



UNIVERSIDAD DE BELGRANO

# Las tesinas de Belgrano

**Facultad de Ciencias Agrarias  
Licenciatura en Administración Agraria**

Comparación de la producción y composición de  
leche entre las razas Jersey, Holando Argentino y  
su primera cruce, en un tambo comercial de la  
Región Pampeana.

Nº 8

Pablo Andrés Giustetti

Tutora: Prof. Paula Rafaelli

Departamento de Investigación  
Noviembre 2001



## Indice

1. Resumen ejecutivo.....	5
1.2. Palabras claves .....	5
2. Antecedentes y justificaciones .....	5
3. Introducción .....	5
3.1. Leche .....	6
3.1.1. Lactosa .....	6
3.1.2. Grasa .....	6
3.1.3. Proteína .....	6
3.1.4. Minerales y vitaminas .....	6
3.1.5. La leche como alimento humano .....	6
3.1.6. Calidad de leche .....	7
3.2. Factores que inciden sobre la producción y composición de la leche .....	7
3.2.1. Razas Lecheras .....	7
3.2.1.1. Holando Argentino .....	7
3.2.1.2. Jersey .....	7
3.2.1.3. Cruzas .....	8
3.2.2. Selección .....	8
3.2.2.1. Principios de selección .....	8
3.2.2.2. Objetivos de selección .....	8
3.2.2.3. Formas de hacer selección. ....	8
3.2.2.4. Interpretación de pruebas de progenie .....	8
3.2.3. Alimentación .....	9
3.2.3.1. Requerimientos de la vaca lechera .....	9
3.2.3.2. Digestión de la vaca lechera .....	9
3.2.3.3. Metabolismo de Hidratos de Carbono .....	10
3.2.3.4. Metabolismo de Lípidos .....	10
3.2.3.5. Metabolismo de Proteínas .....	10
3.3. Glándula mamaria y lactancia .....	10
3.3.1. Glándula mamaria .....	10
3.3.2. Lactancia .....	11
3.4. Control lechero .....	11
3.5. Comercialización de leche .....	11
4. Objetivos .....	12
4.1. Objetivo general .....	12
4.2. Objetivos específicos .....	12
5. Hipótesis .....	12
6. Materiales y métodos .....	12
6.1. Relevamiento de la información .....	12
6.1.1. Establecimiento .....	12
6.1.2. Manejo .....	13
6.1.3. Alimentación .....	13
6.1.4. Sanidad .....	13
6.2. Toma de información .....	13
6.3. Metodología de análisis .....	14
7. Resultados .....	14
7.1. Resultados de litros de leche .....	14
7.2. Resultados de kilos de grasa .....	15
7.3. Resultados de kilos de proteínas .....	15

7.4. Resultados de kilos de lactosa .....	16
7.5. Resultados de kilos de sólidos totales .....	17
7.6. Resultados de kilos de sólidos no grasos .....	18
8. Conclusiones .....	19
9. Gráficos, cuadros y tablas .....	19
10. Glosario .....	20
11. Bibliografía .....	23

## 1. Resumen ejecutivo.

### 1.1. Resumen.

El objetivo del trabajo fue saber si había diferencias significativas en la producción y composición de la leche de las razas Holando Argentino, Jersey y su primer cruce (1/2). La información obtenida para el desarrollo del mismo, fue tomada del control lechero oficial y del control del LACLE, de un tambo comercial de la zona de Gral. Villegas al Oeste de la provincia de Buenos Aires.

Para tener homogeneidad en los datos, se formaron tres grupos al azar, sometidos a características y condiciones similares. En estos se analizaron el volumen de leche, grasa, proteína, lactosa, sólidos totales y sólidos no grasos.

Para el estudio se realizó un análisis de varianza unifactorial con un nivel de significación del 5%. Dicho estudio arrojó que no había diferencias significativas entre los distintos grupos raciales, en ninguno de los componentes considerados.

Sería de interés continuar con el estudio comparativo bajo condiciones experimentales más exigentes, a fin de tratar de minimizar los factores que producen error; y analizar: pesos corporales, el consumo individual de materia seca, coeficientes de conversión, etc. Para de esta manera evaluar si hay diferencias entre grupos raciales. Esto sería de interés para considerar la eficiencia no solo individual sino también por hectárea.

