

METODOLOGÍA PARA MEDIR LA EFICIENCIA EN LAS EXPLOTACIONES DE VACUNO LECHERO DE GALICIA

Sonia Irimia Fernández

Carlos Escudero Roldós

Carlos José Álvarez López

GI- 1716 - Proyectos y Planificación

Dpto de Ingeniería Agroforestal - Universidad de Santiago de Compostela

Abstract

Dairy farms in Galicia, suffered a large restructuring in the last decades, since the entry of Spain in European Union in 1986, there was a drastic reduction in the number of farms and dairy cows, while there was an increase of average farm size. All accompanied by an increase in milk production, which indicates that farms remain operative are more efficient.

We must indicate that on dairy farms in Galicia, the characteristics related to genetics, nutrition, health and facilities currently correspond to levels similar to other European countries, so the limiting factors affecting their low profitability, poor organization of labor, which, leads to low productivity of the same and therefore the possibility of improvement, (Álvarez et al. 2006).

There are many authors who have studied actions related to organizational improvement of dairy cattle production systems. We will analyze this work and verify that the technique is best suited to our production systems.

Keywords: *dairy farms, work routines, efficiency*

Resumen

Las explotaciones de vacuno lechero en Galicia, sufrieron una fuerte reconversión en las últimas décadas, concretamente desde la entrada de España en la Unión Europea en 1986, caracterizada por una drástica reducción en el número de explotaciones y de vacas lecheras, mientras que por el contrario se ha producido un incremento de la dimensión media de las explotaciones. Todo ello acompañado por un incremento de las producciones de leche, lo cual nos indica que las explotaciones que permanecen operativas son cada vez más eficientes.

Es necesario indicar que en las explotaciones lecheras en Galicia, los aspectos referidos a la genética, la alimentación, la sanidad animal y las instalaciones, actualmente se corresponden con niveles semejantes a los de otros países europeos, por lo que los aspectos limitantes que inciden en su baja rentabilidad, es la mala organización de la mano de obra, lo cual, deriva en una escasa productividad de la misma y en consecuencia es dónde existe la posibilidad de mejora, (Álvarez, et al. 2006).

Existen múltiples autores que han estudiado actuaciones relacionadas con la mejora organizativa de los sistemas productivos de vacuno lechero. Se analizarán estos trabajos y verificaremos que técnica es la que mejor se adapta a nuestros sistemas productivos.

Palabras clave: *explotaciones de vacuno lechero; rutinas de trabajo; eficiencia*

1. Introducción

Galicia, región situada en el Noroeste de España, cuya principal actividad económica es el sector agrario y destacando dentro de éste el subsector ganadero, que tradicionalmente se caracterizaba por presentar explotaciones con un reducido tamaño.

En las últimas dos décadas y sobre todo desde que España se convirtió en miembro de la Unión Europea en 1986, se observa una tendencia en este subsector, durante el cual se han cerrado el 83% de las explotaciones existentes, rasgo que es más significativo si analizamos el período por rangos de vacas por explotación.

Al inicio de este período el 87% de las explotaciones ganaderas tenían una cabaña ganadera, con un rango de vacas inferior a 30 vacas, situación ha variado en los últimos 10 años, (Rodríguez et Couso al., 2006) puesto que actualmente ha pasado a ocupar un 20%, que sigue en continuo descenso, en contraposición a esto es necesario destacar que las explotaciones de mayores rangos fueron aumentando paulatinamente siendo actualmente el rango de 50-99 vacas el rango más abundante en las explotaciones gallegas.

Tabla 1. Censo de explotaciones de Vacuno Lechero en Galicia

Rangos de vacas	1993	%Total_93	2007	%Total_07	2008	%Total_08	2009	%Total_09
1-29	435.127	87%	75.110	23%	61.671	19%	56.707	18%
30-49	51.142	10%	84.620	26%	80.631	25%	76.591	24%
50-99	15.352	3%	109.853	34%	112.958	35%	112.073	35%
100>=200	0	0%	58.169	18%	70.539	22%	76.575	24%

Estos cambios, han provocado un aumento en la producción de leche, que nos muestran que las explotaciones lecheras que quedan activas son cada vez más eficientes (Marco et al., 2008).

