

VALORES DE EFICIENCIA EN EXPLOTACIONES LECHERAS DE GALICIA CON DIFERENTES CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS.

Irimia, S.; Resch, C.; Álvarez, C.J.

Abstract

Based on the data from 2007 Analysis of the European Dairy Farmers, the state of labour productivity (efficiency), measured in kilograms of milk per hour of work, are in Spain at 120, while the average for the countries of the Old EU Countries a little more than 180. These values are even worst in the Autonomous Region of Galicia.

In this paper we describe the critical factors that limit efficiency taking into account three differential points with regard to the transactions carried out by labour on farms, food, milking and cleaning in 11 selected dairies with different characteristics. It should be noted that regardless of measuring time employees in the activities it has been determined the adequacy of the same, in order to obtain objective results.

As overall results, we can conclude that food is more efficient when done through automated means and less efficient farms are those that perform grazing. Milking reaches higher values in the presence of waiting rooms. While cleaning is more appropriate in the explotaciones with emparrillado beds and rubber.

Keywords: Productive efficient, dairy, Galicia

Resumen

A partir de los datos del Análisis 2007 de la European Dairy Farmers, la situación de la productividad del trabajo (eficiencia), medida en kg de leche por hora de trabajo, se sitúan en España en 120 mientras que la media de los países de la antigua UE está en algo más de 180. Estos valores son incluso peores dentro de la Comunidad Autónoma de Galicia.

En el presente trabajo se describen los factores críticos que limitan esta eficiencia teniendo en cuenta tres aspectos diferenciales en cuanto a las operaciones que realiza la mano de obra en las explotaciones, la alimentación, el ordeño y la limpieza, en 11 explotaciones escogidas con características diferenciadas. Es de destacar que independientemente de medir los tiempos empleados en las actividades se ha determinado la adecuación de las mismas, para obtener resultados objetivos.

Como resultados generales podemos concluir que la alimentación es más eficiente cuando se realiza mediante medios automáticos y menos eficientes son aquellas explotaciones que realizan pastoreo. El ordeño alcanza mayores valores con la presencia de salas de espera. Mientras que la limpieza es más adecuada en las explotaciones con emparrillado y camas de goma.

Palabras clave: Eficiencia productiva, Vacuno lechero, Galicia

1. Introducción

A lo largo de las últimas décadas, el sector lechero gallego, NO de España, experimentó un proceso de reconversión con dos características principales, en primer lugar la reducción del número de explotaciones, consecuencia de la entrada en el año 1986 de España en la

Unión Europea, que supuso para muchas explotaciones el cese en su actividad; y en segundo lugar se incrementó el número de explotaciones que se especializaron en la producción láctea y consecuentemente incrementaban su tamaño. En la tabla 1 podemos apreciar la magnitud de este cambio estructural.

Rangos	1993		2003	
	Nº explot.	Nº vacas lecheras	Nº explot.	Nº vacas lecheras
1-2	28.200	39.840	1.336	2.270
3-4	12.693	42.960	1.035	3.562
5-9	17.230	114.009	4.605	32.356
10-19	12.383	163.791	6.522	88.750
20-29	3204	74.527	3.490	82.597
30-49	1502	51.142	2.753	99.987
>50	193	15.352	880	61.078
Total	75.405	501.621	20.620	370.600

Tabla 1. Distribución de explotaciones de ganado vacuno lechero en Galicia en 1993 y 2003 [9].

De los datos anteriores se observa que a pesar de la reducción dramática en el número de explotaciones, centrada principalmente en las de menor dimensión, se produjo un incremento en la producción de leche. Además podemos señalar que el número de cabezas de ganado vacuno lechero también se redujo. Estas dos circunstancias nos indican que el sector lácteo presenta un dinamismo que claramente busca una mejora de su eficiencia productiva.

Si definimos eficiencia como el uso racional de los medios con que se cuenta para alcanzar un objetivo predeterminado. La eficiencia es el requisito para evitar o cancelar gastos y errores, lo cual nos dotará de la capacidad de alcanzar los objetivos y metas programadas con el mínimo de recursos disponibles y tiempo, logrando su optimización.

