

EFEECTO DEL TIPO DE UBRE, MORFOLOGIA DEL PEZON Y TIPO RACIAL  
SOBRE LA DURACION DEL ORDEÑO, EN LA LECHERIA ESPECIALIZADA EL  
GUABITO (ZARZAL)

Línea de investigación: Producción animal

Tutor: Juan Carlos Velásquez M.

Alumno: Oscar Hernando Sánchez Rivera. 13092037

Planteamiento del problema.

Desde hace 3 años se implementó en la finca el Guabito ubicada en el trópico bajo vallecaucano un tipo de lechería especializada (ordeño mecánico sin apoyo de ternero), sin embargo en el establecimiento de este sistema no se ha definido que tipo de animales son los más eficientes para este tipo de manejo y sistema de producción, ya que es sabido que en la mayoría de sistemas de producción de leche en trópico bajo por el tipo de vaca con alta influencia racial hacia el cebú se requiere apoyo del ternero para estimular la baja de la leche y en el ordeño. Se ha observado que las vacas Gyrolandas no necesitan apoyo del ternero para la bajada de la leche pero por su conformación de la ubre y pezones su ordeño es demasiado lento, ocupando gran parte de las actividades de la finca, actualmente se hace doble ordeño en la finca gastando 7 horas en la mañana y 6 horas en la tarde (4:00 am a 11:00 am y en horas de la tarde de 2:00 pm a 8:00 pm) para ordeñar 414 vacas en el hato. Los cruces que se encuentran en el hato son: Gyr x Holstein, Gyr x Jersey x Holstein, Gyr x Pardo suizo x Holstein, Harton del valle x Holstein x criollo, Brahman x Holstein entre otros cruces. Los mejores

resultados en cuanto a producción de leche lo demostraron las 75% Holstein 25% Gyr y 82% Holstein 25% Gyr con más de 4,000 litros al año. El estudio pretende evaluar como la conformación de la ubre y el pezón de cada tipo racial o cruce afecta el tiempo de ordeño con miras a buscar seleccionar los animales que sean de buena producción lechera y al mismo tiempo tenga un tiempo de ordeño adecuado.

#### Objetivo general

- Evaluar el efecto del tipo de ubre, morfología del pezón y tipo racial sobre la duración del ordeño, en la lechería especializada el Guabito (Zarzal).

#### Objetivos específicos

- Evaluar el efecto del tipo de ubres y pezones sobre la duración del ordeño de un grupo de vacas.
- Evaluar el efecto del tipo racial sobre la duración del ordeño de un grupo de vacas se analizarán los tiempos de ordeño de las vacas de diferentes cruces en producción.

#### Caracterización del sistema.

La lechería el Guabito está ubicada en el municipio de zarzal, Valle Del Cauca con temperaturas de 29°C, humedad Relativa del 59% se ve afectada por el tiempo de la rutina de ordeño presentando jornadas extenuantes para los operarios de 4:00 am a 12:00 am y en horas de la tarde de 1:00 pm a 6:00 pm y diferentes tipos de cruces, ubres, pezones aumentando el tiempo de ordeño disminuyendo la eficiencia del operario y la producción de leche.

#### Indicadores del sistema:

- Promedio leche litros/vaca día: 14,3
- Litros Ha año Producción: 14.1371
- Lt /Ha/ año / total: 4.881
- Promedio pico de producción: 13,1
- Tasa de descarte total: 13%
- Producción a los 305 días: 4.058
- Producción por lactancia: 4.264
- Duración de lactancia en días: 320
- Días al pico: 53 días
- Producción al pico: 19,3
- Días en leche: 184 días

#### Priorización de problemas

#### Problemas encontrados

1. Inadecuada infraestructura en el ordeño.
2. Tiempo prolongado de ordeño (13 horas diarias).
3. Cruces inadecuados para la lechería especializada.
4. Poca capacitación del ordeñador.
5. Costo alto del concentrado.
6. Prolongada jornada de trabajo para los ordeñadores (4 am a 11 am y de 2pm a 8 pm).
7. Vacas con Mastitis (10% mastitis).

8. Días abiertos.

Tabla 1. Matriz de vester. Elaboración propia.

Problemas	1	2	3	4	5	6	7	8	Total Activos
1	0	2	0	1	1	2	0	0	6
2	3	0	0	3	3	3	3	0	<u>15</u>
3	0	0	0	1	1	2	1	3	8
4	0	3	0	0	0	0	3	0	6
5	0	2	0	0	0	0	0	0	1
6	1	3	2	3	0	0	1	0	9
7	0	3	1	3	0	2	0	2	11
8	0	0	3	1	0	0	0	0	4
Total Pasivos	4	13	6	12	4	9	8	5	

Tabla 2. Matriz de pares. Elaboración propia.