Estudios previos, demuestran que la rentabilidad económica obtenida de las explotaciones resulta baja, situándose el umbral de permanencia en las explotaciones en 30 vacas, como observó Riveiro et al. (2005). Que coincide con lo indicado con otros autores, como De Miguel, et al. (2003) o Sineiro y Valdés (2001), que estudiaron la rentabilidad de la actividad productiva medida en términos económicos considerando los inputs y los outputs.

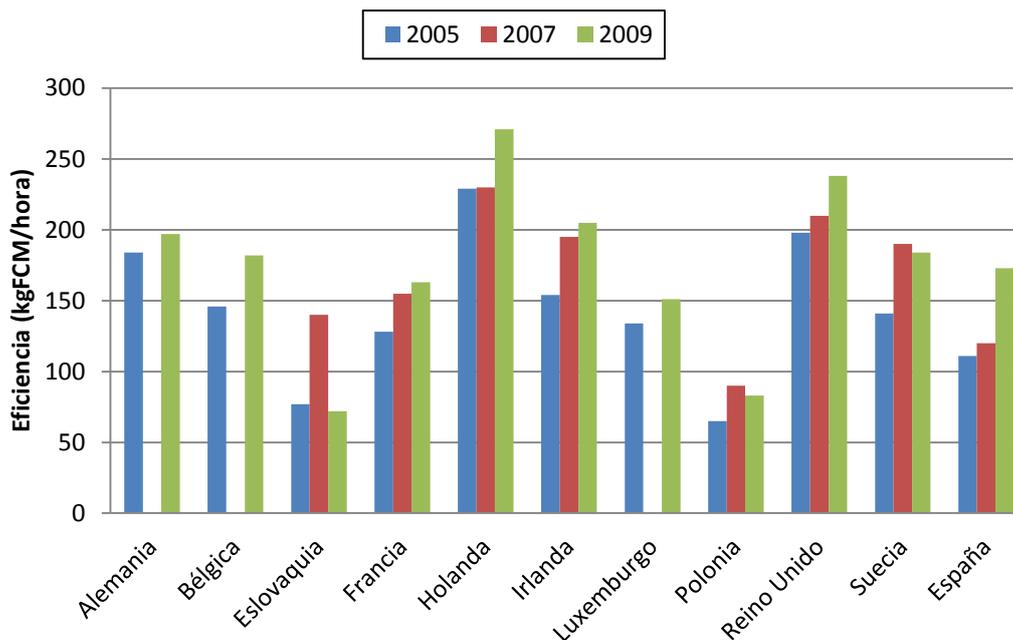
Algunos autores (Coelli, 1995 o Bravoureta y Rieger, 1991) trataron sobre los diferentes sistemas empleados para determinar la eficiencia de una explotación de vacuno lechero y determinaron como utilizar el resultado en la caracterización de las explotaciones, definiendo procedimientos para identificar las explotaciones más eficientes para así poder caracterizarlas.

En cuanto al término eficiencia, existen múltiples intentos de definición (Debreu, 1951; Koopmans, 1951), siendo necesario establecer una noción de ella genérica y mensurable. Farrell, en 1957, clasificó la eficiencia en dos componentes: eficiencia técnica y asignativa y estudios posteriores clasifican la eficiencia técnica global definida por Farrell en tres componentes: la eficiencia de escala, la eficiencia técnica pura y la eficiencia de congestión. Sin embargo otros autores para evaluar el grado de eficiencia técnica con que actúa una explotación plantean que es necesario conocer cómo es la tecnología que caracteriza su actividad.

Tradicionalmente se han venido utilizando dos métodos para estimar la tecnología, por un lado, una aproximación paramétrica y por otra parte la aproximación no paramétrica (Lovell y Schmidt, 1988).

En el año 2005 en el European Dairy Farmers Congress, se presentaron estudios comparativos de eficiencia de explotaciones lecheras de diversos países de la Unión Europea, para lo cual emplearon un índice denominado kilogramos de Full Cream Milk por hora de trabajo (KgFCM/hora) que expresa los kilos de leche por hora de trabajo, referidos al período de un año (Van Waveren, 2005, 2007 y 2009).