En este sentido la mejora de la eficiencia productiva de las explotaciones de vacuno de leche integra diferentes factores, la calidad de la alimentación, la mejora genética y la productividad del trabajo, dado que todo esto afecta a los beneficios económicos [12]. En el presente trabajo consideramos la mejora de la eficiencia productiva desde el incremento de la productividad de la mano de obra, dado que en la actualidad de acuerdo con estudios previos de este equipo de trabajo, muchas de las explotaciones de Galicia, no son rentables, o mejor dicho solo se rentabilizan al no considerar la mano de obra del gandero y/o las ayudas familiares que utiliza la explotación y que normalmente no se contabilizan como costes de producción [12].

Durante los años 2006 y 2007 se realizó una encuesta a una muestra representativa del Sector Lácteo Gallego [13], para determinar la situación en cuanto a la eficiencia productiva. En ella se entrevistaron 106 explotaciones lecheras de Galicia, seleccionadas por su tipología productiva, dimensión y localización geográficas [2], obteniendo los valores de la Tabla 2.

En la encuesta se preguntó a los ganaderos por el tiempo empleado en las labores más significativas de la explotación, concretamente en el ordeño, la alimentación y la limpieza. Posteriormente los valores se contrastaron con la producción lechera, obteniendo valores de eficiencia productiva expresados en kilogramos de leche por horas de trabajo (kg/ht).

Eficiencia(Kgl/h)						
	Vacas	Kgl/vaca	Ordeño	Alimentación	Limpieza	Totas
10 a 24	19	5767	102	114	374	38
25 a 39	30	6989	174	332	685	84
40 a 54	45	7422	245	389	1568	119
55 a 69	60	7565	234	474	1424	128
Mas de 69	78	7073	268	953	2332	157
Valor medio	41	6895	193	405	1116	97

Tabla 2. Resultado de la eficiencia en las tareas de ordeño, alimentación y limpieza.

Esta información ha permitido situar a Galicia dentro del conjunto de países de la Unión Europea (UE), como podemos ver en la Tabla 3.

País	Efectividad del trabajo (Kgl/h)
Suecia	190
Dinamarca	275
Irlanda	195
Reino Unido	210
Holanda	230
Belgica	145
Alemania	200
Francia	155
Suiza	80
España	120
Italia	120
Polonia	90
Chequia	145
Eslovaquia	140
Hungria	60
UE(nuevos)	95
UE (antiguos)	190

Tabla 3.- Eficiencia productiva en diferentes países europeos [6].

Como podemos ver la situación de la eficiencia de Galicia (97 kgl/ht) se encuentra muy alejada de la media Española (120 kgl/ht), y aún más de los antiguos países de la UE (190 kgl/ht).

Diferentes autores han estudiado posibles actuaciones relacionadas con la mejora organizativa de los sistemas productivos de vacuno lechero en distintos ámbitos [10]; [8]. En estos trabajos se indica la necesidad de considerar la importancia relativa de los diferentes inputs utilizados, los efectos de la diferente tecnología existentes en la explotación y los procedimientos de trabajo.

Desde hace más de una década existen múltiples sistemas para determinar la eficacia de una explotación de vacuno lechero y como incluir su resultado en la caracterización de las explotaciones [5]. Procedimientos que permiten identificar las explotaciones más eficientes [4], es decir, las que arrojan un menor costo. Lo cual puede o no tener relación con el tamaño de la explotación o con la tecnología que emplea [14]. Estos sistemas definen procedimientos para identificar las explotaciones más eficientes y para caracterizar las explotaciones.

Más recientemente se constata el empleo de otros sistemas para el estudio de la eficacia de explotaciones de vacuno lechero, sistemas de información [7] para monitorizar explotaciones en busca de la eficiencia productiva. O el empleo de “data envelopment analysis” (DEA) con este propósito.

Por último destacar los trabajos de este equipo, que en un intento de obtener información de los resultados de las 106 explotaciones entrevistadas, y ante la limitada correlación de resultados dada la gran variabilidad de tipologías y rangos dimensionales, buscó una aproximación aplicando redes neuronales que relacionaban variables del sistema productivo con la eficiencia productiva de la explotación [3].

En el presente artículo, dentro del objetivo global de mejorar la eficiencia de las explotaciones de ganado vacuno lechero en Galicia, buscamos la determinación real, es decir medida en las explotaciones, de la eficiencia de la mano de obra.

