

## EL NIVEL DE PRODUCCIÓN DE EQUILIBRIO DE LA VACA LECHERA

### BALANCE LEVEL OF THE DAIRY COW PRODUCTION

Vandenbergh, N., V. Rueda, A. Ceular y M. Legide

Departamento de Anatomía y Producción Animal. Universidad de Santiago de Compostela. Facultad de Veterinaria. 27002 Lugo. España.

#### PALABRAS CLAVE ADICIONALES

Gestión de vacuno lechero.

#### ADDITIONAL KEYWORDS

Dairy management.

#### RESUMEN

Para determinar el nivel de producción de equilibrio de la vaca lechera, en el sentido microeconómico de maximización del beneficio, se parte de la función de producción diaria de una vaca, con las necesidades de mantenimiento cubiertas y 15 litros de leche permitidos por una ración base equilibrada. Se consideran sucesivos incrementos de la producción con el suministro de concentrado, y se calculan los ingresos por venta de leche así como los costes y beneficios totales y medios por litro. Se aprecia, de esta manera, la discrepancia existente entre los niveles de producción de mínimo coste total medio por litro de leche y máximo beneficio por vaca.

#### SUMMARY

The method for the determination of the balance level of the dairy cow production, according to the microeconomical sense of the maximum profit per head, is presented in this work, starting from the daily production function of a dairy cow with all its sustenance needs covered and 15 milk liters allowed by a balanced basic ration. Consecutive production increases by means of feed supplies are considered, and milk incomes as well as total and average (per milk liter)

costs and profits are calculated. In this way the discrepancy between lowest total cost per milk liter and maximum profit per cow levels can be registered.

#### INTRODUCCIÓN

En la gestión de explotaciones vacunas de leche se plantea el problema de la determinación del nivel de producción de equilibrio que permita alcanzar la máxima rentabilidad de la unidad ganadera (Cordonnier, 1986). Existen diversas técnicas de gestión que intentan ayudar en esta cuestión, pero generalmente alejadas del imprescindible rigor teórico, por lo que sus resultados son insatisfactorios. Presentan además el peligro de orientar al ganadero en direcciones equivocadas. En efecto, estas técnicas suelen equiparar el objetivo de maximización del beneficio al de minimización de costes, olvidándose del comportamiento de la función de ingresos. Así el método del coste de producción lleva a menudo a

intentar disminuir los costes aún a costa de un notable desaprovechamiento de la capacidad productiva de los efectivos animales. La aplicación de este método, que no presenta problemas en otros sectores de la economía o en la agricultura industrial, puede resultar nefasta en el sector vacuno de leche al llevar las explotaciones a buscar la producción del litro al mínimo coste.

Cuando la técnica del coste de producción se utiliza en el seno de un análisis de grupo, como es el caso de algunos programas de gestión de explotaciones vacunas de leche desarrollados por diversas administraciones autonómicas, se puede llegar a la conclusión, aparentemente nítida, de que aquella explotación que obtiene el litro de leche al menor coste es la que produce de manera óptima, y que todas las demás deben intentar aproximarse a su sistema de producción. Llegados a este punto, resulta harto difícil convencer a los ganaderos que el litro de leche más barato puede no resultar el más rentable.

Estas situaciones se originan en el mal empleo de la técnica del coste de producción, cuyos peligros ya fueron puestos de manifiesto por numerosos autores, entre ellos Cordonnier *et al.* (1973), en los momentos iniciales del desarrollo de la moderna teoría de la gestión de la empresa agraria. Sin embargo, a pesar del cuerpo de doctrina del que se dispone actualmente en Economía Agraria, en la práctica diaria de la gestión de la explotación agrícola o ganadera se observan numerosos planteamientos que se alejan de la claridad del razonamiento científico, con una confusión sistemática entre el objetivo parcial de minimización de los costes de producción y el objetivo global y final de

maximización del beneficio.