Figura 1. Eficiencia del trabajo en diferentes países europeos (Van Waveren, 2007 y 2009)



Se observa en la figura 1, que España se sitúa con valores limitados frente a la mayoría de los países europeos, mientras que para el caso concreto de Galicia como demuestra Riveiro et al., (2008), se sitúa la eficiencia media de las explotaciones de vacuno lechero en 97 (KgFCM/hora), y considerando solamente la eficiencia para la tarea de ordeño en 110 (KgFCM/hora). Lo cual indica que en Galicia nos encontramos alejados de la media Española, y aún más de los países productores de leche de la UE.

Debido a que lo que se pretende es analizar la productividad de la mano de obra, este índice es el que más se nos ajusta a nuestra investigación. Puesto que se va a permitir establecer la eficiencia total de una explotación, o analizar la eficiencia de cada operación de forma independiente. Por ejemplo la eficiencia de las operaciones de alimentación, la eficiencia de las operaciones de ordeño, la eficiencia de las operaciones de limpieza o la eficiencia global, que engloba todas las tareas citadas anteriormente.

2. Objetivos

El presente trabajo tiene por objetivo definir el nivel actual de la eficiencia según el índice empleado en los European Dairy Farmers Congress, empleando la unidad (KgFCM/hora), puesto que en el año 2008, se obtuvieron los primeros datos de eficiencia para Galicia se

considera necesario analizar la existencia de esta baja eficiencia, para así intentar reducirlas al mínimo.

Se analizarán con detalle las diferentes tipologías existentes, y se realizará un estudio pormenorizado de la eficiencia existente en cada una de sus labores, con lo cual se obtendrán datos sobre aquellas que eran más eficientes y sobre las cuales habría que incidir por su elevada ineficiencia.

3. Metodología

El material de trabajo se compone de una muestra representativa de explotaciones de vacuno lechero de Galicia, dicha muestra fue tomada de forma aleatoria simple.

El trabajo fue realizado durante los años 2007, 2008 y 2009, con lo cual, para hallar el tamaño de muestra se comprobó la cabaña existente en ese período. Posteriormente se tomó un rango para el análisis que fue el comprendido entre 30 y 99 vacas puesto que el rango más abundante en las explotaciones.

Obteniéndose que en el año 2007, este rango tenía 193.589 explotaciones y en el año 2009, este se redujo a 188.664, con lo cual para hallar el tamaño muestral tomamos los datos del 2009, dato apropiado porque actualmente las explotaciones en este rango siguen disminuyendo.

El tamaño muestral se determinó mediante el procedimiento de muestra finita (Azorín, 1986), y puesto que la varianza de la población era desconocida fue necesario tomar una muestra piloto (Wormleighton, 1960) estableciéndose un error relativo de muestreo del 5 % y un intervalo de confianza del 95%.

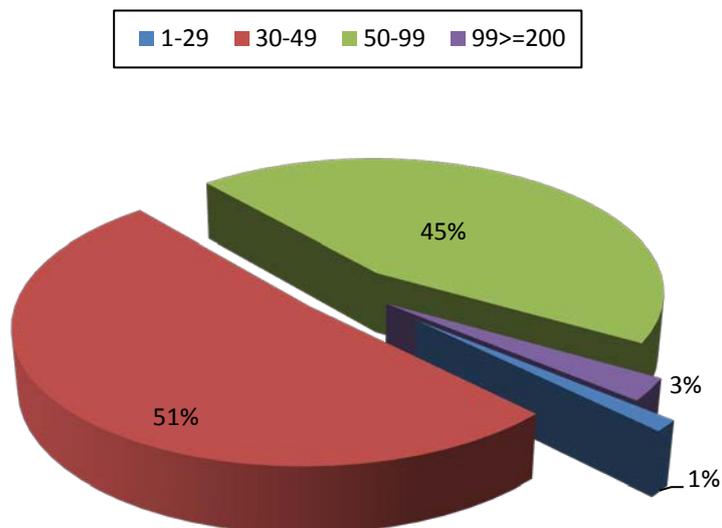
Esto nos aporta un valor de 142,9 explotaciones a entrevistar, debido a la proximidad de algunas explotaciones al final la muestra alcanzó 150 explotaciones (por lo que el error de muestreo real es de 3,80%).

