



Instituto  
Nacional de  
Investigación  
Agropecuaria

**URUGUAY**

---

---

---

JORNADA SOBRE PRESENTACION DE  
RESULTADOS EXPERIMENTALES 1993  
UNIDAD DE LECHERIA

---

INIA LA ESTANZUELA

AGOSTO 1993

## COMPOSICION DE LECHE CRUDA

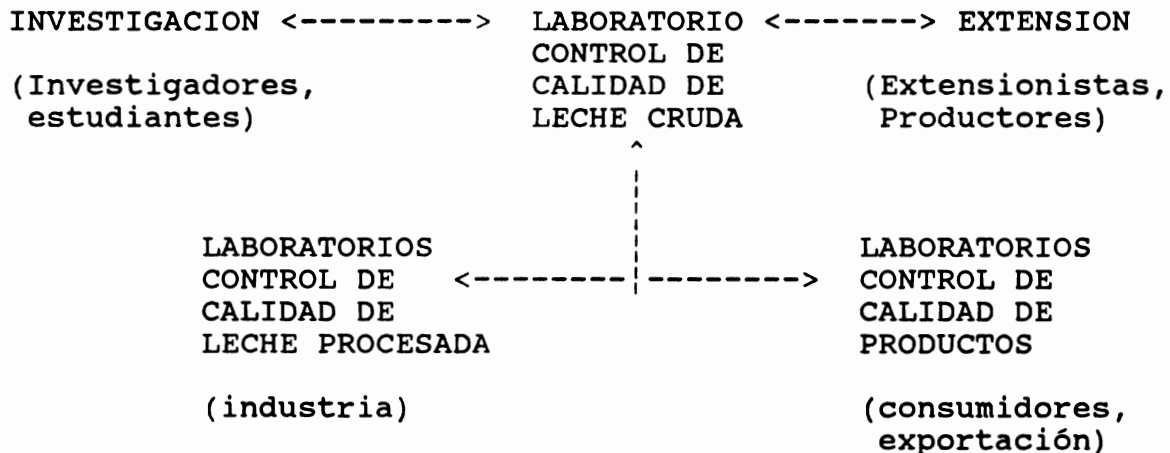
Nut., M.Sc., M.Inés Delucchi  
Laboratorio de Control de Calidad de Leche  
Unidad de Lechería, INIA La Estanzuela

Mejorar la calidad de la leche cruda se ha constituido en uno de los objetivos más importantes de los países productores de la misma.

Si bien importa aumentar cuantitativamente la producción, esta debe ir directamente unida a un aumento en la calidad. Por ello existen en la actualidad formas de pago de la leche que priorizan varios aspectos cualitativos, estableciendo un sistema de bonificación y penalidad para distintos factores.

El implementar este tipo de sistema depende necesariamente de contar con laboratorios adecuados que ofrezcan información profunda tanto al productor como a la industria sobre los diferentes componentes de la calidad y que ayuden al desarrollo de investigaciones y tareas de extensión conducentes a mejorar dichos parámetros.

Basándose en esta idea comenzó a funcionar a partir de octubre del año anterior el Laboratorio de Control de Calidad de Leche de INIA La Estanzuela, cuya ubicación y objetivos fundamentales se observan en el Diagrama 1.



Es decir, el Laboratorio se dedicaría al Control de Calidad de Leche cruda ( materia prima) trabajando en estrecha vinculación con los profesionales de investigación y extensión apoyando a los productores y a la industria dentro de lo que es la Sección de Bovinos de Leche de INIA La Estanzuela.

Los objetivos fijados parecen de indudable importancia ya que una calidad adecuada de la leche cruda redundaría en beneficio directo a los productores y a la industria simultáneamente. Difícilmente con una materia prima de mala calidad se consiguen procesos tecnológicos eficientes y productos recomendados para el consumo y de calidad exportable.

Si bien el Laboratorio debería contar con dos áreas de trabajo de igual importancia:

- 1) Area físico-química
- 2) Area microbiológica

hasta la fecha se encuentra en funcionamiento el área físico-química. Se cuenta con un Milko-Scan -equipo infrarrojo para la determinación de grasa, proteínas, lactosa, sólidos no grasos y sólidos totales- equipamiento para análisis químicos de grasa, acidez y lactosa, realizándose los análisis químicos de proteínas, sólidos totales y cenizas en el Laboratorio de Nutrición de INIA La Estanzuela. El Laboratorio de Planta N°2 de Conaprole gentilmente realiza análisis mensuales para chequeo de calibración del Milko-Scan.

