de UGM de bovino de raza no frisona respecto a las UGM de bovino totales.
<b>densGan.</b> Densidad de ganaderías de carne	Número de ganaderías con más del 50% de sus UGM correspondientes a razas cárnicas por km <sup>2</sup> de superficie.
<b>pGan30.</b> % Ganaderías grandes	Porcentaje de las ganaderías de bovinos de carne con más de 30 UGM.
<b>Edad.</b> Edad media	Edad media de las vacas adultas (a partir de tres años de edad).
<b>pRepos.</b> Tasa de reposición	Porcentaje de hembras de entre nueve y 36 meses sobre el total de hembras mayores de nueve meses.
<b>pPasLeñ.</b> % Pasto leñoso	Porcentaje de superficie de clasificación pasto arbolado y pasto arbustivo (PA y PR en SIGPAC), respecto a la superficie total.
<b>pMest.</b> % Mestizas	Porcentaje de las UGM que son mestizas respecto a las UGM no frisonas.
<b>pTerPur.</b> % Terneros puros	En vacas de razas puras, porcentaje de terneros puros respecto a total de terneros nacidos.
<b>pPrepr.</b> Tasa de productividad reproductiva	Porcentaje de hembras de tres o más años que tuvieron al menos un ternero viable (crotalizado) en el año.
<b>pPrim.</b> % Terneros de primavera	Porcentaje de terneros nacidos en primavera, respecto al total de terneros nacidos en el año.
<b>pTer3m.</b> % Terneros de menos de tres meses	Porcentaje de terneros machos de menos de tres meses que abandonan su ganadería respecto al total de terneros machos de hasta el año de edad.

número de componentes del ACP a retener se decidió según sus autovalores (mayores a 1) y fijando un mínimo de varianza total retenida del 60%. Los componentes elegidos del ACP se utilizaron posteriormente como variables de partida para una clasificación de tipo jerárquico, utilizando el método de Ward y las distancias euclídeas entre observaciones como medida de similitud (Hair *et al.*, 2007). En cada paso del análisis de clasificación se compararon las medias de cada una de las variables explicativas entre los dos grupos formados mediante pruebas *t* de Student. Cuando la distribución de los residuos de dicha prueba no resultó normal, se compararon las medias mediante la prueba no paramétrica de Wilcoxon. El número de grupos finalmente elegido en el análisis de clasificación se definió considerando que hubiera al menos 10 municipios por grupo y que existieran diferencias significativas entre los dos últimos grupos formados en al menos uno de los componentes del ACP. Todos los análisis estadísticos se realizaron con el programa R (<http://www.R-project.org>).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los tres primeros componentes del ACP explicaron un 62% de la varianza total (31% el primero, 20% el segundo y 11% el tercer componente). Todas las variables de partida tuvieron cargas altas (mayores de 0,5 o menores de -0,5) en uno sólo de los tres

componentes del ACP. El primer componente, R1, mostró fuertes relaciones lineales con las variables pGan30 (0,84), pBCarne (0,83), pRepos (-0,80), pTerPur (-0,75), Edad (0,69), pPasLeñ (0,66) y densGan (-0,50). El segundo componente, R2, tuvo relaciones lineales fuertes con pTer3m (0,76), pMest (0,69), pPrim (-0,64) y pPRepr (-0,58); y el tercer componente, R3, mostró únicamente una fuerte relación con la carga ganadera en pastos de calidad (CG, 0,86). Estos resultados permiten definir genéricamente la naturaleza de los tres ejes del ACP. El eje R1 describe la importancia de los sistemas ganaderos extensivos de vacas nodrizas. Valores altos de R1 señalan municipios donde predominan las ganaderías de carne, muchas de ellas grandes, con mucho territorio por ganadería pero de pasto de baja calidad, con vacas longevas y mayoría de cruces interraciales para mejorar la aptitud cárnica. Por su parte el eje R2 define un gradiente de mayor a menor intensidad de manejo por parte de los ganaderos. Valores altos de R2 señalan municipios donde la gran mayoría de los terneros se venden muy jóvenes, predominan las vacas mestizas, hay menos concentración de partos en primavera y la productividad reproductiva es baja. El tercer eje, R3 ~ *carga ganadera bovina en pastos de calidad*, está relacionado con el grado de abastecimiento de alimento a partir del forraje de calidad existente. Los valores de R3 deben ponderarse con la abundancia de otras fuentes forrajeras (p.ej. pastos ar-

bustivos), la influencia del clima y el suelo en la productividad del pasto, y la importancia en el municipio de otros tipos de ganado aparte del bovino.