Es necesario tener presente que el valor de 97 kg/h, que aportamos anteriormente, partía de encuestar a de 106 explotaciones representativas de Galicia, donde los valores partían de estimaciones de los ganaderos. Por el contrario, en este caso los valores se determinarán realizando la medida directa de tiempos de las diferentes operaciones en las propias explotaciones.

El trabajo también incluye las especificación destinadas a entrenar el sistema de búsqueda de información, la definición del número de mediciones repetidas, la consideración de las operaciones a considerar y por último unos intentos preliminares de determinación de las variables clave del sistema productivo y su relación con la eficiencia.

2. Metodología

2.1. Elección de la muestra

Para realizar el estudio se seleccionaron aleatoriamente 11 explotaciones lecheras de la muestra anteriormente definida de 116, proporcionalmente al número de explotaciones existente en cada uno de los rangos definidos.

Nuestra intención era obtener una muestra representativa de las distintas tipologías de explotaciones, abarcando las diferentes características de los sistemas productivos empleados.

2.2. Entrevista al gadero mediante una encuesta

Nuestra intención era tener en cuenta por un lado, tres aspectos diferenciales en cuanto a las operaciones que realiza la mano de obra en las explotaciones de vacuno lechero: las

tareas de limpieza, de alimentación y de ordeño, valorando el estado de limpieza de cada una de esas zonas; y por otro, determinar el tiempo que les lleva realizarlas.

Las explotaciones fueron sometidas a una primera visita donde se desarrollo una encuesta preliminar con el objetivo de caracterizarlas. Se buscó información relativa al número de vacas en producción, la producción de leche total y por vaca, el sistema de limpieza utilizado (emparrillado, mediante chorro de auga o automatizado con arrobadera), el sistema de ordeño (en plaza o en sala) y el sistema de alimentación (manual o con carro mezclador); así como los costes y beneficios involucrados en el proceso productivo. También se obtendrá información de los parámetros constructivos de la explotación forma, dimensiones y materiales utilizados en las diferentes dependencias.

Las entrevistas se realizaron directamente a los trabajadores de la explotación (propietarios de las mismas), lo cual presentó una serie de inconvenientes: la escasa información de que disponían sobre los gastos reales de la explotación (al no estar independizada de la vivienda familiar), y por otro lado, la desconfianza de muchos de ellos para facilitar datos reales (por miedo a penalizaciones por los excesos de producción y por mantener un desprestigio entre ellos).

2.3. Toma de datos

Esta tarea consistió en la medida directa de los tiempos, empleados por los ganaderos en las distintas tareas, para lo cual se siguió la siguiente sistemática para que la información fuera comparable.

- La medida del tiempo de ordeño se consideró desde el momento en que se introducía la primera vaca en la sala de espera, hasta que la sala de ordeño quedaba dispuesta para el siguiente ordeño del día.
- Para la medida del tiempo empleado en la alimentación se tomó desde el momento en que se empezaba a preparar la alimentación hasta que se acababa la distribución de alimentos al ganado.
- Respecto a la limpieza del patio de ejercicio se consideró con carácter ordinario aquella que se realizaba manualmente; si la limpieza se realizaba por medio de mecánicos se consideró que el tiempo dedicado a la limpieza era cero.
- La limpieza de las camas se consideró el tiempo dedicado a limpiar o acomodar las camas.
- El tiempo empleado para la limpieza de los comederos y bebederos se contaba el empleado en estas operaciones

Las medidas anteriores se repitieron tres veces, en cada explotación, despreciándose la primera media por la influencia que provocaba "novedad" de la realización de las mediciones en la rutina productiva y se obtuvo la media de las otras dos.

Es de significar que todas las operaciones se realizaron en días laborables de la semana que no fueran ni lunes ni viernes, tras comprobar que no existían rutinas de trabajo diferenciadas o específicas en el resto del calendario semanal.

2.4. Trabajo de gabinete

La información obtenida fue estandarizada, dado que las mediciones y observaciones realizadas aportaban valores puntuales, y nuestro deseo era reflejar los valores de forma anual. Para ello consideramos sistema productivo de la zona, con concentración de partos en primavera y lactaciones de 305 días, teniendo presente las variaciones de las labores de ordeño y de alimentación.