La determinación de la situación de equilibrio de la producción no constituye por lo tanto una cuestión evidente en la explotación lechera. Sin embargo la teoría microeconómica de la producción aporta todos los elementos necesarios para desarrollar los razonamientos que lleven a la solución de este problema fundamental en economía ganadera (Vandenberghe, 1995). A continuación se llevan al campo de la gestión de la explotación lechera los instrumentos teóricos que permiten determinar de forma fundamentada el nivel de producción de equilibrio de la vaca lechera.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se parte de la función de producción de la vaca lechera con rendimientos diarios en la fase correspondiente a los primeros meses de lactación. Se consideran como factores fijos todos los que constituyen la unidad ganadera, es decir la vaca con su ración base, y como factor variable la ración de producción. Los factores fijos incluyen por lo tanto todos los elementos que se consideran normalmente como necesarios para la realización de la actividad lechera y correspondientes a instalaciones y alojamientos, equipo y maquinaria, mano de obra, sanidad animal, etc. (Xunta de Galicia, 1992). Incluye además la alimentación requerida para el mantenimiento de las vacas y la obtención de una determinada producción, variable según las circunstancias pero siempre limitada a un cierto nivel marcado por los condicionantes nutritivos.

La ración base que permite obtener este primer nivel de producción se compo-

## EQUILIBRIO DE LA PRODUCCIÓN LECHERA

ne usualmente de los forrajes (hierba verde, henificada o ensilada, maíz ensilado, etc.), y del concentrado base que permite lograr el equilibrio nutritivo energético y protéico de los mismos, así como del eventual corrector mineral-vitamínico. Se supone que la alimentación base de la vaca, que se va a contemplar como uno, entre otros, de los factores fijos de producción, está correctamente equilibrada.

En las condiciones de la zona norte los forrajes de elección son la hierba verde, henificada o ensilada procedente de praderas polifitas mejoradas con un 40 p.100 de leguminosas y 60 p.100 de gramíneas, o bien de ensilado de maíz, cuyo empleo sigue una tendencia creciente en los últimos años (Zea y Díaz, 1990).

Las características del concentrado base varían con las del forraje al que vayan a complementar (Voisin, 1994; Forbes, 1995), pero en cualquier caso son las idóneas para integrar una ración base correctamente equilibrada. La composición nutritiva de esta ración base está en torno a 0,96 UFL, 13-14 p.100 PB, 30-35 p.100 P soluble, 30-36 p.100 P no degradable, 21-25 p.100 FAD, 35-37 p.100 FND, 25-30 p.100 almidón, 0,7-0,8 p.100 Ca, 0,43-0,47 p.100 P, 0,28-0,35 p.100 Mg, 1-1,2 p.100 K. De esta forma la ración base cubre las necesidades de mantenimiento de la vaca y permite la obtención de una determinada producción de leche, que se sitúa en 15 litros para los cálculos del trabajo.

La ración de producción está constituida por concentrados equilibrados que permiten lograr incrementos del volumen de leche obtenido, con un valor energético entre 0,9 y 1,04 Unidades Forrajeras Leche, y un valor protéico entre 16 y 21

p.100 de Proteína Bruta. De acuerdo con la ley de los rendimientos decrecientes, se considera que el primer kilogramo de concentrado aumenta la producción en 4 litros, el segundo en 3 litros, el tercero y cuarto en 2 litros, los siete siguientes en 1 litro, y por fin los últimos 4 kilogramos en 0,5 litros.

Los costes fijos son los derivados de todos los factores fijos, y a efectos de cálculos se cuantifican en 450 pesetas por vaca y día. Se trata de un concepto fijo, cuyo valor no influye en el razonamiento del problema y los resultados obtenidos. Por otra parte los costes variables son los correspondientes a la utilización del factor variable, y se calculan en cada situación a partir de un precio de adquisición del concentrado de producción de 35 pesetas por kilogramo. Para determinar los ingresos por venta de leche se ha utilizado un precio de 50 pesetas por litro (Xunta de Galicia, 1994 y 1995). Ni el precio de compra del concentrado ni el de venta del litro de leche influyen en el objetivo de diferenciación del óptimo de la producción. Los valores fijados permiten calcular el beneficio de la producción como diferencia entre los ingresos obtenidos por venta de leche y los costes totales, así como el coste total medio y el beneficio medio por litro de leche.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados se presentan en la **tabla I**, con los diversos criterios técnico-económicos de gestión. Para cada nivel de producción a partir de 15 litros figura la cantidad de concentrado de producción utilizada y su coste, ingreso obtenido por la venta de leche, coste total de

**Tabla I.** Ingreso, costes y beneficios para cada nivel de producción y suministro de concentrado. (Income, costs and profits for each production and feed levels).