### 1.2. Palabras claves.

Diferencias significativas – Holando Argentino – Jersey – Primer cruce (1/2) – Composición de leche – Leche – Grasa – Proteína – Sólidos totales – Sólidos no grasos.

## 2. Antecedentes y justificaciones.

Desde 1880 hasta la fecha, en el país la producción lechera nacional se caracterizó por depender de su rodeo de la raza Holando Argentino. En los últimos años debido a las variaciones registradas en los sistemas de comercialización, en la demanda de los consumidores, en las variaciones climáticas y en la expansión de las fronteras productivas a zonas marginales; los productores se han visto obligados a buscar nuevas alternativas productivas a fin de adaptarse a las condiciones mencionadas.

Una de las alternativas contempladas fue comenzar a efectuar cruces entre razas lecheras con el objetivo de obtener un mayor beneficio productivo, a través de la manifestación del vigor híbrido; o de utilizar otras razas lecheras según sea el destino de la materia prima producida.

Por estas razones, se tratará de analizar si hay diferencias significativas en la producción y composición de la leche entre las razas Holando Argentino, Jersey y la primer cruce (1/2). Si las hay, cuáles son y entre quiénes se da, a fin de que el productor pueda considerar cuál es la raza o cruce que mejor se adecúa a su sistema productivo, demanda y sistema de cobro.

A su vez, no se encontró en nuestro país trabajos realizados bajo las pautas contempladas por éste o similares, que permita establecer la conveniencia de usar una raza u otra, o aprovechar la utilidad productiva de sus cruces.

## 3. Introducción.

### 3.1. Leche

La leche es un líquido segregado por las glándulas mamarias de la hembra de los mamíferos, tras el nacimiento de la cría. Su función es ser el alimento exclusivo de los animales jóvenes durante el momento posterior al nacimiento.

Este es un líquido de composición compleja, blanco, opaco, de sabor dulce con un pH cercano a la neutralidad. Compuesto por:

- Agua.
- Lactosa.
- Grasa.

- Proteínas (caseína, albúmina, globulina).
- Sales.
- Vitaminas.
- Microflora.
- Otros.

Encontramos en la leche tres fases:

- Emulsión (materia grasa de forma globular).
- Suspensión (caseína y sales minerales).
- Solución (fase hídrica con proteínas coloides y lactosa en disolución).

Esta mezcla se encuentra en equilibrio, pero al dejarla al aire libre se separa en tres partes:

- Crema.
- Cuajada.
- Suero.

Su composición está supeditada a dos efectos:

- Variabilidad (transcurso del ciclo de lactancia, raza, alimentación, etc.).
- Alterabilidad (calor, microorganismos, etc.).

### 3.1.1. Lactosa.

Es el hidrato de carbono de la leche; el mismo es un disacárido formado por glucosa y galactosa.

Este azúcar reductor tiene una concentración media del alrededor del 5%, esta es similar en todas las razas y no es fácil de alterar con prácticas de alimentación.

### 3.1.2. Grasa.

El 99% de las grasas de la leche son triglicéridos (tres moléculas de ácidos grasos y una molécula de glicerina unidas por uniones ésteres). Los ácidos grasos son:

- Saturados: 60 – 70% (palmítico, esteárico y mirístico).
- Insaturados: 25 – 30% (oléico).
- Poliinsaturados: 4% (linoléico, linolénico).

El resto de las grasas (el 1%) está formado por los ácidos grasos de cadena corta, donde el ácido butírico (4%) es el más significativo. Estos son los encargados de los olores y sabores característicos de la leche.

Por lo general la grasa constituye del 3 al 6 % de la leche; dependiendo su variación según la raza y la alimentación.

### 3.1.3. Proteínas.

La mayor parte del nitrógeno de la leche se encuentra en forma de proteínas. Estas se dividen en:

- Caseínas: 80% (suspensión).
- Albúminas y globulinas: 20% (disueltas).

La concentración protéica de la leche varía entre el 3 y el 4%, dependiendo de la raza y la relación con la cantidad de grasa (mayor cantidad de grasa, mayor cantidad de proteína).

### 3.1.4. Minerales y vitaminas.

Los minerales y vitaminas conforman el 0,8% de la leche y son las responsables de mantener el equilibrio salino.