#### **1) MUESTRAS ANALIZADAS**

Se analizan un promedio de 2000 muestras mensuales clasificadas de la siguiente forma:

a) Muestras a granel de aproximadamente 530 productores remitentes a cinco industrias de la zona.

- a-1) muestras frescas del día
- a-2) muestras con conservador de un día
- a-3) muestras con conservador acumuladas de una semana

b) Muestras de vaca individual

- b-1) muestras de la Unidad de Lechería de La Estanzuela
- b-2) Productores

## 2) ANALISIS REALIZADOS

Las muestras recibidas son analizadas en cuanto a su composición en grasa, proteínas, lactosa y sólidos no grasos.

En el Cuadro 1 se observan las variaciones sufridas por estos parámetros desde enero a julio en muestras de leche a granel.

Cuadro 1. COMPOSICION DE LECHE CRUDA A GRANEL DESDE ENERO A JULIO DE 1993

MES	n	GRASA	PROTEINAS	LACTOSA	SNG
ENERO	1248	3,50±0,13	3,10±0,03	4,77±0,06	8,57±0,09
FEB.	1485	3,69±0,28	3,16±0,05	4,74±0,09	8,60±0,08
MARZO	1562	3,78±0,16	3,22±0,03	4,76±0,09	8,67±0,12
ABRIL	1604	3,81±0,10	3,22±0,06	4,67±0,05	8,59±0,10
MAYO	1489	3,90±0,06	3,19±0,05	4,71±0,10	8,62±0,17
JUNIO	1506	3,74±0,08	3,17±0,06	4,73±0,02	8,58±0,07
JULIO	1366	3,68±0,12	3,17±0,05	4,73±0,05	8,62±0,09

La grasa fue aumentando desde febrero a mayo, comenzando luego a descender mientras que las proteínas tuvieron su valor más alto en los meses de marzo y abril. La relación proteínas/grasa se mantuvo entre 0.85 y 0.86 con excepción del mes de mayo cuyo valor fue de 0.82. Estos valores son coincidentes con los encontrados en la literatura para la raza Holando. La lactosa se mostró como el componente más estable de la leche registrando pequeñas variaciones a lo largo del período estudiado. Sabido es que a pesar de ser el componente osmóticamente activo de la leche, no sale fuera del Aparato de Golgi donde es sintetizada o fuera de las vesículas secretorias permaneciendo entonces su concentración prácticamente constante.

Al tener las proteínas y la lactosa la misma vía de secreción y ser diferente de la de la grasa varios autores utilizan la relación proteínas/lactosa verificándose que permanece relativamente constante. En nuestro caso en el período estudiado la misma tuvo valores de 0.66 a 0.68. En forma contrastante la relación grasa/lactosa muestra variaciones importantes. Obtuvimos valores entre 0.73 y 0.83.

Las desviaciones con respecto a los valores medios en el caso de la grasa, son importantes. Surge una vez más la importancia de un muestreo adecuado. Hemos observado y comprobado que realizando muestras del tanque de frío en reposo o con agitación se provocan variaciones sustanciales en el contenido de grasa de la muestra permaneciendo prácticamente sin cambios los valores de lactosa y proteínas.

Si comparamos nuestros resultados en este período en el orden internacional, el nivel de proteínas es más alto al encontrado en varias zonas de la provincia de Buenos Aires, similar a los valores reportados en varias partes de Francia, España y algunos estados de EUA y menores a los reportados para el Norte europeo y Nueva Zelandia . El contenido de materia grasa nos ubica más cerca de países europeos y EUA que de Argentina y Brasil . La lactosa y los SNG muestran valores altos siendo entonces que en términos generales la composición media de la zona puede compararse con otras zonas de clima templado.

