

---

Conferencia expuesta por el profesor Giampiero Negrini, en la conferencia mundial de raza parda, celebrada en Verona , Italia en el 2004.

### **LECHE DE PARDA: RESULTADOS DE UNAS PRUEBAS DE CASEIFICACIÓN**

Prof. Giampiero Negrini  
Instituto Técnico agrario, L'Aquila, Italia

La Asociación de criadores de raza parda de Italia, desde hace unos años está trabajando en la valoración de quesos obtenidos con leche "monoraza". En el ámbito de tal actividad, ha tenido origen un proyecto de experimentación perteneciente a los quesos en pasta hilada. El proyecto promovido por esta Asociación Italiana, coordinado por el profesor Luigi Zicarelli del Departamento de Ciencias Zootécnicas e Inspección de los alimentos de la Universidad Federico II de Nápoles, está todavía en curso, en este artículo están expuestos los primeros resultados de las pruebas.

Uno de los aspectos en que siempre más frecuentemente se concentra la atención de quien trabaja en la industria lechero-quesera, es sin duda lo relativo a la calidad de la leche en relación a su destino.

La aptitud a la transformación quesera de la leche de Parda es conocida desde hace tiempo. Se reconoce sin embargo siempre más la necesidad de exaltar la especificidad de las producciones queseras, llamando la atención el nexo entre el producto y el territorio, y el queso y la raza animal de la cual proviene la leche.

Hace unos años que la Asociación de Parda Italiana, está trabajando en la caracterización y valoración de los quesos de leche monoraza "De solo Parda". En el ámbito de tales iniciativas se han hecho conocer los resultados de los trabajos de búsqueda efectuados en el ámbito de la circunscripción de queso Parmigiano Reggiano. Se ha estimado interesante extender el campo de investigación también en otras tipologías de productos, concentrando la atención en el queso a pasta hilada, producciones queseras difundidas en cualquier parte en Italia, pero el origen es sin duda meridional. Para realizar el proyecto de experimentación han sido elegidas inicialmente dos empresas (Morelli Pierluigi y Moro Hermenegildo) operantes en el mismo territorio (ambiente de fondo de valle, regadío en la provincia de L'Aquila), con los mismos sistemas de cría y alimentación de los animales, pero con diferentes razas (Parda y Frisona). La leche de estas dos razas, preventivamente sujeto a análisis químico-físicas, ha sido trabajado separadamente en la misma jornada y con la misma tecnología en el laboratorio.

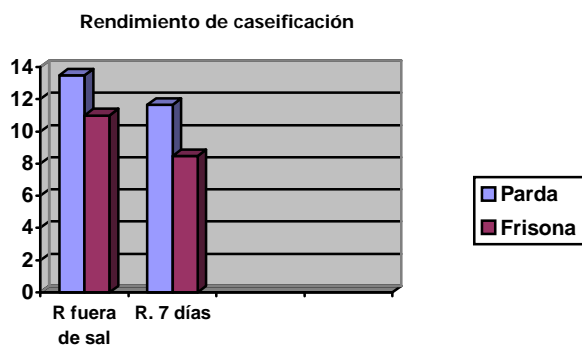
La primera fase de la investigación ha sido la de la averiguación de la hipótesis más simple, es decir examinar los parámetros de rendimiento en relación a las diferentes características cualitativas de la leche de partida utilizada. El trabajo ha sido conducido en dos diferentes tipologías de producto, utilizando leche proveniente de dos grupos de vacas que en el momento de la saca, manifestaban en los controles funcionales los mejores tenores proteicos y lipídicos.