En la figura 2 se aprecia que los rangos de vacas más encuestados fueron los más abundantes, como se puede apreciar en la tabla 1, los rangos inferiores y superiores surgen porque mientras la realización del estudio, algunas explotaciones empezaron su reconversión a explotaciones de carne y otras aumentaron su producción lechera

A pesar de que la muestra fue tomada de forma aleatoria simple, debemos indicar, que centramos el estudio en aquellas explotaciones que tenían características distintas, para así tener representación de todos los diseños y manejos y no hubo más remedio que buscar dentro de las explotaciones seleccionados la colaboración del ganadero, para así asegurar que los datos que nos facilitaran fueran fiables.

Las explotaciones objeto del estudio, fueron sometidas a una visita, en la cual desenvolvimos una encuesta preliminar para caracterizarla, en cuanto a instalaciones, dimensiones, maquinaria disponible, número de trabajadores, horas de trabajo diarias... etc, los datos más significativos fueron, el número de vacas en producción, la producción diaria de leche y la duración de la realización de cada tarea en horas. Dicha encuesta se realizó de una forma directa al titular de la explotación, que es el que mejor conoce el manejo de la misma.

Figura 2: Explotaciones analizadas en cada rango de vacas



Y una vez obtenido el tiempo dedicado a cada una de las tareas diarias relativas al manejo hemos procedido a medir la eficiencia en cada una de ellas, es necesario indicar que no hemos incluido las tareas de campo, como son, el cuidado de las tierras y el mantenimiento de la maquinaria e instalaciones, por ser tareas que se realizan de manera puntual a lo largo del año.

El manejo se caracteriza por tener tres etapas claramente diferenciadas, la tarea de alimentación, ordeño y limpieza, que a continuación se definen con un mayor detalle.

En la tarea de alimentación se distinguen 3 subtareas claramente diferenciadas: Distribuyéndose de la siguiente forma: la preparación de los silos y forrajes, que consiste en disponer el silo, para su extracción, eliminando el silo en mal estado, la preparación de la ración, consiste en coger mediante la pala o el carro mezclador (unifeed), el alimento de los distintos silos y realizar la mezcla de los mismos y distribuirse por el pasillo de alimentación, antes de realizar la distribución del alimento se procede a realizar la limpieza del comedero y posteriormente una vez que el ganado empieza a comer, si hay parte del alimento situado en el pasillo al que no le llega, se le aproxima, a esta tarea la denominamos arrimar la comida al comedero.

La tarea de ordeño, consta de las siguientes etapas: Preparando dicha tarea, que consiste en poner a punto las instalaciones de ordeño e ir preparando al ganado para entrar en la sala, creando así los lotes de ordeño, que se agrupan en la sala de espera para el ordeño, posteriormente se realiza el ordeño y finalmente una vez realizado se procede a limpiar las instalaciones.

La tarea de limpieza, excluye como indicamos la tarea de limpieza del comedero y de la sala de ordeño, puesto que se hacen conjuntamente con las tareas respectivas de alimentación y ordeño y el resto de las tareas de limpieza se realizan en un nuevo lote, que consta de, limpieza de los patios generales de la explotación, que son los pasillos que dan acceso al ganado a las distintas zonas, los bebederos que se sitúan en los pasillos y para terminar se limpian los cubículos o camas del ganado, que en la mayoría de los casos suelen ser individuales.

El cálculo del tiempo total de la tarea se obtuvo multiplicando el tiempo diario medio en horas de trabajo de un trabajador obtenido a través de la encuesta por el número de trabajadores de la explotación referidos al período de un año, que consideramos 305 días por ser el período medio de lactación de una vaca en producción de edad media.

El trabajo de gabinete se orientó a dar un diagnóstico de la eficiencia según el índice indicado anteriormente, cuyas unidades eran (kgFCM/hora de trabajo), referidos al período de un año.