Estas dependen de la raza alimentación y momento de lactancia.

### 3.1.5. La leche como alimento humano.

Las características que debe tener una leche obtenida de una vaca para consumo humano, según el Código Alimentario Argentino, deben ser :

CARACTERISTICA	COMPOSICION
Punto de fusión	28/36 °C
Densidad	1,028/1,035 g/cm <sup>3</sup>
pH	6,6/6,8
Materia grasa mínima	3g/100 cm <sup>3</sup>
Extracto seco no graso mínimo	8,2g/100g
Punto de congelación	- 5,5

### 3.1.6. Calidad de leche.

Los elementos que determinan la calidad de la leche son:

- Físico - química	Desvíos naturales	Raza Momento de lactancia Leches patológicas Contaminación por alimentos
	Desvíos artificiales	Aguado Mezcla con otras leches Adición de grasas y/o conservantes Neutralización
- Higiénico	Manejo	Estado sanitario Leche con antibióticos Leche con plaguicidas
- Bacteriológico	Ordeño Conservación	Rutina y limpieza Temperatura ambiente Refrescado Refrigeración
	Transporte	Tiempo Distancia Limpieza

## 3.2. Factores que inciden sobre la producción y composición de la leche

### 3.2.1. Razas Lecheras.

“La vaca lechera ha sido seleccionada por el hombre para producir la mayor cantidad de leche posible que se pueda obtener de ella, al menor costo posible. Para ello debe ingerir y transformar una gran cantidad de alimento cuyo producto, la leche, debe permanecer almacenado en la ubre hasta que sea extraído de ella.” (Dr. Bernardo Busso “Conformación de la vaca lechera su importancia en la producción” Suplemento de la revista Nuestro Holando; 3° edición, 1976.)

#### 3.2.1.1. Holando Argentino

La raza Holando Argentino llega desde Holanda, país de origen, a Argentina en 1880. Esta era de características frisias y tenía doble propósito, carne y leche. Dado sus características lecheras se la seleccionó para la producción de leche.

Debido a este cambio de selección, en los últimos 20 años la raza fue mejorada con sangre Holstein americano-canadiense, animal con mayores características lecheras.

Este es un animal de pelaje overo negro u overo colorado. La hembra tiene una alzada media de 1.45 metros. Su peso medio adulto es del orden de los 625 Kg.

Su producción media está alrededor 7073 Kg. de leche, con un contenido graso de 3.6% y de 3.25% de proteínas.

El registro de la raza es abierto y su pedigree es llevado en el Herd Book por la Sociedad Rural Argentina. A su vez al Asociación de Criadores de Holando Argentino realiza la inscripción de las “no pedigree” a través del “Registro de Crías” y permite el ingreso al Herd Book a través de las etapas contempladas en el mismo.

#### 3.2.1.2. Raza Jersey

La raza es originaria de la isla de Jersey, en el Canal de la Mancha. Esta fue introducida al país en 1909 y desde entonces se la destino a la producción lechera debido a sus características raciales.

Esta es un animal con pelaje que del bayo claro al negro, pasando por las gamas de tostado, grisáceos y overos. A su vez presenta cabeza y cuello más oscuros con un anillo claro alrededor del hocico; y sus pestañas y hocico son negras. De colores más claros se presentan la ubre, el vientre, y las caras internas de los muslos.

La hembra adulta alcanza un peso promedio de 450 Kg.

Su producción media está alrededor de 4444 litros, con un componente graso medio de 5.13% y 3.8% de proteínas.

El registro de la raza es abierto y el Herd Book es llevado por la Sociedad Rural Argentina.

### 3.2.1.3. Cruzas

Con las cruzas se busca obtener los beneficios otorgados por el vigor híbrido. Para esto se da en forma cruzada el semen ( a la hembra Holando se le da servicio Jersey y a la Hembra Jersey se la insemina semen Holando). Con esto se obtiene una cría media sangre (1/2) .

Para seguir manteniendo la media sangre, a las mismas se las cruza 50% con semen Jersey y al otro 50% con semen Holando. Las crías obtenidas serán  $\frac{3}{4}$  de sangre. Si a estas a su vez la damos semen cruzado mantenemos la sangre en  $\frac{1}{2}$  y  $\frac{3}{4}$ . Esta técnica es conocida como criss-cross.