PROBLEMA	1	2	3	4	5	6	7	8	TOTAL
2	1	-	1	1	0	1	1	0	5
4	0	1	0	-	0	1	1	1	4
7	0	1	0	1	0	1	-	1	4

Problemas de mayor impacto potencial:

1. 2. Excesivo tiempo de ordeño
2. 4. Poca capacitación del ordeñador
3. 7. Vacas con mastitis

## Metodología

Se evaluó un total de 100 vacas de diferentes cruces Gyr x Holstein, Brahman x Holstein Hartón del valle x Holstein, Pardo Suizo x Gyr correspondientes a vacas en 1 y 2 tercio de lactancia en los meses de marzo, abril y mayo del 2015.

En la finca El Guabito ubicada en el municipio de Zarzal, Valle Del Cauca se encuentra inscrita en el círculo de excelencia de Fedegan en producción láctea. Se maneja suplementación de concentrado 1kg de concentrado x 4 litros de leche, suministro de sal diaria de 160 gramos y pastoreo rotacional en estrella (*chynodon nlemfuensis*).

Se analizaron las variables de morfología de pezón de acuerdo a la calificación hecha por Hickman (1963) en tres tipos de pezones: Cilíndricos, embudo y botella. La clasificación de la ubre se basó según Johansson y Rendel (1974), las ubres de las vacas de acuerdo a su aspecto exterior se pueden clasificar en: Platiforme, redondeada y pendular. El tiempo de ordeño se evaluara con el equipo israelita CMT 200 donde se marca tanto el tiempo de ordeño con la producción de vaca individualmente. La información se recolectó en el siguiente formato:

Tabla 3. Formato de recolección de información.

Numero	Raza o cruce	# lactancia o parto	Tercio lactancia	Puntaje de condición corporal	Clasificación ubre (1,2,3)*	Clasificación pezón (1,2,3)**	Tiempo de ordeño	Producción en litros día

\*1 ubre tipo pendular, 2 ubre tipo platiforme, 3 ubre tipo redonda

\*\* 1pezon cilíndrico, tipo 2 pezón tipo embudo, 3 pezón tipo botella

Por medio de estadística descriptiva se evaluaron las variables (promedios y desviación) y se determinaron frecuencias o porcentajes para cada variable (tipo de ubre, pezón y tipo racial) tanto en el ordeño de mañana y tarde.

Luego de obtener la clasificación se sacaron el promedio de cada tipo de ubre y pezón para establecer cuales ubres presentan menor tiempo de ordeño. La clasificación por tipo racial también se sacó promedios de tiempo de ordeño, para encontrar cual tipo racial o cruce presenta las condiciones más adecuadas, para este sistema de producción y manejo.

Ilustración 1. Tipos de Ubres. Elaboración propia.



Redondeada



Pendulante



Platiforme

Ilustración 2. Tipos de pezón. Elaboración propia.



Embudo



Cilíndrico



Botella

Revisión de literatura:

### Estimulación y Rutina de ordeño

La duración de la rutina de ordeño puede ser variable en tiempo. Edwards, Jago, y Lopez (2013) encontraron que la velocidad de ordeño por vaca fue de 1,75 kg/minuto para vacas Holstein-Friesian, Ayrshire, Pardo suizo, Guernsey, Jersey, Shorthorn lechero con 10 kg de leche en promedio por ordeño, siendo el cruce con Jersey más rápido de ordeñar que los otros tipos lecheros. Reportes de Davis, Fulkerson, Garcia, Dickeson, & Barchia (2008) en Australia encontraron tiempo de 1,47 kg/minuto para vacas Holstein, arrojando entre 6 y 7 minutos por cada sesión de ordeño/vaca.

También la mayor o menor habilidad del ordeñador da lugar a diferentes tipos de rutinas idénticas tengan mayor o menor duración. Donde el punto crítico que se debe analizar en cuanto a producción es el estímulo que se le hace al animal y colocar las pezoneras en el momento adecuado, para que el flujo de leche se estimule al máximo. Según Callejo (2010) la oxitocina se activa 1 minuto después de colocadas las pezoneras, si en el ordeño el nivel de oxitocina es bajo será más difícil vaciar la ubre de manera completa o uniforme, esta es una de las muchas razones que hay de una mala rutina de ordeño.