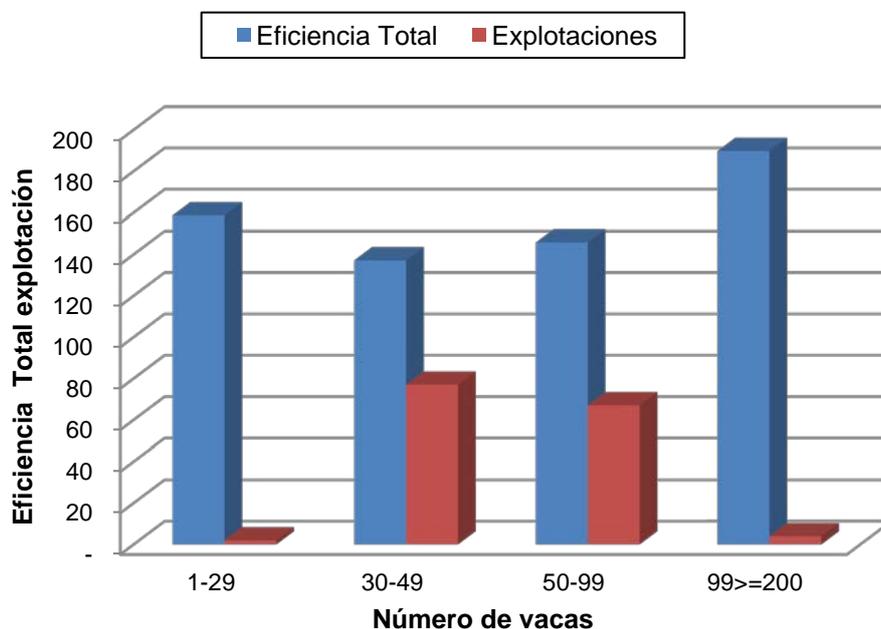
En esta etapa se procederá a comparar los resultados obtenidos para las distintas explotaciones y tareas.

4. Resultados

En la figura 3, se aprecian los datos de eficiencia total por rango de vacas, en la cual que se puede observar que los valores de eficiencia son más constantes en los rangos interiores, que en los extremos.

Debemos de indicar que en contraposición con lo indicado anteriormente, las explotaciones más eficientes se encuentran en los rangos, inferiores y superiores, este resultado surge porque estos grupos de explotaciones son los que tienen menos representación y casualmente escogimos las explotaciones más eficientes.

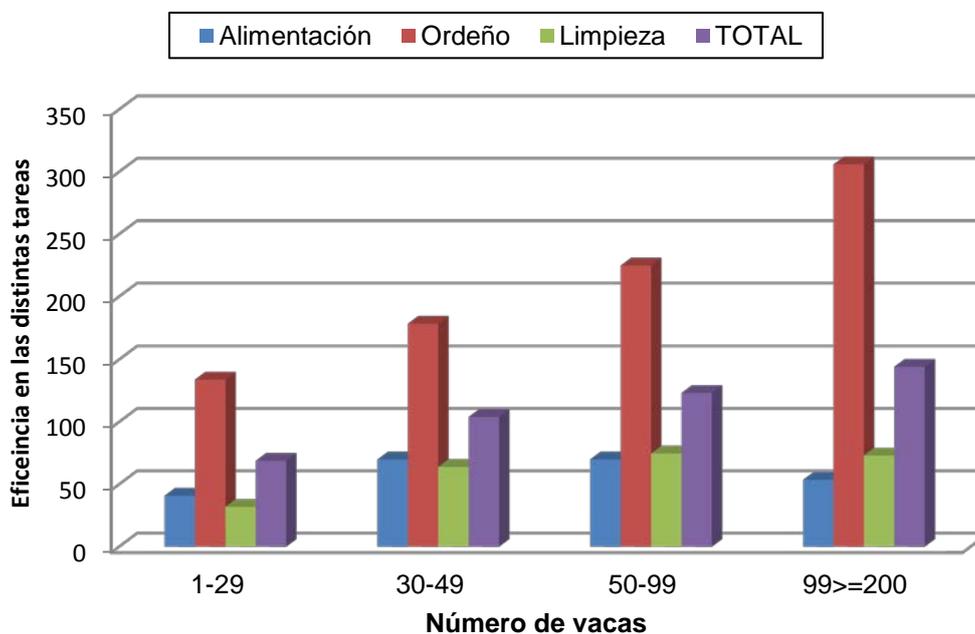
Figura 3: Explotaciones analizadas en cada rango de vacas



Al analizar la eficiencia global de cada tarea, se obtiene que las mayores eficiencias se