A fin de tener un sistema de cruzas ordeno la Asociación de Criadores de la raza reglamentó el sistema de cruzas en el "Reglamento de Ganado Jersey-Holando".

### 3.2.2. Selección

#### 3.2.2.1. Principios de selección.

La selección es una de las formas que se usa para mejorar la producción y composición de la leche de los animales en forma individual y grupal. Esto se hace a través de la elección de los individuos que quedan como reproductores debido a sus méritos genéticos.

Las características evaluadas para la mejorar a producción de leche y su composición son.

- Producción de leche.
- Producción de grasa.
- Producción de proteína.
- % de grasa.
- % de proteína.

Estas características, llamadas variables cuantitativas, se encuentran afectadas por un gran número de genes involucrados y por la incidencia del medio ambiente, esto hace que tengan una gran variabilidad en los valores de las mismas.

Por este motivo las variables presentan una distribución normal; representandose graficamente en una campana de Gauss. De esta forma se seleccionarán aquellos animales que tengan sus valores en la cola derecha de la campana.

Para saber si estos valores se transmiten a generaciones futuras se calcula la habilidad de transmisión a partir de tres fuentes de información:

- Mérito genético de progenitores.
- Desempeño del animal.
- Prueba de progenie.

#### 3.2.2.2. Objetivos de selección.

El objetivo principal de selección es el de tener animales que den la más alta rentabilidad al productor. Las características que más afectan a dicho objetivo son:

- Nivel de producción en cada lactancia ( se selecciona según el sistema de pago: por volumen, volumen+grasa, grasa+proteína, etc)
- Vida útil del animal (número de lactancias)

Hay que ver cuantas características de selección debo incluir en un programa de selección debido que hay correlación entre las mismas, y contemplar que a mayor número de variables a modificar más bajo es el progreso genético.

#### 3.2.2.3. Formas de hacer selección.

Estas pueden ser:

- Las vacas más productoras quedan como reproductoras.
- Selección de vaquillonas como reproductoras según antecedentes maternos y paternos.
- Utilizar toros sin pruebas pero seleccionados según antecedentes.
- Usar toros con pruebas de progenie.

#### 3.2.2.4. Interpretación de pruebas de progenie.

En las pruebas de progenie se busca poder comparar la calidad genética entre toros a través de las producciones de las hijas.

En esta se toma una base que es el valor cero o índice de prueba. Este es el valor promedio en un año determinado de un grupo de vacas, el mismo puede ser cambiado periodicamente o fijo para cada uno de las características que se estudian en la prueba de progenie.

Los valores promedios de lactancias corregidas de las hijas de un toro se comparan con la base, si este es mayor, la habilidad de transmisión predicha de un animal para una característica determinada es posi-



va.

### 3.2.3. Alimentación

#### 3.2.3.1. Requerimientos de la vaca lechera.

La vaca lechera es un animal con altos requerimientos de alimentos debido a su capacidad de producción. A su vez estos varían de acuerdo al momento de la lactancia en que se encuentra la misma.

Por otra parte la producción está supeditada al estado corporal previo a la parición, razón por la cual hay que controlar la alimentación de la vaca seca debido a que el animal en los primeros días post-parto utilizará las reservas corporales para cubrir el déficit entre los requerimientos y consumo.

Las vacas recién paridas tienen altos requerimientos y poca voluntad de consumo (producen más y son más eficientes en su conversión), por lo que se ven obligadas a movilizar sus reservas corporales de energía. Pero para que este proceso se de, es necesario mantener la relación proteína:energía. Dado que hay un déficit de proteína es necesario recurrir a la proteína "By-pass" que no se degrada en el rúmen y que provoca la movilización de las reservas corporales. Este período va desde el parto hasta los 90 días posteriores al mismo. Y coincide con el momento de mayor producción del animal. Los animales que se encuentran en esta fase se colocan en el "rodeo de punta".

Luego viene una segunda fase en donde el animal tiene una capacidad creciente de consumo y sus requerimientos son decrecientes. En estos momentos el animal ya debe estar preñado por lo que es necesario suministrar una dieta equilibrada. Si se llegará a dar exceso de proteína puede tener problemas en la nidación del óvulo. Y a su vez debe comenzar a recomponer su estado corporal para la próxima lactancia. Este período va desde los 90-300 días pudiéndose dividir en dos etapas a los 150 días posteriores al parto. En estos momentos se pondría a los animales en un "rodeo cola".