La clasificación jerarquizada realizada a partir de los tres ejes del ACP, consistió en la consecución de las primeras cuatro divisiones binarias del árbol de clasificación, y la formación por tanto de cinco grupos (figuras 1 y 2 y tabla 2). La primera división separó dos grupos de municipios, C1 y C2, según el componente R1. Estos grupos corresponden a los municipios con una representación dominante (C2) o no (C1) de ganaderías extensivas de vacas nodrizas, especialmente con respecto al vacuno de leche. Se traduce también en una separación geográfica entre municipios de montaña y de costa, exceptuando el caso de la montaña pasiega, con una fuerte tradición en la cría de ganado frisón. De las tres siguientes divisiones realizadas, las dos primeras correspondieron a los municipios del grupo C1 (mapas de la derecha de la figura 1), lo que evidencia la mayor homogeneidad del grupo C2. La primera división del grupo C1 se produjo principalmente por diferencias en el eje R3, separando los municipios con menores (C11) y mayores (C12) cargas ganaderas de bovino sobre el pasto de buena calidad. La siguiente división separó los municipios C11 según el eje R2, entre aquéllos con mayor (C111) o menor (C112) intensidad de manejo en sus ganaderías. La última de las divisiones realizadas partió el

grupo C2 en dos grupos diferenciados de nuevo por el eje R2, diferenciado municipios con ganaderías con manejo más intensivo (C21), de las menos intensivas (C22), que asimismo tuvieron una mayor representación de ganaderías extensivas de vacas nodrizas (eje R1).

La clasificación final obtenida (figura 2) se compone así de cinco grupos de municipios bien contrastados en cuanto a los ejes de ordenación. El grupo C12 tiene una baja representación de ganaderías extensivas de vacas nodrizas (R1↓), un manejo relativamente intensivo (R2↓) y una alta carga ganadera sobre pastos de calidad (R3↑). Ocupa municipios principalmente de la comarca costera donde la producción de leche es aún muy competitiva, lo que relega al bovino de carne a un segundo plano. El grupo C111, predominante también en la comarca costera, es muy parecido al C12 en cuanto a baja representación del modelo extensivo de vacas nodrizas (R1↓) y al manejo intensivo (R2↓), pero su carga ganadera sobre pasto de calidad es mucho menor (R3↓) y el bovino de carne es ya ligeramente más abundante que el de leche. Estos valores, unidos a sus buenas condiciones ambientales, confieren a este grupo un gran potencial para la implementación de sistemas de cebo de terneros en base a pastos (Humada *et al.*, 2013; Osoro, 1997). El grupo C112 es el que tiene menor representación de los sistemas extensivos de vacas nodrizas (R1↓), pero también el de