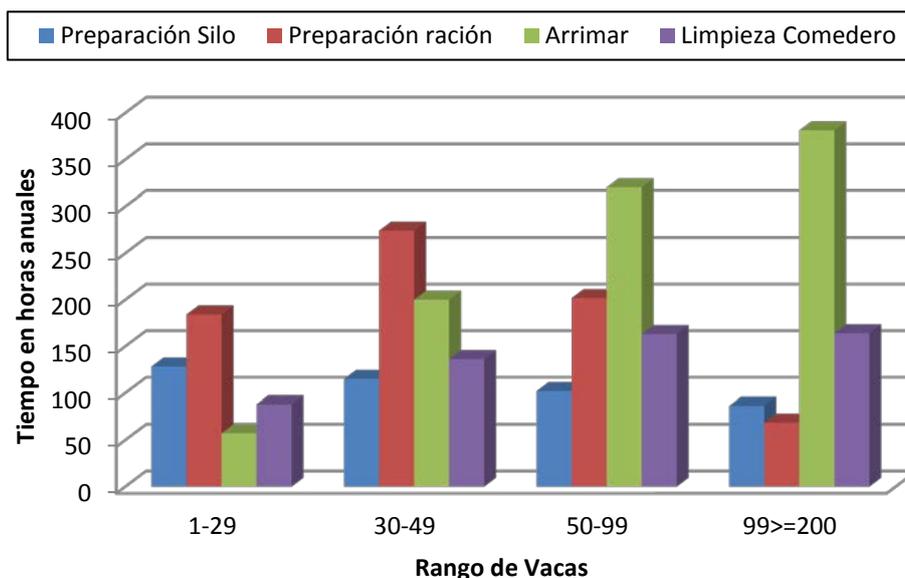
encuentran en la tarea de ordeño, circunstancia debida a que se trata de una tarea muy bien organizada y automatizada en casi todos sus puntos y que aumenta progresivamente con el número de vacas.

Figura 4: Eficiencia global y por tareas



Al analizar las tareas tanto de alimentación como de limpieza, se obtienen datos muy similares en todos los rangos analizados

Figura 5: Tiempo por subtareas de alimentación



En cuanto a la eficiencia tanto de la alimentación como de la limpieza se observa que en la mayoría de los rangos analizados los datos son muy similares entre sí, pero de valor inferior a la eficiencia de ordeño.

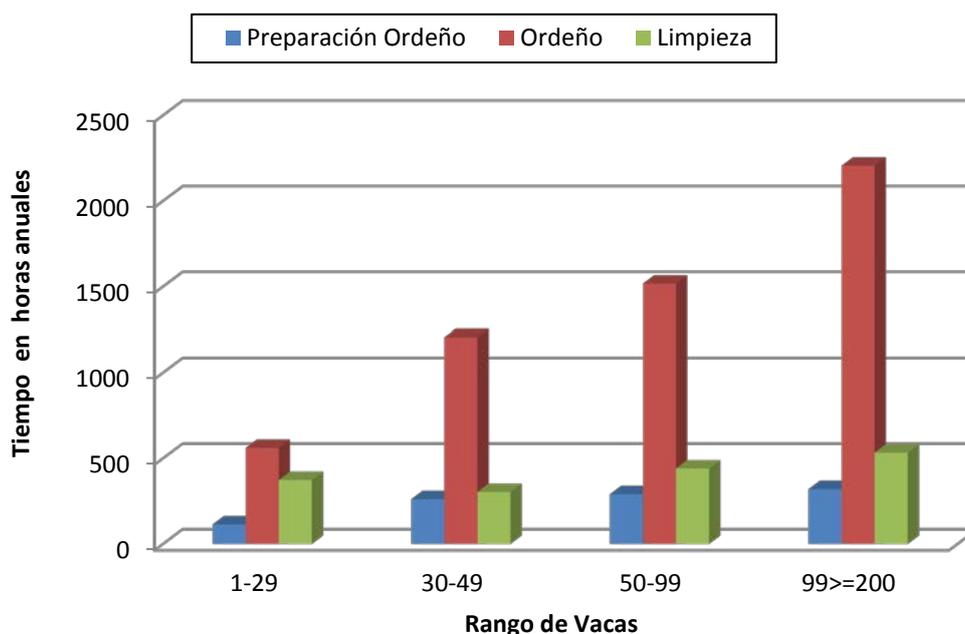
En cuanto a la eficiencia global que es la combinación de todas las tareas se observa la misma tendencia que en el ordeño a mayor número de vacas en producción mayor eficiencia.