Los resultados obtenidos (cuadro 1,2) ponen en evidencia diferencias de rendimiento, tanto en fresco como después de una primera maduración. Al mismo tiempo se han hecho análisis químicos en el suero representadas por los valores porcentuales de grasa y proteínas y su "pérdida" en comparación a los valores de partida de la leche y se han puesto en relación con los rendimientos obtenidos. De este modo se ha puesto en evidencia como, cuajadas obtenidas de leche de razas diferentes, en función de sus características químico - físicas y serológicas , tengan diferentes capacidades de retener en su retículo quesero cantidades más o menos elevadas de grasa y, entonces, determinar diferentes rendimientos queseros. La averiguación del porcentaje de proteínas en el suero puede dar además indirectamente una idea de la diferente repartición porcentual de la fracción azoada (caseína, sueroproteínas y ázoe soluble no proteico) en la leche, fenómeno que ya de por sí puede explicar los diferentes valores de rendimientos queseros obtenidos. Los resultados reportados en los cuadros atestiguan como a valores más bajos de porcentajes de proteínas y grasa en el suero, como también de pérdida de los mismos en comparación a los valores de partida de la leche, corresponden rendimientos queseros más altos. La superioridad de la leche de Parda en relación al control es evidente, así como el más bajo "escape" de grasa y proteínas en el suero residual de las elaboraciones de la leche de la antedicha raza.

Cuadro n° 1 – Producción de scamorze passite

Composición de la leche	Parda	Frisona	
Grasa	4.8 %	3.75 %	
Proteínas	3.86 %	3.54 %	
Composición del suero	Parda	Frisona	
Grasa	1.3 %	1.3 %	
Proteínas	0.84 %	0.93 %	
Pérdida % de grasa *	27.1 %	34.7 %	
Pérdida % de proteínas *	21.8 %	26.2 %	
Rendimiento de transformación	Parda	Frisona	Diferencia %
Rend. Fuera sal	13.5 %	11 %	22.72 %
Rend. Después de 7 días	11.66 %	8.46 %	37.82 %

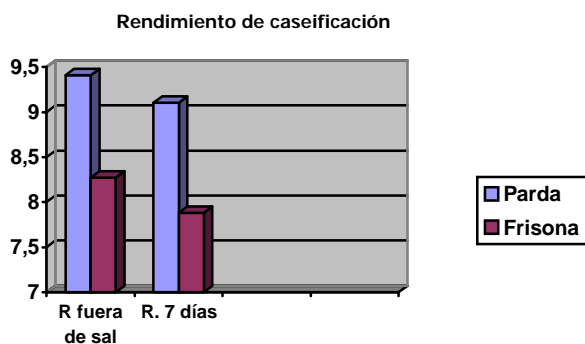
- relacionado a los valores de partida de la leche



Cuadro n° 2 – Producción de caciotta a pasta hilada

Composición de la leche	Parda	Frisona	
Grasa	4.21 %	3.91 %	
Proteínas	3.52 %	3.34 %	
Composición del suero	Parda	Frisona	
Grasa	1.2 %	1.3 %	
Proteínas	0.94 %	1.18 %	
Pérdida % de grasa *	28.5 %	33.2 %	
Pérdida % de proteínas *	26.7 %	35.3 %	
Rendimiento de transformación	Parda	Frisona	Diferencia %
Rend. Fuera sal	9.41 %	8.27 %	13.78 %
Rend. Después de 7 días	9.1 %	7.88 %	15.48 %

\* relacionado a los valores de partida de la leche



El pasaje siguiente de la experimentación ha sido comprobar la correspondencia entre rendimientos queseros, contenido en caseína total y perfiles lactodinamográficos de la leche "monoraza". Para realizar esta segunda fase se han utilizado análisis conducidos en el laboratorio de Instituto para la calidad y las tecnologías agroalimenticias de Thiene. La determinación de la caseína total nos ha permitido tener una comparación inmediata entre composición química de la leche y rendimiento quesero.

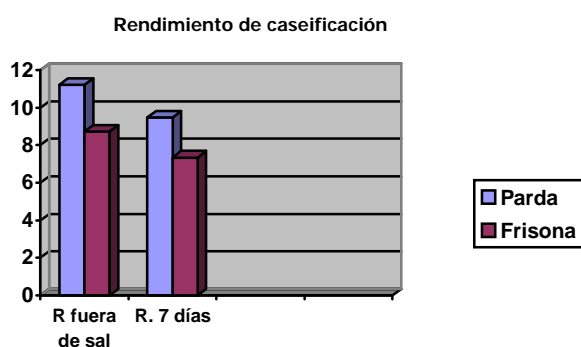
En las mismas empresas de las dos pruebas antes se han elegido dos grupos de vacas homogéneos por fase fisiológica (primeros tres meses de lactación). Por el hecho de que las vacas elegidas se encontraban en la fase del pico de lactación, y también del fotoperiodo más largo en el momento de la saca, los contenidos proteicos y lipídicos de la leche eran más bajos relacionados en las dos pruebas anteriores (cuadro n.3), la leche de la Parda, como se esperaba, manifestaba un valor sin duda más alto de caseína total (2.58 % contra 2.19 % de la Frisona).