Tiempo de ordeño según la morfología de la ubre:

Las características de la ubre en las vacas son heredables y se pueden seleccionar. En estudios de Chrystal, Seykora, y Hansen (1999) la heredabilidad de la forma del pezón en vacas Holstein para vacas de primera, segunda y tercera lactancia fue de alta de 0,53, 0,44 y 0,56 respectivamente. Las características anatómicas de los pezones tienen correlación positiva con la tasa de flujo de la leche durante el ordeño (Tančin, Uhrinčat', Mačuhová, y Bruckmaier, 2007). Las características anatómicas de ganado lechero no son iguales para todas las razas, de manera que la ubre y los pezones morfología podrían favorecer un rendimiento

individual o de una raza determinada o cruces según Rodríguez (2010). A continuación se incluye la tabla 4, en la que se realiza un resumen sobre los tiempos de ordeño.

Tabla 4. Tiempo de ordeño de vacas según autores consultados. Elaboración propia.

Raza	Tipo de ordeño	Sistema ordeño	Producción leche (kg/min)	Fuente y año	lugar
Gyr	Con Ternero	Mecánico	3,5	(Madelena et al 1992)	Brasil
Holstein Freisan	Sin Ternero	Mecánico	1,1	(Davis et al 2008)	Australia
Holstein	Sin Ternero	Mecánico	1,6	(Holstein, 1996).	Croacia

Los insumos de trabajo representan el 24 a 32% del costo operativo en los diferentes sistemas de producción de leche (Cino, Martín, y Torres, 2004). En este artículo, las diferencias entre los grupos mestizos se presentan los rasgos que afectan el tiempo de ordeño, junto con las estimaciones de las diferencias de raza aditivos (Holstein, 1996).

Debido a que el trabajo es uno de los costos más altos para las explotaciones lecheras, el uso eficiente de la mano de obra por parte del operario se podría traducir a un ahorro significativo según Thomson (1981). Una buena rutina de ordeño puede mantener la producción de leche promedio en las vacas y disminuir el tiempo de ordeño (Magliaro y Kensinger 2005). La viabilidad económica es el rendimiento de vaca por minuto de ordeño, que es el resultado observado mientras la vaca está en el cajón de ordeño, en el estudio presente muestra como debe ser la preparación de la ubre en la producción de leche su lavado y buen manejo para tener un mayor ingreso económico (David, 2008).



En cuanto a los diferentes cruces se da gran importancia ya que nos pueden dar un valor agregado como producción de leche, grasa, proteína, tiempo de ordeño y morfología de la ubre; donde nos muestran que en los diferentes cruces presentados el tiempo de ordeño es menor o mayor. Según Blotter et al. (2011) se deben buscar cruces aptos para un sistema de trópico bajo donde las razas que se vayan a utilizar nos den valores agregados como menor tiempo de ordeño y alta producción, mejor conformación de ubre y pezones aumentando la producción y ganancias económicas.

El objetivo de investigar la morfología del pezón, puede ser importante en la producción de leche, velocidad de ordeño y en la resistencia individual de infecciones intra-mamarias; adicionalmente, la morfología de la ubres y pezones interviene de manera importante en la capacidad de producción de la leche y el conteo de las células somáticas, donde los diferentes pezones pueden mostrar susceptibilidad a diferentes microorganismos en el ambiente Chrystal et al. (1999); donde se busca un mejoramiento genético en la finca o la selección de razas o cruces aptos para aumentar la producción, disminuir costos de producción y darles bienestar a los operarios reduciendo el tiempo de ordeño.

## Resultados

Estadística descriptiva:

Tabla 5. Duración del ordeño según tipo de ubres. Elaboración propia.

# Vacas	Tipo De Ubre	Total Leche	Total Tiempo
41 (32%)	Platiforme	17,51±4,21	16,41±6,23
70 (54%)	Redonda	15,85±4,51	15,14±5,12
18 (14%)	Pendulante	19,39±4,02	16,92±4,47

En la finca el Guabito se observó que las vacas que tuvieron el tipo de ubre pendulante fueron las que produjeron más leche y a su vez tuvieron el mayor tiempo de duración de ordeño en comparación al tipo de ubres platiformes y

redondas (Tabla 5), estos resultados son similares a los reportados por Casanovas *et al* (2002) quienes reportaron una prevalencia de ubres planiformes (10%), redondas (53%) y pendulantes (27%), donde la velocidad de ordeño fue mejor en ubres redondas.

Tabla 6. Duración del ordeño según tipo de pezón. Elaboración propia.