Nivel de producción (litros)	Suministro de concentrado (kilogramos)	Coste variable (pta)	Ingreso (pta)	Coste total (pta)	Beneficio (pta)	Coste total medio (pta)	Beneficio medio (pta)
15	0	0	750	450	300	30,0	20,0
19	1	35	950	485	465	25,5	24,5
22	2	70	1.100	520	580	23,6	26,4
24	3	105	1.200	555	645	23,1	26,9
26	4	140	1.300	590	710	22,7	27,3
27	5	175	1.350	625	725	23,1	26,9
28	6	210	1.400	660	740	23,6	26,4
29	7	245	1.450	695	755	24,0	26,0
30	8	280	1.500	730	770	24,3	25,7
31	9	315	1.550	765	785	24,7	25,3
32	10	350	1.600	800	800	25,0	25,0
33	11	385	1.650	835	815	25,3	24,7
33,5	12	420	1.675	870	805	26,0	24,0
34	13	455	1.700	905	795	26,6	23,4
34,5	14	490	1.725	940	785	27,2	22,8
35	15	525	1.750	975	775	27,9	22,1

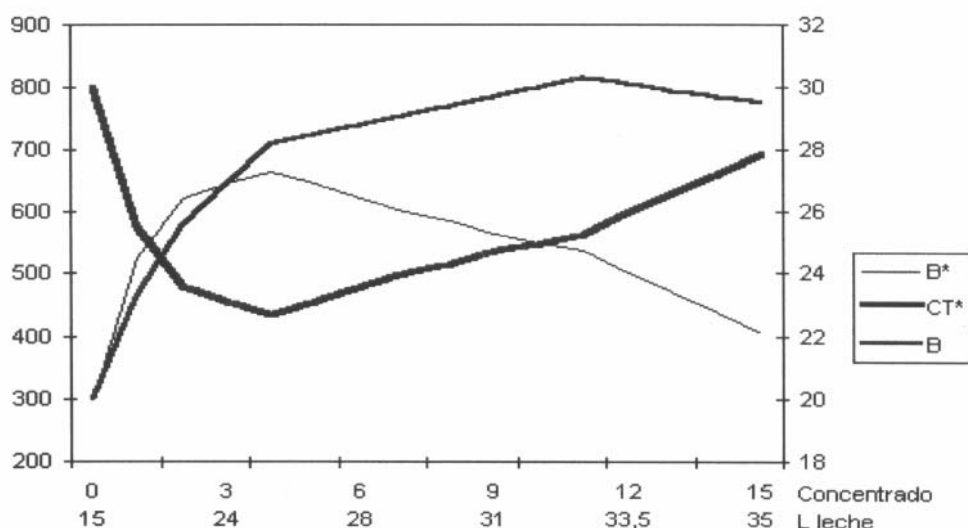
producción, beneficio total, coste total medio y beneficio medio por litro de leche. En la **figura 1** se presentan las curvas de beneficio de la producción, coste total medio y beneficio medio por litro de leche en pesetas. En abscisas se recogen los niveles diarios en litros de leche y el consumo de concentrado de producción en kilogramos.

De acuerdo con la teoría micro-económica el nivel de equilibrio de la producción corresponde a la situación de beneficio máximo por vaca, es decir 815 pesetas, con 33 litros y un consumo de 11 kilogramos de concentrado. En esta fase productiva el coste total medio del litro se halla en su tramo creciente y es de 25,3 pesetas.

Sin embargo, el coste total medio y el beneficio medio por litro de leche presentan comportamientos bien distintos. El valor mínimo del coste total medio equivale a 22,7 pesetas, y el máximo del beneficio medio por litro de leche es de 27,3 pesetas. Estos valores se alcanzan en la misma fase y corresponden a un nivel de 26 litros con 4 kilogramos de concentrado.