La tipología de producto realizada ha sido el queso caciocavallo. Los parámetros lactodinamográficos "r" (tiempo de coagulación), K20 (velocidad de consolidación de la cuajada) y A30 (Consistencia de la cuajada) han sido favorables a la leche de la Parda (cuadro 3). La comprobación con las características químicas del suero confirman la menor pérdida porcentual en el mismo de grasa y proteínas. Por lo que se refiere a los rendimientos queseros ha sido confirmada la superioridad, unas veces bastante consistente (27-30%) de la leche de la Parda tanto en el producto fresco, como después de una primera maduración (cuadro 3).

Cuadro nº 3 – Producción de caciocavallo

<b>Composición de la leche</b>	<b>Parda</b>	<b>Frisona</b>	
Grasa	4.07 %	3.48 %	
Proteínas	3.43 %	2.88 %	
Caseína total	2.58 %	2.19 %	
<b>Composición del suero</b>	<b>Parda</b>	<b>Frisona</b>	
Grasa	1.27 %	1.27 %	
Proteínas	0.90 %	1.09 %	
Pérdida % de grasa *	31.2 %	36.5 %	
Pérdida % de proteínas *	26.2 %	41.3 %	
Tiempo de coagulación ®	14.4	15	
Vel. consolidación cuajada (k20)	6.2	9.2	
Consistencia cuajada (A30)	31	26	
<b>Rendimiento de transformación</b>	<b>Parda</b>	<b>Frisona</b>	<b>Diferencia %</b>
Rend. Fuera sal	11.21 %	8.73 %	28.41 %
Rend. Después de 7 días	9.47 %	7.35 %	28.84 %

\* relacionado a los valores de partida de la leche



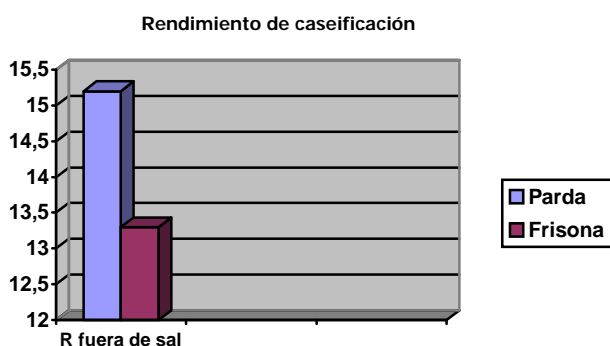
Traducido en términos económicos, calculando un precio de venta de 9.5 € el Kilogramo por el Caciocavallo, eso puede significar una ventaja media de 20.9 € (9.5 € x 2.2 Kg) cada 100 litros de leche trabajada. Los datos antes expuestos confirman la hipótesis de partida sobre la superioridad de la leche de Parda asignada a la producción de las diferentes tipologías de queso a pasta hilada para los cuales se hicieron las pruebas. Al explicar los mayores rendimientos de caseificación no es tanto el mayor contenido en proteínas total, cuanto que la caseína y la capacidad de la cuajada de retener grasa y proteínas, sin dejarlas pasar en el suero. Las cuajadas obtenidas con la leche de

Parda es superior, en cuanto son capaces de retener mayor cantidad de sustancias útiles a exaltar el rendimiento quesero.