3. Resultados

La muestra estudiada presentaba explotaciones de 12 a 119 vacas en producción, donde solo 5 tenían sala de espera al ordeño, de las cuales, menos una cuadrada, el resto tenía forma rectangular. Existían 4 sistemas de ordeño en circuito y diferentes tipos de salas de ordeño 1 en paralelo, otra en tandem y 5 en espina, de las cuáles solamente dos tenían retiradores automáticos de las pezoneras.

Los sistemas de limpieza se concretaban en 6 emparrillados, 4 arrobaderas, y 1 explotación que limpiaba con agua de forma manual. En cuanto a la valoración de los estados de limpieza oscilaban entre 2 y 4, en un rango de 0 a 5, destacando como las de mayor nivel de limpieza las arrobaderas y la limpieza manual con agua. En cuanto a la limpieza de cama se realizaba en todos los casos de forma manual, destacando por su limpieza (valor de 4) las que utilizaban goma, paja y serrín como material de descanso del ganado.

En cuanto a los sistemas de alimentación, 8 utilizaban carros autopropulsados y 3 realizaban la operación manualmente.

Es de destacar que no se encontró ninguna correlación significativa entre los diferentes sistemas y el nivel de producción ni en la calidad de esta.

En cuanto a la eficiencia se obtuvo como resultados estandarizados medios los valores que aparecen en la tabla 4.

EFICIENCIAS (kg/ht)							
	nº vacas	Leche (kgs)	Leche/vaca	ordeño	limpieza	alimentación	Total
media	43	361627	8249	315	399	361	113

Tabla 4.- Valores medios de la muestra estudiada

Comparando estos datos con las estimaciones de la tabla 3, observamos que el número de vacas medio de las explotaciones estamos en valores prácticamente iguales, mientras que en cuanto a la producción leche por vaca estamos bastante mejor, lo que nos indica la bondad de la muestra seleccionada en cuanto a la calidad de las explotaciones analizadas.

En cuanto a los valores de eficiencia total estamos algo por debajo de la media española, de 120 a 113 kg/ht. En cuanto al valor de referencia de Galicia, presente en la Tabla 2, nos encontramos algo por encima, aproximadamente un 16%, lo que significa que las estimaciones realizadas por los ganaderos resultan exageradas en esa proporción frente a las mediciones realizadas. En cuanto a los valores de la eficiencia diferenciados según las tareas, tenemos que el ordeño arroja mediciones reales superiores en las estimaciones de los ganaderos, del 63%; mientras que en la limpieza los valores superan en mucho las estimaciones (más del 300%) y en valores de alimentación estamos en valores similares entre las medidas y las estimaciones.

Lo anterior indica que las estimaciones de los ganaderos son pesimistas en cuanto al ordeño y exageradamente optimistas para la limpieza, aunque dadas las repercusiones de esas tareas sobre el total, los valores de la eficiencia total son bastante similares.

El procedimiento operativo realizado para determinar la eficiencia total parte de la medición de los valores en el ordeño se consideran tres actividades, preparación, ordeño y la limpieza de la sala de ordeño; en la limpieza se considero independientemente la limpieza de patios, camas, comederos y bebederos; y en cuanto a la alimentación se determino las operaciones de preparación silos y forrajes, preparación de la ración y punteo.

En la tabla 5. siguiente figuran los datos globales de las explotaciones estudiadas incluyendo las diferentes eficiencias.

	Eficiencia(Kgl/h)						total
	nº vacas	Leche (kg)	Leche/vaca	ordeño	limpieza	alimentación	
ABADÍN	12	110126	9177	114	91	114	35
GRUEIRA	28	200000	7143	179	274	82	47
LUDRIO	28	230000	8214	238	252	503	98
MONDRIZ	35	200000	5714	94	103	109	34
SAA	43	365000	8488	395	750	280	135
PICATELOS	48	503000	10479	495	435	550	163
FRAIALDE	58	400000	6897	328	263	200	84
LEA. POL	58	500000	8621	656	1174	1093	304
BAILLE	63	657000	10429	446	1286	1292	263
LOMBAS	67	456000	6806	309	625	598	154
VILAFRIO	119	1241000	10429	1163	785	1017	321
MÁXIMO	119	1241000	10479	1163	1286	1292	321
MÍNIMO	12	110126	5714	94	91	82	34