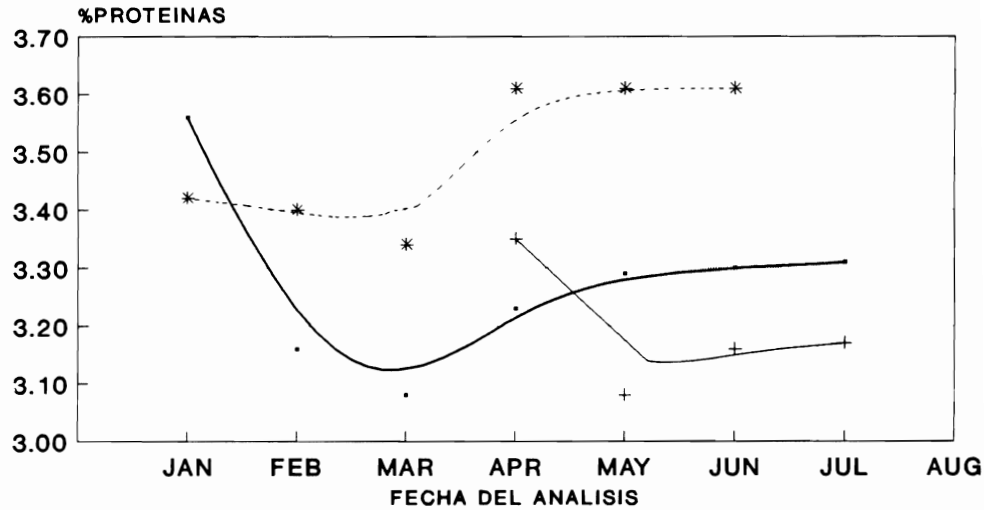
Esperamos continuar con este estudio para en un período de por lo menos 24 meses poder tipificar las variaciones estacionales de los distintos componentes de la leche cruda a granel de la zona.

En relación al análisis de muestras de vaca individual, en las figuras 1, 2, 3, 4, 5 y 6 se observan los resultados obtenidos hasta el momento.

En la figura 1 se observa la variación sufrida por las proteínas de acuerdo con la época de parición. Aparentemente las proteínas al inicio de la lactancia alcanzan su valor máximo, valor que solo podría volver a obtenerse al final de la misma. Entre los 120 y 220 días observamos una estabilización en el tenor proteico. Los sólidos no grasos (figura 2) acompañan la evolución de las proteínas y se correlacionan bien con las variaciones de las mismas (figura 3). Esto en parte también es explicado por la estabilidad que presentó la lactosa durante este período (figura 5) ( en torno de 0.1%).

En la figura 4 se muestra el comportamiento del contenido de grasa de las muestras analizadas. Si bien debemos esperar un tiempo más para sacar conclusiones valederas, evidentemente la grasa estaría influenciada por otros factores además del tiempo de lactancia. La grasa butirosa es el componente más variable de la leche y es el que más variaciones de origen nutricional o de manejo puede presentar.

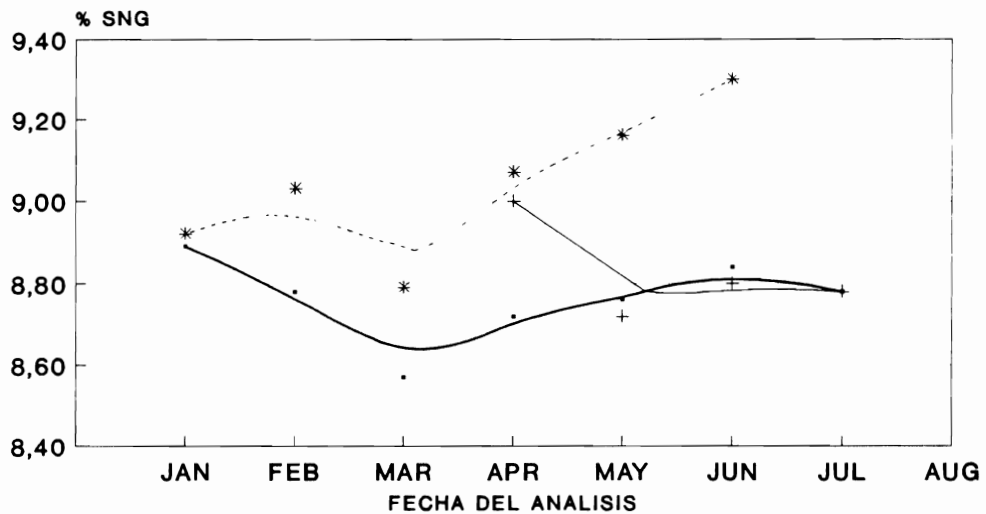
En cuanto a composición de leche cruda, a partir del mes de julio comenzamos a estudiar las posibles variaciones del contenido de caseína de leche a granel de la zona y en vacas individuales a lo largo del período de lactancia. Este estudio pensamos complementarlo con la determinación de la fracción de nitrógeno no proteico incluyendo los ensayos de alimentación que se realicen el año próximo. Con relación a la grasa butirosa consideramos de interés poder conocer la composición de ácidos grasos de la misma. Una mayor proporción de ácidos grasos de cadena larga no saturados en relación a los de cadena corta preferentemente saturados tendría importancia para la industria ya que podría afectar la calidad de los productos elaborados. Probablemente los cambios de alimentación estacionales provoquen estos cambios y no solo variaciones en la cantidad de grasa.