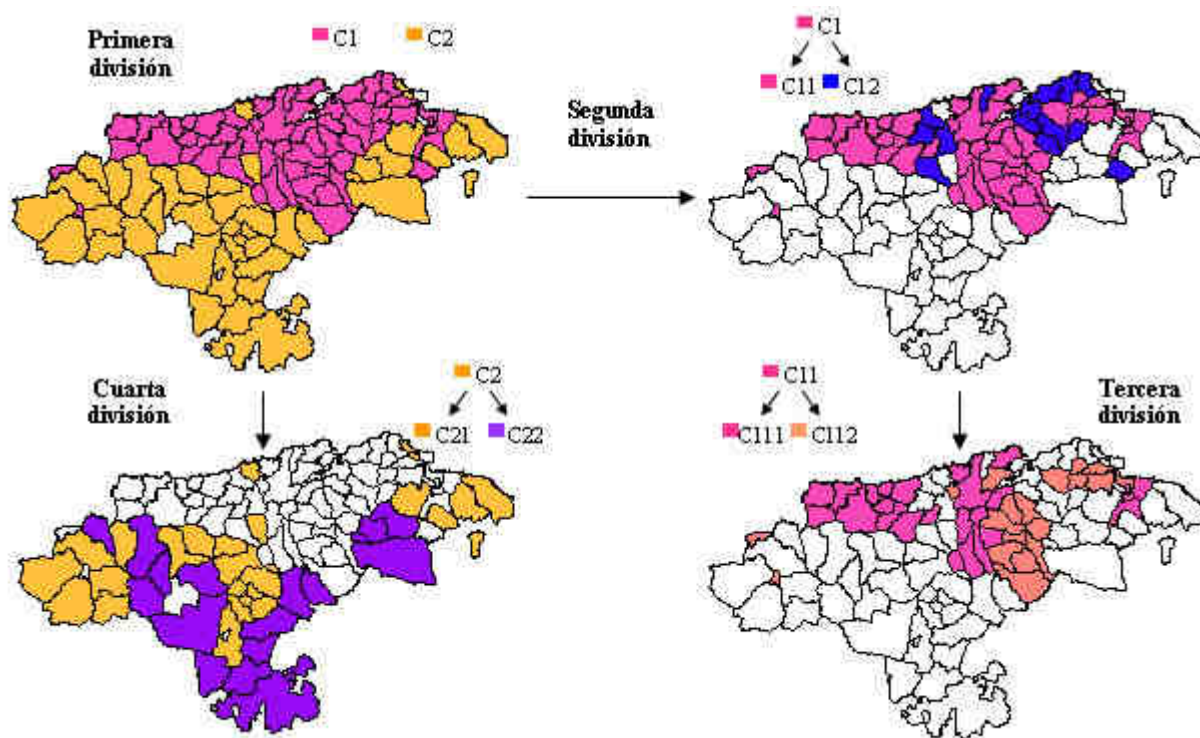


Figura 1. Grupos de municipios resultantes de cada una de las cuatro etapas del proceso de clasificación jerarquizada en base a variables de interés para el vacuno de carne

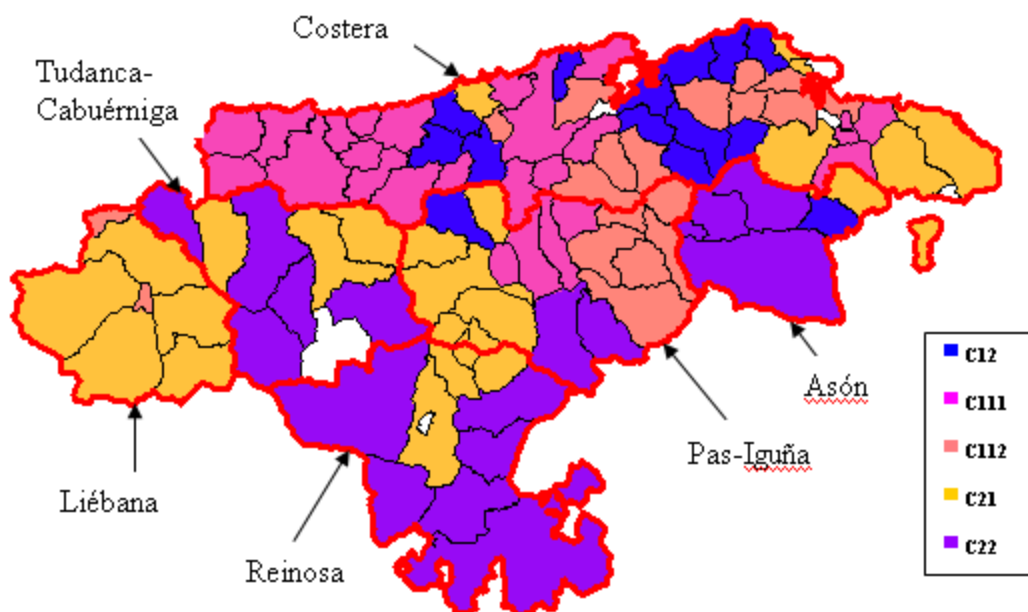


Figura 2. Tipificación municipal de la ganadería bovina de carne en Cantabria, y su correspondencia con las comarcas agrarias oficiales (línea roja). Los nombres de los tipos señalados en la leyenda se describen en el texto.

**Tabla 2. Comparación de medias (prueba t de Student) de todas las variables (R1, R2 y R3: componentes de la ordenación) para los grupos de municipios resultado de cada una de las etapas de la clasificación jerarquizada.**

	C1	C2	p	C11	C12	p	C111	C112	p	C21	C22	p
Nº municipios	57	41		43	14		24	19		25	16	
%Sup. Región	36.1	62.0		27.8	8.3		16.4	11.4		29.3	32.7	
R1	-0.71	1.00	***	-0.76	-0.59	n.s	-0.66	-0.87	n.s	0.80	1.31	*
R2	0.01	-0.01	n.s <sup>a</sup>	0.17	-0.48	** <sup>a</sup>	-0.48	0.99	*** <sup>a</sup>	-0.63	0.95	***
R3	-0.04	0.06	n.s <sup>a</sup>	-0.47	1.28	***	-0.49	-0.45	n.s <sup>a</sup>	0.05	0.06	n.s
pGan30	12.5	37.4	***	12.0	14.1	n.s	13.4	10.0	n.s	30.6	47.9	**
pBCarne	42.8	86.8	***	45.1	35.8	n.s <sup>a</sup>	54.9	32.6	*** <sup>a</sup>	87.2	86.1	n.s <sup>a</sup>
pRepos	31.7	25.1	***	32.4	29.5	*	31.2	33.9	** <sup>a</sup>	25.3	24.7	n.s
pTerPur	78.8	57.2	*** <sup>a</sup>	80.2	74.6	n.s	82.0	77.9	n.s	55.8	59.3	n.s <sup>a</sup>
Edad	7.2	8.0	***	7.1	7.6	**	7.3	6.8	**	8.0	8.0	n.s
pPasLeñ	22.4	44.0	*** <sup>a</sup>	23.9	17.9	n.s <sup>a</sup>	23.7	24.1	n.s <sup>a</sup>	38.4	52.7	**
densGan	1.3	0.9	***	1.2	1.7	**	1.4	0.9	***	1.1	0.6	***
pTer3m	65.1	66.0	n.s <sup>a</sup>	67.3	58.1	*	61.1	75.2	***	59.3	76.4	**
pMest	56.4	53.7	n.s <sup>a</sup>	55.9	57.9	n.s <sup>a</sup>	49.4	64.2	**	45.5	66.6	***
pPrim	41.9	43.0	n.s <sup>a</sup>	40.7	45.3	**	42.9	38.1	**	45.5	39.1	***
pPRepr	71.8	71.9	n.s	72.3	70.4	n.s	74.8	69.1	**	72.9	70.3	n.s
CG	1.5	1.6	n.s	1.3	2.0	***	1.3	1.3	n.s	1.5	1.7	n.s