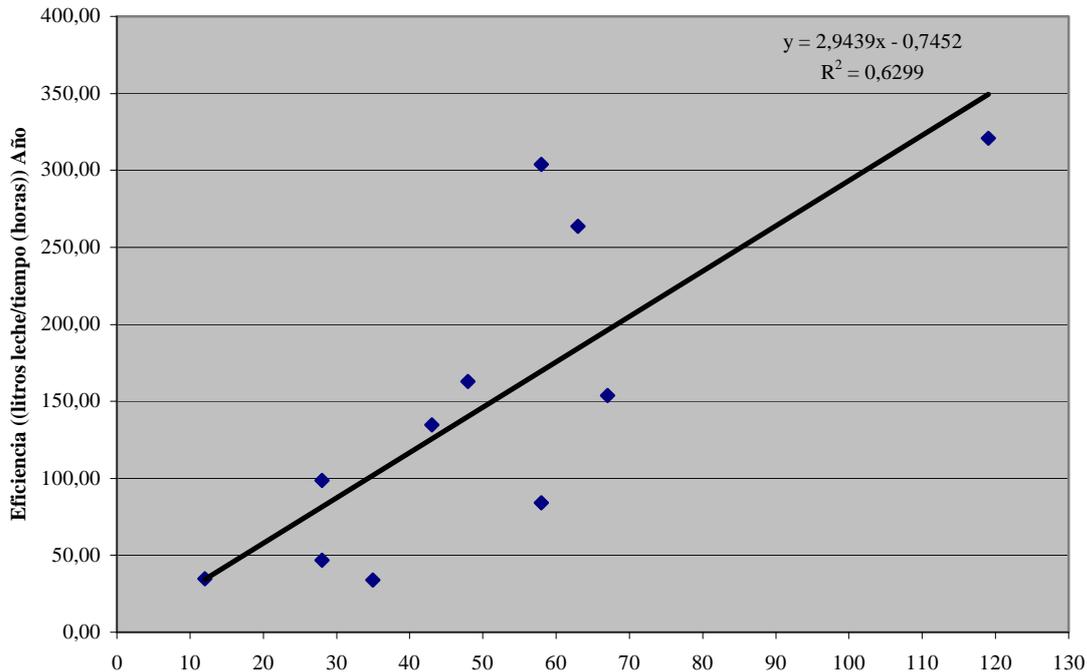
Tabla 5.- Valores de eficiencia en medidas en la explotaciones consideradas

Enfrentando los valores de eficiencia total y en número de vacas (gráfica 1), como era esperable obtenemos una recta de regresión con una correlación muy limitada. Pero si la dividimos en dos tramos, podemos decir que se ajusta de forma más adecuada para explotaciones con menos de 50 vacas, donde puede ser representativa; mientras que para explotaciones mayores es totalmente inútil.

3.1. Eficiencia del ordeño

Si consideramos de forma independiente las actividades tenemos que en el ordeño, observamos que la explotación más eficiente es la que tiene mayor número de vacas, aunque en el rango de las 50 vacas, tenemos explotaciones que están por encima de la media y otras no, esto es debido a que en este rango tenemos explotaciones que tienen circuito y otras salas, lógicamente la mayor eficiencia es de las que disponen de sala de ordeño.

Preparación: Podemos destacar que el tiempo dedicado a la preparación del ordeño está en torno al 10-20%, y las explotaciones que menos tiempo dedican a esta tarea son aquellas que disponen de sala de espera, y dentro de estas son más eficientes aquellas que disponen de empujador, ya que evita que el ganadero deje la sala para introducir a los lotes de ordeño.



Gráfica 1.- Eficiencia Total

Ordeño: Es la actividad a la que se dedica más tiempo, en torno a un 60-70%. En este caso hay una clara evidencia de que el tiempo que se emplea en esta tarea es directamente proporcional al número de vacas. Aunque tenemos que destacar que las explotaciones que ordeñan pocas vacas, no realizan esta tarea en un tiempo muy inferior, lo cual se debe a que el sistema de ordeño no está correctamente dimensionado. Lógicamente se observó que las explotaciones que cuentan con sala de ordeño son más eficientes que las que utilizan circuito.