Como al analizar la eficiencia no encontramos diferencias muy relevantes, pasamos al estudio del tiempo consumido por tarea y subtarea.

En la figura 5 se aprecia que analizando la tarea de alimentación y las subtareas que la componen, se observa una elevada amplitud con valores cercanos a 50 y valores muy superiores de 350 horas anuales dedicadas a cada tarea.

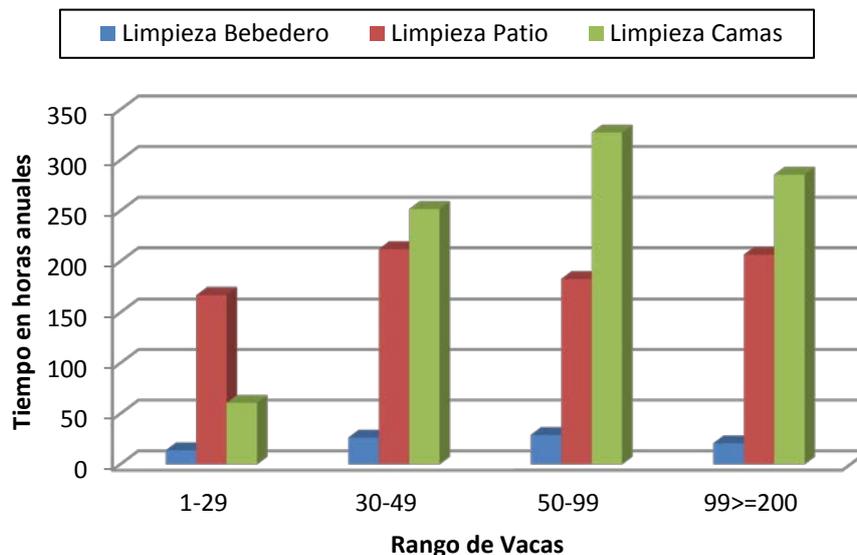
Dentro de las distintas subtareas de ordeño, se observa que la subtarea de ordeño propiamente dicha, es la que se invierte más tiempo, como se aprecia en la figura 6, muy por encima de las labores previas y posteriores de ordeño.

Figura 6: Tiempo por subtareas de Ordeño



Al pormenorizar la tarea de limpieza se observa que el mayor tiempo consumido en esta tarea se dedica a la limpieza del material que conforma la cama de los animales y esta tarea crece exponencialmente al aumentar el número de vacas. Sin embargo la limpieza del patio, es independiente del número de animales existentes, pues es una tarea en su mayoría automatizada parcial o totalmente y la limpieza de los bebederos consume muy poco tiempo por realizarse de una manera ocasional.

Figura 7: Tiempo por subtareas Limpieza



5. Conclusiones

A la vista de lo analizado podemos concluir que a mayor tamaño de la cabaña ganadera, mayor es la eficiencia global obtenida.

Posteriormente se analizó el tiempo dedicado a las tareas y no la eficiencia, para identificar así que tareas son las que consumen más tiempo y sobre las que hay que incidir.

Siendo la tarea de alimentación, en la que se invierte más tiempo destacando la tarea de arrimar en la que cabría un estudio pormenorizado de las instalaciones de alimentación y del comedero.

En cuanto a la tarea de ordeño, el mayor consumo de tiempo se invierte en ordeñar, siendo la tarea de limpieza de estas instalaciones poco significativo, por estar esta tarea en su mayor parte automatizada, sin embargo es destacable indicar que las instalaciones de preparación del ordeño, como son la sala de espera arrojan que tienen un diseño adecuado al tamaño del rebaño puesto que es una tarea que se realiza con bastante rapidez.

Fijándonos en la tarea de limpieza y concretamente en la subtarea de limpieza de las camas que es la mas significativa, aunque el mayor consumo de tiempo no es la limpieza y acomodo diario de la misma, sino el mayor consumo de tiempo se produce cuando una vez a la semana se realiza el rellenado de la misma con arena o paja.