Por último tenemos el manejo de las vacas secas en donde las vacas bajan su capacidad de consumo, están desarrollando la última etapa de gestación y deben mantener su estado corporal en 3.5 para afrontar la primer etapa de la lactancia. El manejo para esta categoría se divide en los animales atrasados que requieren dietas con bajo contenido de calcio para prevenir fiebre de leche e hipocalcemia. Y las adelantadas las cuales hay que prepararlas para la dieta post-parto.

	<b>Punta</b>	<b>Medio</b>	<b>Cola</b>	<b>Seca</b>
<b>Energía metabolizable (Mcal EM/Kg MS)</b>	2.7	2.3	2.3	1.9
<b>Proteína bruta</b>	18%	15%	15%	12%
<b>Fibra detergente neutro</b>	24/40%	28/50%	28/50%	35%
<b>F:C</b>	60:40	80:20	80:00	100:00

#### 3.2.3.2. Digestión de la vaca lechera.

Lo que diferencia a los rumiantes es que tienen la capacidad de poseer tres preestómagos (rumen, retículo, omaso). En los dos primeros las fibras vegetales y los hidratos de carbono fibrosos son fermentados por microorganismos transformándose en ácidos grasos volátiles.

A su vez compuestos de nitrógeno no protéico son usados como precursores para la síntesis de proteínas por parte de dichos organismos, para luego la vaca beneficiarse de la proteína bacteriana que resulta de las sustancias nitrógenadas en los alimentos.

#### 3.2.3.3. Metabolismo de Hidratos de Carbono.

Los hidratos de Carbono son la fuente de energía más importante y a su vez son los principales precursores de grasa y lactosa en leche.

Las fuentes de obtención de los hidratos de carbono son:

- Fibra larga.
- Hidratos de carbono no fibrosos.

La fermentación sobre éstos da como resultado energía, gases, calor y ácidos (ácidos grasos libres). Estos últimos son absorbidos a través de la pared ruminal y transportados al hígado, en donde son usados para la síntesis de glucosa y cetonas.

La lactosa se sintetiza a partir de la glucosa en la glándula mamaria, La cantidad de lactosa sintetizada se relaciona con la cantidad de leche producida cada día. La concentración de lactosa ronda alrededor del 4.5% de manera constante y es una de las responsables del volumen de leche producido.

La grasa surge a partir del glicerol (que proviene de la glucosa), y de las cetonas sintetizadas en el hígado que dan origen a los ácidos grasos de cadena corta, en la glándula mamaria. Los ácidos grasos de cadena larga provienen de los lípidos de los alimentos.

Los hidratos de carbono de la dieta influyen en la cantidad y relación de ácidos grasos volátiles producidos en el rumen. Los ácidos grasos volátiles son:

- 65% ácido acético,
- 20% ácido propiónico,
- 15% ácido butírico

en dietas con alta proporción de forraje.

Un cambio en la relación forraje concentrado afecta la cantidad y porcentaje de cada ácido volátil producido, pudiendo alterar:

- la producción de leche
- el porcentaje de grasa
- la eficiencia de convertir los alimentos a leche

#### 3.2.3.4. *Metabolismo de Lípidos.*

Los lípidos suministrados en la dieta de las vacas lecheras forman parte del 50% de la grasa en la leche.

En el rumen la mayoría de los mismos son hidrolizados. El glicerol se fermenta a ácido graso volátil y los ácidos grasos no saturados se hidrogenan.

Los ácidos grasos hidrolizados y los fosfolípidos microbianos son absorbidos en el intestino delgado, para luego ser transportados al hígado y a otros tejidos del cuerpo.

Los lípidos que van a la glándula mamaria son utilizados para la síntesis de la grasa en la leche.

#### 3.2.3.5. *Metabolismo de Proteínas.*

Las fuentes de nitrógeno que poseen los rumiantes son:

- alimentos
- compuestos nitrogenados de los microorganismos
- urea

Las proteínas de los alimentos son degradadas en el rumen por los microorganismos para formar amoníaco y ácidos orgánicos, también el amoníaco proviene de nitrógeno no proteico de los alimentos y de la urea reciclada de la saliva.