La fase sucesiva de la experimentación ha sido conducida obrando de tal manera sobre la elección para la comparación de muestras de leche lo más parecidas en su composición proteica y lipídica. Se ha elegido entonces una única empresa (Galano Enzo), siempre de la provincia de l'Aquila, que cría vacas de raza Parda y Frisona. De esta manera se elimina el efecto del manejo en la empresa en la composición de la leche. Como tipología de producto quesero ha sido elegido la flor de leche. Los resultados de las pruebas han sido sintetizados en el cuadro nº 4

Cuadro nº 4 – Producción de flor de leche

Composición de la leche	Parda	Frisona	
Grasa	3.66 %	3.70 %	
Proteínas	3.59 %	3.54 %	
Rendimiento de transformación de	Parda	Frisona	Diferencia %
Rend. Fuera sal	15.2 %	13.3 %	14.3 %



Como se puede ver también con muestras de leche con la composición muy similar (+0.05 % de proteínas a favor de la Parda, + 0.04 % de grasa a valor de la comparación) los rendimientos queseros son favorables a la primera (diferencia del 14,3 %). Tales resultados demuestran además como en el pago por calidad de la leche destinado a la transformación en queso no tiene que limitarse a tomar en consideración solo los tenores proteicos lipídicos, porque no son los únicos factores que condicionan los rendimientos.

La fase siguiente de la experimentación ha consistido en el examen de la correlación existente entre rendimientos de caseificación y variantes genéticas de la K-caseína, como también de la Beta-lactoglobulina, que son en suma influyentes en el contenido total, y en el índice de caseína (relación caseína/proteínas totales). Las pruebas han sido ejecutadas utilizando la leche de la explotación de la fase precedente, y la de dos explotaciones: Sarraceno y Muraca, criadores de vacas respectivamente de una sola raza Parda y Frisona en la provincia de Catanzaro. La elaboración de la leche ha sido realizada en la quesería Lanzo, siempre en la provincia de Catanzaro. Los resultados de las pruebas están resumidos en el cuadro n. 5-6.

**Cuadro n.5 – Producción de scamorze passite (queso tierno hecho a pera)**

	Parda	Frisona	Diferencia	Relación rendimiento /Proteína Parda	Relación rendimiento /Proteína Frisona	Relación Rendimiento/prot Frisona corregido En base al % grasa
<b>Prueba n° 1</b>						
Genotipo K-caseína	AB	AB				
Genotipo Beta-lactog	AA	AB				
Grasa	3.52 %	3.57 %				
Proteína	3.26 %	3.96 %				
Rendimi. Fuera sal	12.46 %	11.84 %	5.23 %	3.82	4.00	3.995
<b>Prueba n° 2</b>						
Genotipo K-caseína	AA	AB				
Genotipo Beta-lactog	AB	AB				
Grasa	3.86 %	2.80 %				
Proteína	3.32 %	2.78 %				
Rendimi. Fuera sal	14.58 %	11.64 %	25.25 %	4.39	4.18	4.273
<b>Prueba n° 3</b>						
Genotipo K-caseína	AA	AA				
Genotipo Beta-lactog	AB	AB				
Grasa	3.77 %	3.16 %				
Proteína	3.16 %	2.90 %				
Rendimi. Fuera sal	13.44 %	10.34 %	29.98 %	4.25	3.56	3.615

**Cuadro n.6 – Producción de caciotta a pasta hilada**

	Parda	Frisona	Diferencia	Relación rendimiento /Proteína Parda	Relación rendimiento /Proteína Frisona	Relación Rendimiento/prot Frisona corregido En base al % grasa
<b>Prueba n° 4</b>						
Genotipo K-caseína	AB	AA				
Genotipo Beta-lactog	AB	AB				
Composición de la leche						
Grasa	4.39 %	4.27 %				
Proteína	3.98 %	3.54 %				
Rendimi. Fuera sal	12.48 %	10.99 %	13.56 %	3.13	3.10	3.11

También en este caso los rendimientos son favorables a la Parda, con puntas particularmente significativas como en el caso de la prueba n.2 (+25.25 %) y n.3 (+29.98 %).