Limpieza de la sala de ordeño: El tiempo empleado en esta tarea se sitúa entre un 10-30%, aunque no tenemos una clara evidencia de por qué se dedica más tiempo en unas explotaciones que en otras, sin embargo destaca la eficiencia de las explotaciones que tienen un mayor número de vacas. Podemos destacar que son un poco más eficientes las que tienen sala de ordeño frente a las que utilizan circuito.

3.2. Eficiencia de la limpieza

Respecto a la limpieza observamos que el rango de explotaciones más eficientes son aquellas que se encuentran entorno a las 60 vacas, esto es debido a que la tarea de limpieza que más tiempo consume es la limpieza de los cubículos y en estas explotaciones el sistema de cama empleado es cama de goma que es el sistema más eficiente.

Patios de ejercicio: El tiempo empleado en esta etapa es entre un 30-40% del tiempo dedicado a la limpieza. Aunque existen excepciones en explotaciones que dispone de emparrillado y no realiza limpieza, al considerar suficiente la autolimpieza que se realiza con emparrillado, tampoco consideramos tiempo dedicado a esta tarea, cuando se realiza con arrobadera si esta es automática. El sistema menos eficiente es aquel donde se aplica la limpieza del emparrillado manualmente, debido a que se emplea más tiempo, aunque esto

no se traduce en un estado de limpieza mayor. Las explotaciones que presentan un mejor estado de la limpieza son aquellas en las que la limpieza se realiza con arrobadeira automática.

Cubículos: Dentro de la limpieza es la etapa a la que se le dedica mas tiempo entre un 30-60%. En general los cubículos presentan un estado de limpieza aceptable, y las explotaciones que presentan una mayor eficiencia son aquellas en la que la cama es de goma debido a que se limpian con mayor rapidez. También observamos que la eficiencia es inversamente proporcional al número de cubículos, esta tarea se realiza manualmente dado que no se puede mecanizar.

Comederos: A esta tarea se dedica entre un 30-40% de tiempo de dedicado a limpieza. Aquí no podemos establecer una clara evidencia del estado de limpieza con el tiempo dedicado a la misma, ya que debería de ser proporcional al tiempo dedicado a esta tarea con el número de cabezas de ganado y esto no es así.

Bebederos: La limpieza de los bebederos es un parámetro bastante relativo. En algunas explotaciones solo se limpian cuando se ven sucios, es decir no hay una rutina de limpieza; en otras tienen una gran eficiencia debido a que la limpieza consiste en vaciar los bebederos, para lo cual solamente se acciona una palanca. También observamos que son mas eficientes los bebederos lineales que los de cazoleta, esto se debe que un bebedero lineal hace la misma función que tres de cazoleta.

3.3. Eficiencia de la alimentación

Respecto a la alimentación observamos que las explotaciones mas eficientes son aquellas que tienen mayor número de vacas, esto es debido a que cuanto mas grande es una explotación menos tiempo dedica a esta tarea y esto es consecuencia que en estas explotaciones emplean carro mezclador para preparar la ración y la suministran al ganado forraje en verde, con lo que ahorran mucho tiempo.

En cuanto a esta etapa, nos encontramos con eficiencias muy dispares debido a que las explotaciones en las que la alimentación se realiza a mano, el proporcionar forraje en verde incluye el tiempo que lleva ir a buscarlo. Dentro de las explotaciones donde la alimentación se proporciona mediante carro mezclador, la baja eficiencia se debe a que los silos se encuentran alejados de la explotación.

Punteo: En cuanto a este apartado disponemos de muy pocos datos, porque la mayoría de las explotaciones no se aplica un punteo independientemente de la ración.