# Vacas	Tipo De Pezón	Total Leche	Total Tiempo
60	Embudo	17,60±4,43	16,18±5,36
53	Cilíndrico	16,42±4,12	14,94±5,45
16	Botella	15,66±5,37	17,11±5,26

En la finca el Guabito se observó que la vaca con tipo de pezón cilíndrico tuvo un menor tiempo de ordeño (Tabla 6), siendo este tipo de pezón recomendable en la selección de vientres para sistema de lechería; estos resultados son similares a los encontrados por Porcionato, Soares, Reis, Cortinhas, Mestieri, y Santos (2010) en vacas Gyr, donde resalta que las vacas con pezones gruesos tuvieron un ordeño más demorado en comparación a vacas con pezones cilíndricos.

Tabla 7. Duración del ordeño según cruces. Elaboración propia.

Cruces	n	Total Leche Am	Total Tiempo Am	Total Leche Pm	Tiempo Pm
Hol 50 % Gyr 50%	26	10,25±3,16	8,72±2,99	8,68±2,44	7,38±2,88
Hol 82% Gyr 18%	3	8,5±2,58	5,31±2,58	8,93±0,25	5,93±1,94
Hol 75% Guz 25%	9	9,6±2,36	8,2±2,89	6,5±0,80	8,2±6,02
Hol 75% Gyr 25%	6	10,5±3,31	9,53±2,55	8,26±2,45	7,35±1,17
Gyr 50% Hol 25% Jer 25%	3	10,49±2,01	10,90±395	7,64±1,99	8,49±3,36

En el estudio se observó (Tabla 7) que el cruce entre 82% Holstein y 18 % Gyr tuvo el menor tiempo en ser ordeñadas y un buen promedio de leche. Estos resultados reportados son similares a lo reportado por Madalena, Paiva, Teodoro (1989) en vacas Holstein x Guzerat donde los cruces del 75% Holstein x 25% Guzerat tuvieron los menores tiempos de ordeño, y con lo reportado por Batra y Mcallister (1984). donde se encontró diferencias en tiempo de ordeño entre vacas Gyr, Guzerat y mestizas de las dos razas; estos autores, además sugieren que existe variabilidad en la duración del tiempo de ordeño debido a la conducta propia de cada raza o cruce y sus características intrínsecas.

Tabla 8. Análisis económico (relación beneficio - costo de la propuesta). Consultas laborales 2016.

Hora Extra	VALOR	TOTAL MES
Ordinaria ley 50 de 1990 art. 24	\$ 3.590	\$ 107.700
Nocturna ley 50 de 1990 art. 24	\$ 5.027	\$ 150.810
Dominica ley 50 de 1990 art. 24	\$ 5.745	\$ 22.980

En el análisis económico (Tabla 8) se puede concluir que disminuyendo 1 hora de ordeño abra un ahorro económico en el ordeño de la mañana y en el de la tarde, aumentando la producción de leche, ahorro energético sobre el uso del equipo de ordeño y beneficiando al trabajador para que tenga un mejor desempeño en la rutina de ordeño. Estos resultados son similares a lo reportado por Johansson y Rendel (1974) donde la tasa de flujo de la leche y el tiempo requerido a la leche de vaca tuvieron impacto en la económica en relación con la cantidad de mano de obra requerida por unidad de producción de leche.

## Conclusiones

### Análisis tipo de Ubre vs tiempo de ordeño:

- Al comparar todas las formas de ubres, las redondas no mostraron diferencias con las ubres planas. Al comparar las vacas con tipo de ubre redonda con la ubre pendulante se encontraron mayores diferencias en cuanto al tiempo de ordeño, pero la plana comparada con la pendulante si existieron diferencias en el tiempo de ordeño.

### Análisis tipo de Pezón vs tiempo de ordeño:

- Existieron diferencias altamente significativas entre los tipos de pezón con respecto al tiempo de ordeño. El pezón embudo presentó diferencia de tiempo con respecto al pezón cilíndrico y botella con una diferencia de 1,137 minutos y 2,132 minutos respectivamente.

### Análisis tipo racial vs tiempo de ordeño

- Se encontró que los cruces que tuvieron menor tiempo de ordeño fueron 75% Holstein 25% Gyr y 82% Holstein 25% Gyr, lo cual sugiere que muchos de los problemas de conformación de ubres pueden estar asociados a la raza Gyr que no ha hecho la misma presión de selección por correcta conformación de ubres y pezones como la ha hecho la raza Holstein.

## BIBLIOGRAFIA

Batra, T. R., & Mcallister, A. J. (1984). Relationships among udder measurements, milking speed, milk yield and CMT scores in young dairy cows. *Canadian Journal of Animal Science*, 64(4), 807-815.

Blöttner, S., Heins, B. J., Wensch, M., Hansen, L. B., & Swalve, H. H. (2011). Short communication: A comparison between purebred Holstein and Brown Swissx Holstein cows for milk production, somatic cell score, milking speed, and udder measurements in the first 3 lactations. *Journal of dairy science*, 94(10), 5212-5216.