Se observa por lo tanto la disparidad entre los niveles de producción correspondientes al beneficio máximo por vaca por una parte, y por otra al coste total medio mínimo y beneficio por litro máximo. Para orientar la gestión es de gran utilidad el primer nivel, y por el contrario la consideración del segundo puede indu-

## EQUILIBRIO DE LA PRODUCCIÓN LECHERA



**Figura 1.** Beneficio total, coste total medio y beneficio medio por litro de leche según el nivel de producción y el suministro de concentrado. (Total profit, average cost and profit per milk liter according to production and feed levels).

Elaboración a partir de los datos de la tabla 1.

B: beneficio total, B\*: beneficio medio, CT\*: coste total medio

cir el ganadero a conclusiones erróneas. En efecto, la minimización del coste total medio por litro no equivale a la maximización del beneficio, que debe constituir el primer objetivo de gestión empresarial.

En este caso cabe recordar que los buenos criterios de gestión en economía de la empresa no son medios, sino marginales (Cordonnier *et al.*, 1973): es aconsejable llevar la producción de la vaca hasta aquel nivel que iguale el incremento del ingreso por obtención de leche (ingreso marginal), y el aumento de gasto (gasto marginal) que acarrea la última unidad de output utilizada. En otros términos, se debe incrementar la ración de producción hasta que el valor del concen-

trado necesario para la obtención del último litro sea igual al precio de venta de la leche.

Los programas de gestión utilizados en el sector vacuno de leche proporcionan múltiples datos acerca de las explotaciones y sus resultados, correspondientes tanto a criterios medios como marginales (Xunta de Galicia, 1996). Constituyen una excelente fuente de información para la gestión de las explotaciones, siempre que se utilicen con rigor científico aplicando los conocimientos aportados por la teoría económica. Naturalmente aportan datos reales sobre los costes de producción del litro de leche en numerosas explotaciones, cuyo conocimiento resulta muy útil para determina-

dos fines, pero este concepto no debe constituir un criterio de clasificación a la hora de establecer una ordenación de las empresas dentro de los diversos grupos de cabeza, intermedios y de cola, y de orientar a sus titulares hacia modos pro-

ductivos específicos. Para este fin sólo se pueden utilizar criterios de rentabilidad global, como por ejemplo el beneficio por vaca, que garanticen la consecución del equilibrio empresarial en sentido microeconómico.

## BIBLIOGRAFÍA

- Cordonnier, P. 1986. Economie de la production laitière. Ed. Technique et Documentation Lavoisier-INRA, Paris, 218 pp.
- Cordonnier, P., R. Carles and P. Marsal. 1973. Economía de la empresa agraria. Ed. Mundi-Prensa, Madrid, 506 pp.
- Forbes, J.M. 1995. Voluntary food intake and diet selection in farm animals. Ed. CAB International, Wallingford, 532 pp.
- Vandenberghe, N. 1995. Breve teoría del mercado para la economía agraria. Ed. Acribia, Zaragoza, 243 pp.
- Voisin, A. 1994. Productividad de la hierba. 2a edición. Hemisferio sur, México, 515 pp.
- Xunta de Galicia. 1992. Productividade, manexo e custos de produción nas explotacións de vacún de leite en Galicia. Consellería de Agricultura, Gandería e Montes. Dirección Xeral de Producción Agropecuaria e Industrias Agroalimentarias, 131 pp.
- Xunta de Galicia. 1994 y 1995. Medios de produción en explotacións de leite. Prezos e índices de prezos agrarios, Consellería de Agricultura, Gandería e Montes-Instituto Galego de Estadística. Resúmenes anos 1994 e 1995, 20 pp.
- Xunta de Galicia. 1996. Explotacións de vacún de leite en Galicia. Manexo técnico e resultados económicos. Ano 1995, Consellería de Agricultura, Gandería e Montes. Dirección Xeral de Producción Agropecuaria e Industrias Agroalimentarias, 65 pp.
- Zea Salgueiro, J. y D. Díaz Díaz. 1990. Producción de carne con pastos y forrajes. Ed. Mundi-Prensa, Madrid, 389 pp.

*Recibido: 23-12-96. Aceptado: 28-4-97.*