Una porción de la proteína ingerida resiste la degradación en el rumen pasando directamente al intestino delgado junto a la proteína bacteriana.

Durante la lactancia, la glándula mamaria tiene prioridad para utilizar aminoácidos para destinarlos a la síntesis de la proteína de la leche. La proteína principal de la leche es la caseína que constituye el 80% de la misma, el 20% restante está constituido por la proteína que conforma el suero (lactalbúmina y lactoglobulina).

### 3.3. *Glándula mamaria y lactancia.*

#### 3.3.1. *Glándula mamaria.*

La glándula mamaria es una glándula sudorípara modificada, la función de la misma es segregar leche a fin de nutrir y dar defensas al ternero en sus primeras etapas de vida.

La ubre de la vaca está formada por cuatro glándulas mamarias, en donde cada una es una unidad independiente de la otra. Generalmente los cuartos anteriores producen el 40% de la leche, mientras que los posteriores por tener un mayor tamaño producen el 60% restante.

La ubre se encuentra sostenida al cuerpo por un grupo de ligamento y tejido conectivo. Los ligamentos más importantes son:

- ligamento suspensorio medio.
- ligamento suspensorio lateral.

La unidad funcional de producción es el alvéolo constituido por una capa de células secretoras que conforman una esfera con una depresión central (lumen). Este se encuentra rodeado por capilares sanguíneos y células mioepiteliales. Sus funciones son:

- remover nutrientes de la sangre.
- transformar nutrientes en leche.
- descargar la leche dentro del lumen.

Los alvéolos se agrupan en lóbulos (10/100 alvéolos) que drenan la leche a través de un tubo colector a un conducto en común, para luego conducirlo al conducto colector mayor que lleva la leche a la cisterna de la glándula. Dicha cisterna se encuentra por encima del pezón.

El pezón tiene una cisterna y en su extremo distal posee un esfínter para liberar la leche.

La leche se acumula dentro de cavidades y conductos, liberándose cuando las células mioepiteliales que recubren los alvéolos y los conductos se contraen como respuesta a la hormona oxitocina.

La producción de leche demanda gran cantidad de nutrientes que son traídos a través del torrente sanguíneo a la glándula mamaria (1 Kg. de leche requiere un pasaje de 400 a 500 Kg. de sangre por la ubre).

### 3.3.2. Lactancia

Es el período final del ciclo reproductivo, éste empieza con el parto de la vaca y finaliza al secarse el animal (aproximadamente a los 11 meses de producción).

A la lactancia la podemos dividir en las siguientes etapas:

- Calostrado: período comprendido entre los cinco días posteriores al parto, período en el cual el animal produce calostro.
- Pico de lactancia: comprende desde 5/90 días, durante éste el volumen de leche va en aumento hasta alcanzar su pico máximo de producción al finalizar esta etapa.
- Fin de lactancia: va desde los 90/305 días aproximadamente, la producción de leche decrece paulatinamente hasta que el animal es secado.

### 3.4. Control lechero.

La reglamentación, promoción y supervisión del control lechero oficial esta a cargo de la Asociación de Criadores de Holando Argentino. Pero la misma es llevada a cabo por las entidades de control lechero (Cooperativas, Sociedad Rural o grupos de productores asociados para éste fin).

El objetivo del mismo es determinar la producción de cada una de las vacas en ordeño de un establecimiento lechero, éste permite estimar la producción total de la leche a lo largo de cada una de las lactancias de la vaca. Para esto se realizan mediciones cada 30/45 días (en los ordeños de la mañana y la tarde de un mismo día) midiendo la leche y la grasa de cada animal.

El control lechero oficial se caracteriza por ser fiscalizado por A. C. H. A., y a su vez es la encargada de llevar el registro oficial de los animales y emitir los certificados de producción.

La metodología de aplicación del control lechero se encuentra explicada en el Reglamento del Control Lechero Oficial.