*verano n=42*  
*otoño n=87*

Pariciones 92/93  
 — VERANO/93    + OTOÑO/93    -\*- PRIMAVERA/92

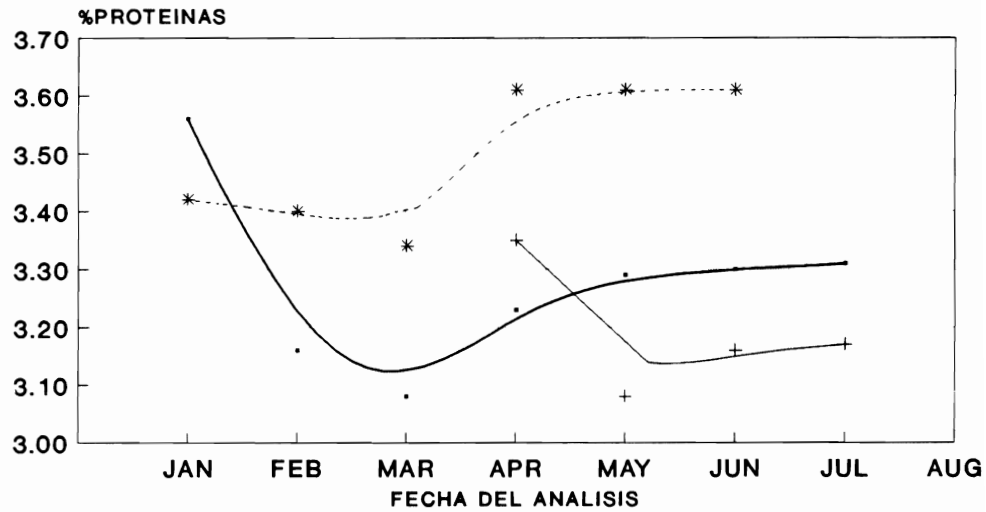
FIGURA 1. Evolución del % de proteínas en grupos de vacas de diferente época de parición.



*verano n=42*  
*otoño n=87*

Pariciones 92/93  
 — VERANO/93    + OTOÑO/93    -\*- PRIMAVERA/92

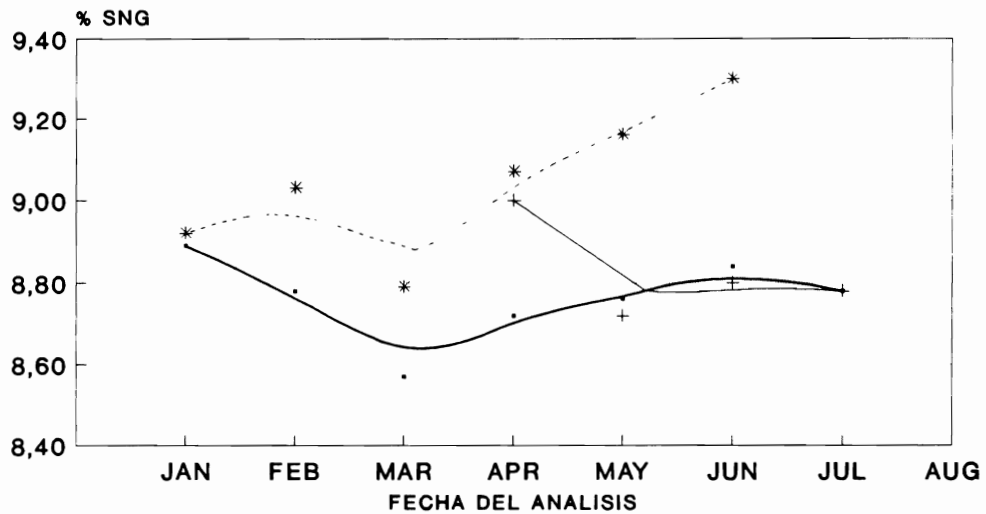
FIGURA 2. Evolución del % de SNG en grupos de vacas de diferente época de parición.



*verano n=42*  
*otoño n=87*

Pariciones 92/93  
 — VERANO/93    + OTOÑO/93    -\*- PRIMAVERA/92

FIGURA 1. Evolución del % de proteínas en grupos de vacas de diferente época de parición.