Una consideración particular se tiene que hacer para los resultados de la prueba n. 2, durante la cual se han comparado los rendimientos de caseificación obtenidos con leche de Parda con genotipo "AA" para la K-caseína con la "AB" para la Frisona. Las diferencias de composición química de las dos muestras de leche eran muy sensibles (3.86 % de grasa contra 2.80 % y 3.32 % contra 2.78 % para las proteínas) y siempre a favor de la Parda. En una situación del género, con un genotipo de K-caseína más favorable en la Frisona y con las Beta-lactoglobulinas, que también influyen el contenido y el índice de caseína, homogéneas (para ambas muestras de leche el genotipo era "AB"), los rendimientos han sido todavía favorables a la Parda (2.94 Kg. de queso de más, cada 100 litros de leche). Sería naturalmente muy interesante, si la evidencia se realizara en la práctica, observar lo que ocurre cuando un genotipo de K-caseína y beta-lactoglobulina más favorable a la Frisona se realiza con muestras de leche isoproteicas e isolipídicas.

Para tener en cuenta en algún modo la diferente composición química de la leche, se ha ido a realizar la relación rendimiento – porcentaje de proteínas "simple" y normalizado en función del diferente contenido en grasa según la fórmula de Alais ( 0.09 Kg. de queso más cada 100 Kg de leche para la diferencia en la composición porcentual lipídica). La relación rendimiento / % de proteínas de la leche que expresa la eficiencia de estas últimas en la transformación en queso, excepto que en la prueba n.1, es siempre favorable a la Parda; eso vale también cuando el dato se corrige en base a la diferencia en el contenido lipídico.

Uno de los fines de la experimentación era también examinar las diferencias a nivel organoléptico de los quesos "monoraza" producidos. Por ese motivo en dos de las 10 pruebas realizadas, los

---

quesos producidos, representados es esta ocasión por scamorze passite con siete días de madurez, han sido sometidos a ensayo por parte de una muestra de 15 consumidores de la edad comprendida entre los 30 y los 65 años. A tal muestra/modelo de ensayadores, han sido pedidas sus opiniones con respecto al color de la pasta del queso, las características olfativas (olor y aroma), gustativas, de consistencia (al tacto y durante la masticación). Las preguntas formuladas seguían el esquema de la técnica de degustación oficial de ONAF (Organización Nacional de Ensayadores de Queso). Los resultados de la investigación pueden ser resumidos de la siguiente forma:

- las scamorze producidas con la leche monoraza de Parda, presentaban un color de la pasta blanco nata, mientras las producidas con la leche de Frisona resultaban más claras (blanco leche).
- Las características olfativas han puesto en evidencia una mayor intensidad tanto de olor, como del aroma (valorado a través de la persistencia regustativa) de la muestra de queso de Parda.
- Al examen gustativo ha sido revelada una mayor intensidad en los descriptores más "marcados" en los quesos de Parda y una mayor intensidad en los más "delicados" en los quesos de Frisona.
- Concerniente a la estructura, los quesos obtenidos con la leche de Parda presentaban una mayor consistencia, mientras que los de Frisona se caracterizaban por una mayor solubilidad y adhesividad al paladar.

En términos de agrado las preferencias han ido en igual medida a las dos muestras.

### **CONCLUSIONES.**

Las pruebas realizadas en los productos en pasta hilada en estos dos años, han confirmado la particular aptitud a la caseificación de la leche de Parda. El dato más interesante sin duda es la superioridad en los rendimientos se manifiesta también cuando los tenores proteicos y lipídicos de las dos muestras de leche en comparación son muy parecidos. Eso confirma la necesidad de utilizar también otros parámetros (contenido e índice de caseína) en los sistemas de pago por calidad. Otro dato interesante es que la superioridad en los rendimientos se manifiesta también cuando el genotipo de la K-caseína de la leche sometido a verificación era en teoría menos favorable a la Parda, signo evidente que la cuajada obtenida con la leche de esta raza tiene una mayor capacidad de retener grasas, evitando la fuga en el suero y determinando entonces la producción de una mayor cantidad de queso.

Los quesos obtenidos con la leche monoraza se caracterizan además por el hecho de presentar perfiles sensoriales significativamente diferentes. Cada tipo de queso monoraza se ofrece a satisfacer específicas exigencias del consumidor. El queso a pasta hilada "de solo parda" presenta características sensoriales más marcadas de la muestra de comparación obtenido con la leche de Frisona, que presenta en cambio características más "delicadas". Tales diferencias se tienen que poner en evidencia para poder valorar desde el punto de vista comercial los quesos monoraza.