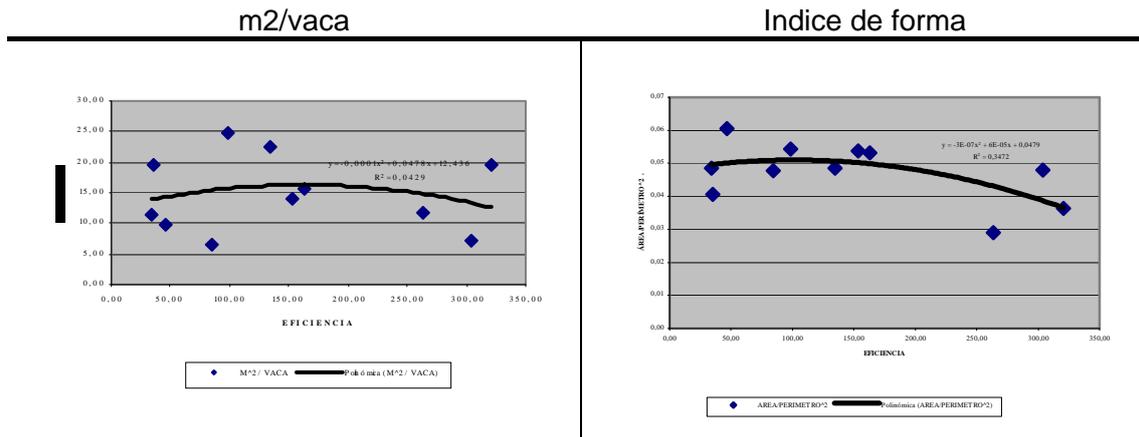
3.4. Relación de la Eficiencia total con características de la explotación

En un intento de buscar la relación de la eficiencia total con la explotación en conjunto en este apartado utilizaremos la superficie total y los índices de forma [2].

Por metros cuadrados y por vaca: Si calculamos la superficie total de la explotación considerada como la que ocupan los patios de ejercicio, los cubículos, el patio de alimentación y la sala de ordeño; y establecemos el ratio de $m^2/vaca$ podemos comparar los valores de las eficiencias obtenidas.

En la gráfica 2 observamos que las mayores eficiencias, se dan en explotaciones que dedican en torno a 20 metros cuadrados por vaca, para superficies mayores o menores la eficiencia disminuye.

Eficiencia total por índice de forma de la explotación: El índice de forma se define como: El área que ocupa la explotación dividida entre el perímetro da misma o cuadrado. Los valores obtenidos se aprecian en el gráfico 2.



Gráfica 2. Relación de la Eficiencia

Observamos que las mayores eficiencias se dan en las explotaciones donde el índice de forma se encuentra en torno a 0,04, y en general con valores mayores y menores la eficiencia disminuye.

De todas formas, observando la gráfica 2 vemos, para los dos casos anteriores, que no existe una clara evidencia entre estos índices y la eficiencia, por lo que no podemos establecer conclusiones.

4. Conclusiones

A la vista de los datos expuestos y teniendo presente el número de explotaciones analizadas, y las diferencias entre ellas en cuanto al número de cabezas y al manejo, vamos a proceder a ver las relaciones que existen entre los distintos parámetros:

Ordeño: La fase de preparación del ordeño se ve reducida cuando disponemos de sala de espera, y dentro de ellas con los datos de los que disponemos podemos decir que es un poco más eficiente la sala de espera rectangular que la cuadrada, si ambas disponen de empujadores. En el ordeño propiamente dicho, podemos decir que es la etapa más eficiente en aquellas explotaciones en las que disponen de sala de ordeño frente a las que tienen circuito, e dentro del tipo de sala, no disponemos de datos suficientes para saber cuál es más eficiente. En la limpieza de los sistemas de ordeño, no somos capaces de establecer una diferencia muy clara entre los distintos sistemas de ordeño, aun que se observa una mayor eficiencia en las explotaciones que tienen sala de ordeño frente a las que tienen circuito.

Limpieza: En cuanto a los patios de ejercicio, observamos que esta tarea se vuelve más eficiente cuando se mecaniza un poco. En las explotaciones los cubículos que presentan una mayor eficiencia son aquellas que tienen la cama de goma, y la de menor eficiencia es la que tiene cama de paja. Las camas de goma a pesar de ser las más eficientes, también son unas de las que presentan una buena valoración del estado de la limpieza. En cuanto a los comederos no podemos establecer una relación clara, entre la eficiencia y el valor del estado del comedero. En los bebederos observamos que presentan una mayor eficiencia los bebederos lineales que los de cazoleta.

Alimentación: En la preparación de los silos y forrajes observamos que son más eficientes las explotaciones que dan ración frente a las que no la dan y dentro de estas las que presentan una mayor eficiencia son aquellas en las que los silos están en las proximidades de la explotación y por otro lado las explotaciones que proporcionan forraje en verde tienen muy baja eficiencia debido al tiempo que invierten en recogerlo.