Callejo, A. (2010). Rutina de Ordeño (1ª parte). ¿Cuándo y cómo deben colocarse y retirarse las pezoneras? *Frisona española*, (175), p. 92-105.

Casanovas, C. E., Quiñones, R., Morales, R. V., Menéndez, C., Medina, Y. C. (2002). Evaluación zootécnica de la aptitud de la ubre para el ordeño mecánico en vacas lecheras. Recuperado en: [redulac.censa.edu.cu/.../2-articulos-cenlac?...evaluacion-zootecnica-de-laubre](http://redulac.censa.edu.cu/.../2-articulos-cenlac?...evaluacion-zootecnica-de-laubre)

Chrystal, A. A., Seykora, J., & Hansen I. B. (1999) Heritabilities of Teat End Shape and Teat Diameter and Their Relationships with Somatic Cell Score. *J Dairy Sci* 82 p. 2017–2022

Cino, D. M., Martín, P. C., & Torres, V. (2004). Estudio económico preliminar de alternativas de producción de leche bovina. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 38(1), p. 3-11.

Davis, K. L., Fulkerson, W. J., Garcia, S. C., Dickeson, D., & Barchia, I. M. (2008 a). Premilking teat preparation for Australian pasture-based cows milked by an automated milking system. *Journal of dairy science*, 91(7), p. 2604-2609.

Davis, K. L., Fulkerson, W. J., Garcia, S. C., Dickeson, D., & Barchia, I. M. (2008. b) Teat Preparation for Australian Pasture-Based Cows Milked by an Automated Milking System. *J. Dairy Sci.* 91p. 2604–2609.

Edwards J. P., Jago, J. G., & Lopez, N. (2013) Analysis of milking characteristics in New Zealand dairy cows. *J. Dairy Sci.* 97 p.259–269.

Hickman, C. G. (1963) Teat Shape and Size in Relation to Production Characteristics and Mastitis in Dairy Cattle. *Animal Research Institute, Canada Department, Ottawa*: 157. p. 777-782

Holstein, X. (1996). Comparative performance of six Holstein-Friesian x Guzera grades in Brazil. 9. Stayability, herd life and reasons for disposal. *Brazilian Journal of Genetics*, 19(2), p. 259-264.

Johansson, I. Rendel, J. (1974). Desarrollo de la ubre, velocidad de ordeño, rendimiento y composición de la leche. *Genética y Mejora Animal. La Habana.* p. 306-347.

Madalena, F.E., Paiva, J.A., Teodoro, R.L. (1992) Comparative performance of six Holstein-Friesian x Guzera crossed groups in Brazil. Breed additive and heterosis effects on components of feed conversion efficiency in heifers. *Revista Brasileira de Genética*, v.15, p.595-601.

Magliaro, A. L., & Kensinger, R. S. (2005). Automatic cluster remover setting affects milk yield and machine-on time in dairy cows. *Journal of dairy science*, 88(1), p. 148-153.

Mijić, P., Knežević, I., Domaćinović, M., Baban, M., & Kralik, D. (2002). Distribution of milk flow in Holstein Friesian and Fleckvieh cows in Croatia. *Arch. Tierz., Dummerstorf*, 45(4), p. 341-348.

Mínimo legal Colombiano 2016 (2016) Consultas laborales. Recuperado de:

[http://consultaslaborales.com.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=441:2015-12-30-00-49-00&catid=1:laboral&Itemid=86](http://consultaslaborales.com.co/index.php?option=com_content&view=article&id=441:2015-12-30-00-49-00&catid=1:laboral&Itemid=86)

Porcionato, M. A., Soares, W. V., Reis, C. B., Cortinhas, C. S., Mestieri, L., & Santos, M. V. (2010). Milk flow, teat morphology and subclinical mastitis prevalence in Gir cows. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 45(12), p. 1507-1512.

Riera, M., Rodríguez, J. M., Perozo, E., Rizzi, R., & Cefis, A. (2005). Caracterización morfométrica de los pezones en vacas Carora. *Revista Científica*, 15(5), p. 421-428.

Rodríguez, L. (2010). Estudio morfométrico de los pezones de vacas de doble propósito europeo x cebú en la zona ganadera del municipio de Veracruz.

Tančin, V., Uhrinčať, M., Mačuhová, L., & Bruckmaier, R. M. (2007). Effect of pre-stimulation on milk flow pattern and distribution of milk constituents at a quarter level. *Czech Journal of Animal Science*, 52, p. 117-121.