<sup>a</sup>Calculado con la prueba de rangos de Wilcoxon. \*\*\*  $p < 0,001$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*  $p < 0,05$ ; n.s.:  $p > 0,05$ . Los datos en color azul corresponden a los cinco grupos finales

manejo menos intensivo (R2↑) y con una baja carga ganadera sobre pastos de calidad (R3↓). Se localiza principalmente en la zona pasiega, donde las condiciones ambientales son peores que en la costa y la actividad tradicional y aún mayoritaria es la cría de ganado frisón muy dependiente del forraje propio. El grupo C21 representa bien el modelo de ganaderías extensivas de vacas nodrizas (R1↑), pero asociado a un manejo intensivo (R2↓). Predomina en zonas de montaña concretas,

donde se mantiene una mayor densidad de población ligada a la ganadería de carne. Por último, el grupo C22 es el que mejor representa los sistemas más extensivos de vacas nodrizas (R1↑), unido a los manejos también más extensivos (R2↑). Ocupa las zonas de montaña más despobladas de la región - 6,7 habitantes km<sup>-2</sup> (www.icane.es)- de las comarcas agrarias de Reinosa, Tudanca-Cabuérniga y Asón, donde también existe la mayor proporción de pastos arbustivos de baja calidad.

## CONCLUSIONES

Las variables y metodología de ordenación y clasificación utilizadas han permitido definir cinco tipos de municipios en Cantabria según su representatividad en sistemas ganaderos extensivos de vacas nodrizas, la intensificación de manejo en sus ganaderías y su grado de abastecimiento con pasto propio. Se observa la aún escasa importancia de la ganadería de carne en algunos tipos por la pujanza del ganado frisón (C12 y C112), las oportunidades para potenciar sistemas de producción de carne en base a pastos en otros (C111) y la preocupante extensificación en estructura y manejo en los municipios más despoblados (C22). Consideramos que esta metodología supone un buen esquema de trabajo para entender mejor la situación de este sector en la región y planificar y evaluar actuaciones para su mejora.

## AGRADECIMIENTOS

A los responsables de las Direcciones Generales de Ganadería y Desarrollo Rural del Gobierno de Cantabria por facilitarnos el acceso a SITRAN y SIGPAC.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRANTES O., FERRER C., REINE R. Y BROCA A. (2009) Categorization of grazing systems to aid the development of land use policy in Aragon, Spain. *Grass and*

*Forage Science*, 64, 26-41.

DELGADO C. (2001) La diversificación espacial de la ganadería bovina en Cantabria. En: *Espacio natural y dinámicas territoriales: homenaje al Profesor Jesús García Fernández*. pp.409-422. Valladolid: Universidad de Valladolid.

HAIR J.F., ANDERSON R.L. Y BLACK W.C. (2007) *Análisis Multivariante*, 5.<sup>a</sup> ed. Madrid: Prentice Hall Iberia.

HUMADA M.J., SAÑUDO C., CIMADEVILLA C. Y SERRANO E. (2013) Efecto del sistema de producción y la calidad del sacrificio sobre parámetros productivos, calidad de la canal y rendimiento económico de la producción de terneros y añejos de la raza Tudanca. *ITEA*, 109(2), 183-200.

MOROS R. Y BUSQUÉ J. (2013) Generación automática de estadísticas zootécnicas bovinas a escala municipal a partir de bases de datos oficiales. En: *XV Jornadas sobre Producción Animal*. AIDA 42(1), 55-57.

OSORO, K. (1997) *La planificación de los sistemas de producción de carne de vacas madres*. Serie Informes Técnicos, 4. Oviedo, España: CIATA.

RIVEIRO J.A., MAREY M.F., MARCO J.L. Y ALVAREZ C.J. (2008) Procedure for the classification and characterization of farms for agricultural production planning. *Computers and electronics in agriculture*, 6: 169-178.