Preparación de la ración: Las explotaciones mas eficientes, son aquellas que tienen esta tarea mecanizada frente a las que lo hacen manualmente.

Punteo: En este caso no podemos establecer las explotaciones mas eficientes, puesto que no todas aplican punteo, algunas como la de Vilafrío tienen a libre disposición del animal, en otras se aplica con el pienso y en la mayor parte de ellas no se aplica.

Por último significar la importancia de cara al futuro de continuar con estos estudios dada la gran incidencia que los resultados de la eficiencia, tanto total como de cada una de las operaciones, tiene sobre la productividad de las explotaciones de vacuno lechero en Galicia; y en consecuencia el potencial incremento del rendimiento si se realiza una adecuada ordenación productiva

Referencias

- [1] Alvarez, C. J., J. A. Riveiro and M. F. Marey. Typology, Classification and Characterization of Farms for Agricultural Production Planning. *Spanish Journal of Agricultural Research* 2008 6 (1), pp. 125-136
- [2] Álvarez, C.J.; Marey, M.F.; Amiama C. "Criteria for assessing dairy farm types" *Recursos Rurais* 2007 1(3), pp 51-59, Lugo.
- [3] Álvarez, T. S. Cuesta, G. Iglesias, J. L. Marco, and C. J. Resch. Neural Network Analysis of Dairy Farm Efficiency in Galicia. 2008 submitted *Transation of ASABE*
- [4] Bravoureta, B. E. And L. Rieger. Dairy farm efficiency measurement using stochastic frontiers and neoclassical duality. *American of Agricultural Economics* 1991 73(2): 421-428.
- [5] Coelli, T. J. Recent developments in frontier modelling and efficiency measurement. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics* 1995 39(3): 219-245.
- [6] EDF-European Dairy Farmers, Analysis 2007: Cost of Production Comparison (2007). Institute of Farm Economics and Rural Studies, Federal Agricultural Research Centre (FAL), 2007 Germany
- [7] Grossi, S. D. and M. A. R. de Freitas. Reproductive and productive efficiency in commercial dairy herds monitored by information system. *Revista Brasileira de Zootecnia-Brazilian Journal of Animal Science* 2002 31(3): 1362-1366.
- [8] Haghiri, M., J. F. Nolan and K. C. Tran. Assessing the impact of economic liberalization across countries: a comparison of dairy industry efficiency in Canada and the USA. *Applied Economics* 2004 36(11): 1233-1243.
- [9] IGE. *Encuesta de explotaciones de vacuno en Galicia*. 2005 Santiago de Compostela, Spain: Instituto Gallego de Estadística.
- [10] Kompas, T. and T. N. Che. Technology choice and efficiency on Australian dairy farms. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics* 2006 50(1): 65-83.
- [11] Maseda, F., F. Díaz and C. J. Álvarez. Family Dairy Farms in Galicia (N. W. Spain): Classification by Some Family and Farm Factors Relevant to Quality of Life. *Biosyst Eng.* 2004 87(4): 509-521.
- [12] Richards, T. J. and S. R. Jeffrey. Efficiency and economic performance: An application of the MIMIC model. *Journal of Agricultural and Resource Economics* 2000 25(1): 232-251.
- [13] Riveiro, J.A.; Marey, M.F.; Marco, J.L.; Álvarez, C.J. "Procedure for classification and characterization of farms for agricultural production planning. Application in the Northwest of Spain" *Computer and Electronics in Agriculture*, 2008 61(2) pp. 169-178.

[14] Romain, R.; Lambert, R. Technical efficiency and costs of production in the dairy sector of Quebec and Ontario. *Canadian Journal of Agricultural Economics-Revue Canadienne D'économie Rurale*, 1995 43(1) 37-55.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Secretaría Xeral de I+D de la Xunta de Galicia, por la financiación de esta investigación a través del proyecto "Mejora de la eficiencia en las explotaciones lecheras de Galicia", con referencia: PGIDIT06RAG29101PR.

Correspondencia (Para más información contacte con):

Sonia Irimia Fernández – GI Proyectos y Planificación
Escuela Politécnica Superior. Universidad de Santiago de Compostela.
Departamento de Ingeniería Agroforestal.
Campus Universitario s/n, 27002, Lugo, Spain.
Phone: +34 982 285900 ext 23262