*verano n=42*  
*otoño n=87*

Pariciones 92/93  
 — VERANO/93    + OTOÑO/93    -\*- PRIMAVERA/92

FIGURA 2. Evolución del % de SNG en grupos de vacas de diferente época de parición.



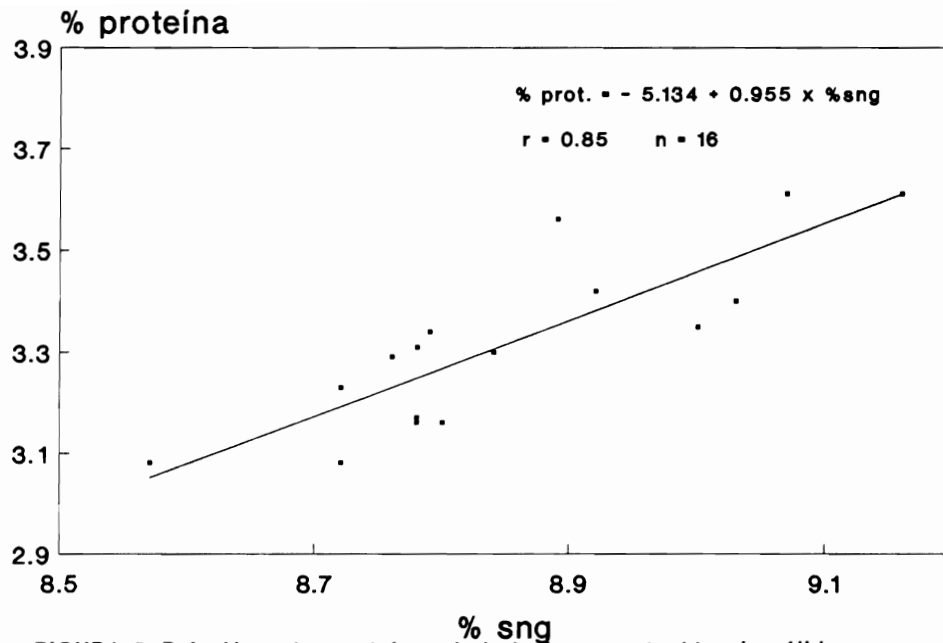


FIGURA 3. Relación entre proteínas de la leche y contenido de sólidos no grasos.

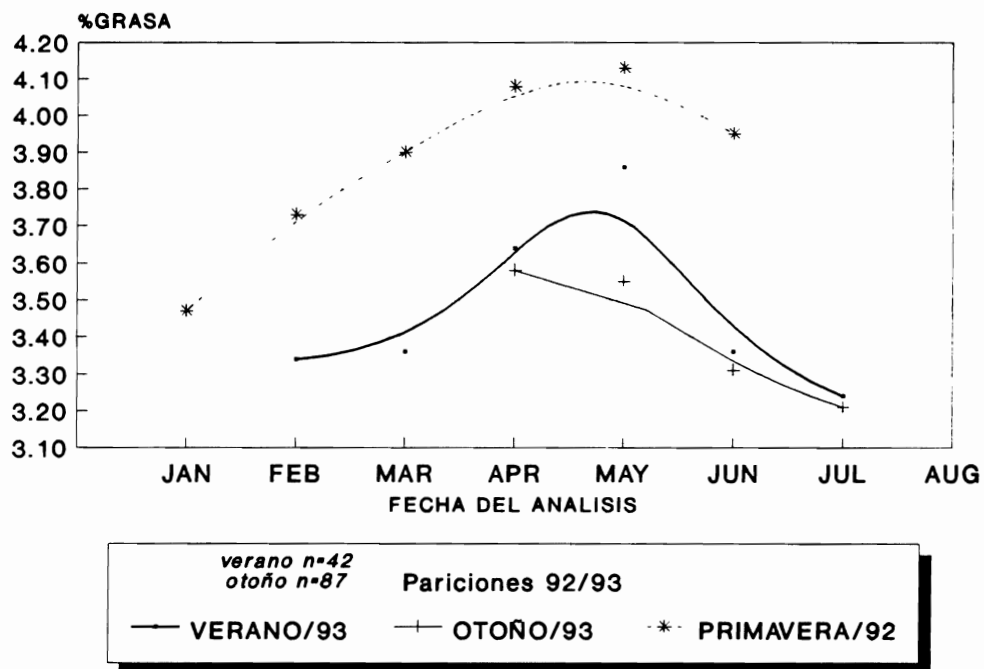


FIGURA 4. Evolución del % de grasa en grupos de vacas de diferentes épocas de parición.