6. 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 "Modelos de Ordenación Productiva Agraria para implementar la eficiencia de las explotaciones lácteas" con referencia PGIDIT09RU015291PR.

7. Referencias

- Álvarez, C.J.; Marey & M.F.; Rivero, J.A. (2006)- Model for classification and characterization of farms for agricultural production planning. *Application in the Northwest of Spain*. XVI CIGR World Congress "Agricultural Engineering for a Better World" AgEng, Bonn 2006, 3 –7 september 2006
- Azorín, F., Sánchez-Crespo J.L. (1986). Métodos y aplicaciones del muestreo. Alianza Universidad Textos. 72-73.
- Bravoureta, B.E.; Rieger, L. (1991); Dairy farm efficiency measurement using stochastic frontiers and neoclassical duality. *American Journal of Agricultural Economics*, vol- 73(2) 421-428.
- Coelli, T.J. (1995); Recent developments in frontier modelling and efficiency measurement. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, vol- 39(3) 219-245.
- De Miguel, J.C.; Pérez, T. & Rodríguez, X.A. (2003) - Tendencias productivas en las explotaciones de leche gallegas. *Revista Galega de Economía*, vol- 12(1) 1-18.
- Debreu, G. (1951); "The Coefficient of Resource Utilization," *Econometrica*, 19, 3. 273-292
- Farrell, M. (1957); The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society (Series A)*, 120, part III: 253-290
- Koopmans, T. C.(1951);"Analysis of Production as an Efficient Combination of Activities,"in Koopmans, T. C.: *Activity Analysis of Production and Allocation*, Wiley, New York (1951),
- Lovell C.A.K. Y Schmidt P., (1988);A comparison of alternative approaches to the measurement of productive efficiency, en A. Dogramaci y R. Färe, (eds.), *Applications of modern production theory: efficiency and productivity*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Marco J.L., Cuesta T.S., Resch C.J. & Álvarez C.J. (2008). *Analysis of layout design models using a multi-criteria function: dairy housing in Galicia (nw Spain)*. *Transactions of the ASABE* 51(6) pp: 2105-2111
- Riveiro, J. A.; Marey, M.F.; Marco, J.L. & Álvarez, C. J. (2008). *Procedure for classification and characterization of farms for agricultural production planning. Application in the Northwest of Spain*. *Computer and Electronic in Agriculture*, 2008 61 (2) 169-178.
- Riveiro, J.A; Álvarez, C.J; Miranda, D. & Pereira, J.M. (2005). *Profitability and production requirements for land use allocation of farming and forestry land*. *Biosystems Engineering*, vol 90(4) 477-484.
- Rodríguez-couso, M.; Tejjido, M. & Álvarez, C.J. (2006). *Rural Development in Galicia (north-west Spain)*. *Outlook on Agriculture*, vol 35(3) 183-189.
- Sineiro, F. & Valdés, B. (2001). *Evolución del mercado y de la estructura productiva del sector lácteo español desde la integración en la CEE*. *Economía Agraria y Recursos Naturales*, vol- 1(1) 125-148
- Van Waveren, W. (2005). Cost comparison report. European Dairy Farmers Congress. Quality of Life and Labour Management in Dairy Farming. 9 de June-2 de July, Courcelles-Chaussy, Metz, France.
- Van Waveren, W. (2007). Cost comparison report. (2º part) European Dairy Farmers Congress. Quality of Life and Labour Management in Dairy Farming. 27- 29 June 2007 , Nitra, Slovakia.
- VanWaveren W. (2009).Cost comparison report. (3º part) European Dairy Farmers Congress 2009 . Quality of Life and Labour Management in Dairy Farming. 24 to 26 June, Cork Ireland

Wormleighton, R. (1960); A useful generalization of the Stein two-sample procedure. Ann. Math. Statist. 31

Correspondencia

Sonia Irimia Fernández. G I - 1716 (Proyectos y Planificación)

Escuela Politécnica Superior. Universidad de Santiago de Compostela.

Departamento de Ingeniería Agroforestal.

Campus Universitario s/n, 27002, Lugo, Spain.

Phone: +34 9828(23323)

Fax: + 34 982285926

E-mail: sonia.irimia@usc.es