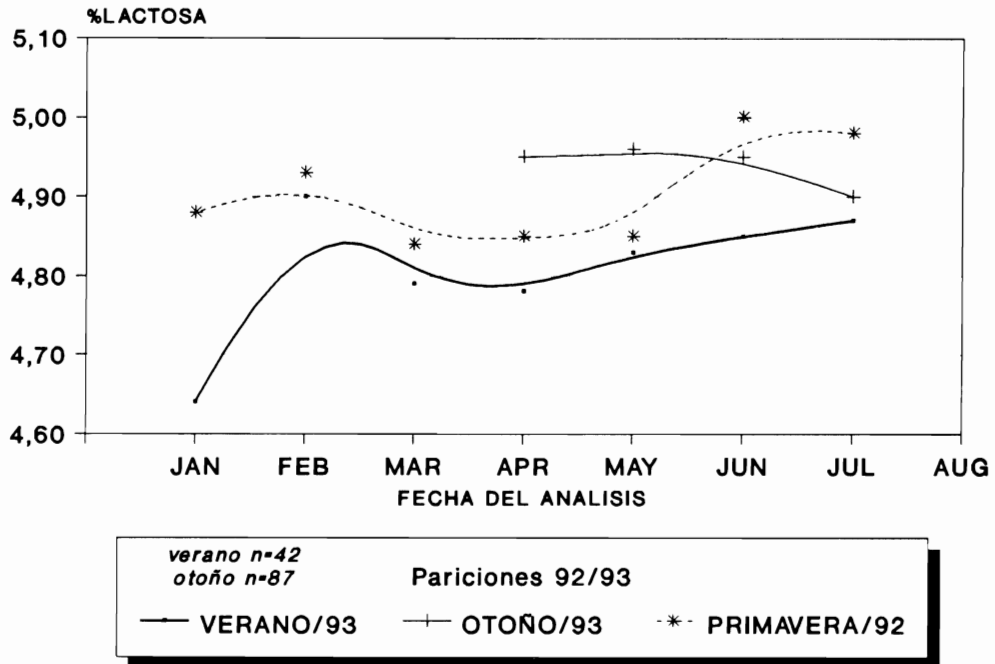


FIGURA 5. Evolución del % de lactosa en grupos de vacas de diferente época de parición.

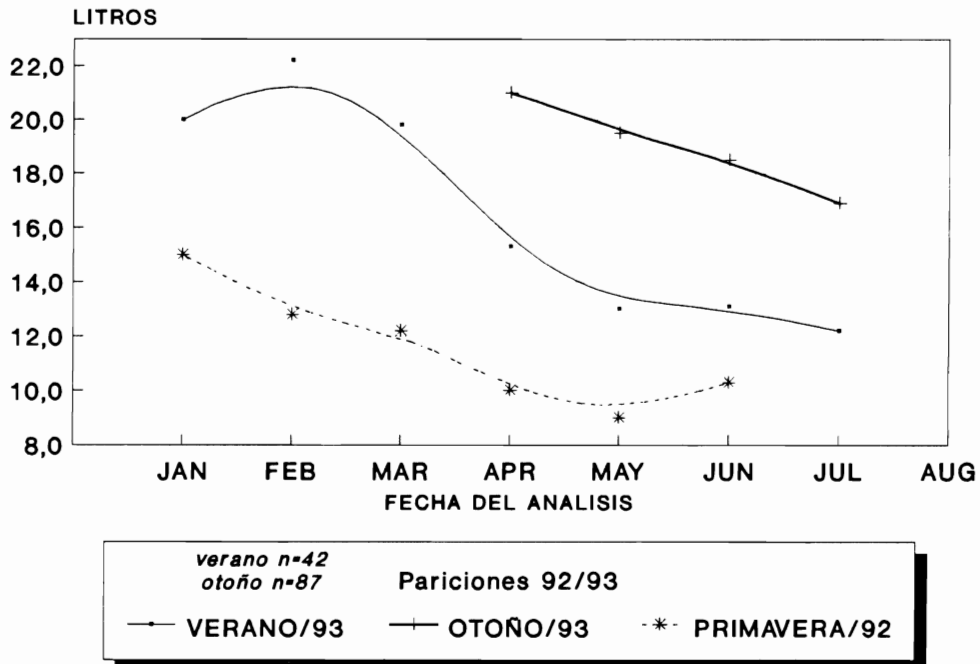


FIGURA 6. Variaciones en los litros de leche producidos de acuerdo con la época de parición.