### 3.5. Comercialización de leche.

El precio de leche pagado al productor está formado por los siguientes componentes:

- Composición de la leche: el precio se forma según las necesidades de la industria que adquiere la leche:
  - Queserías: pagan por el contenido de grasa butirosa.
  - Industrias lácteas: el sistema de pago puede variar por volumen; combinación de un valor base para los Kg. de proteína y otro valor base para los Kg. de grasa o valor de sólidos totales.
- Bonificaciones: éste abarca los siguientes items:
  - Temperatura.
  - Volumen.
  - Sanidad (libre de brucelosis y tuberculosis).
  - Calidad.
- Penalizaciones: Este comprende:
  - Recuento de células somáticas.
  - Recuento directo de gérmenes.
  - Reductasa.
  - Aguado.
  - Inhibidores.
- Epoca del año.

## 4. Objetivos.

### 4.1. Objetivo principal.

Se tratará de determinar si hay diferencias con significancia estadística entre las razas Holando Argentino, Jersey y la primer cruce (1/2) sometidas a las mismas condiciones de sanidad, alimentación y manejo, sobre la producción de leche y sus componentes.

### 4.2. Objetivos específicos.

- Evaluación de la capacidad productiva de las razas Holando Argentino y Jersey.
- Evaluación de la capacidad productiva de la media sangre aprovechando el vigor híbrido.
- Evaluación de posibles diferencias de comercialización de la leche de ambas razas y su primer cruce (1/2) por su composición, volumen y sus componentes.

## 5. Hipótesis.

La hipótesis contemplada es la siguiente: "no existen diferencias significativas entre las razas Holando Argentino, Jersey y la primer cruce (1/2), en cuanto a la producción y composición de la leche con un nivel de significación del 5%."

## 6. Materiales y métodos.

### 6.1. Relevamiento de la información.

#### 6.1.1. Establecimiento.

El trabajo se desarrolló en el tambo comercial "San Isidro Labrador II", ubicado a 4 km. al sur de la Ruta Nacional N°188 a la altura del km. 368,5 a 10 kilómetros al sudoeste de la ciudad de General Villegas, al Oeste de la provincia de Buenos Aires, en la Región Pampeana.

Dicho establecimiento fue tomado en cuenta, con motivo de contar con los tres rodeos necesarios para el estudio (Holando Argentino, Jersey y Cruza 1/2), dispone de compra y de condiciones de manejo homogéneo.

A su vez el mismo forma parte del grupo CREA Tamvi y cuenta con un relevamiento de información exhaustivo.

Los datos productivos generales del tambo son:

#### Cuadro 6.1.1. Datos del establecimiento.

<b>INDICE</b>	<b>VALORES</b>
<b>Superficie total</b>	533 has.
<b>Superficie vaca total</b>	349 has.
<b>Vaca total</b>	616
<b>Vaca ordeño</b>	495
<b>%VO/ VT</b>	80.36
<b>Litros/ año</b>	2971285
<b>Litros / día</b>	8140
<b>Litros / VO/día</b>	16.44
<b>Litros / VT/día</b>	13.21
<b>Kg. GB/ año</b>	130842
<b>Kg. GB/ día</b>	358
<b>% GB</b>	4.40
<b>Kg. GB/ VO/ año</b>	264.33
<b>Kg. Gb/VO/día</b>	0.724
<b>Kg. Proteína/año</b>	109823
<b>Kg. Proteína/día</b>	301
<b>% Proteína</b>	3.69
<b>Kg. Proteína/VO/año</b>	221.86
<b>Kg. Proteína/VO/día</b>	0.608
<b>Lluvias anuales (mm)</b>	1110

### 6.1.2. Manejo.

El rodeo de vacas totales se subdivide en dos grupos:

- Producción
- Seca

Y a su vez el de producción se subdivide en:

- Punta
- Medio
- Cola
- Sanitario

Los tres primeros se ordenan según el momento de la lactancia y volumen de producción. El sanitario apunta principalmente al saneamiento de mastitis.

### 6.1.3. Alimentación

El sistema aplicado es el pastoril con suplementación estratégica.

Los alimentos suministrados se adecuan, sus cantidades, según rodeo y precio. Los mismos son:

- Pasturas: se usa alfalfas puras (del grupo 9) y consociadas (base alfalfa con cebadilla y pasto ovillo).
- Concentrados: los mismos son: semilla de algodón, pellets de girasol, afrechillo de trigo, balanceado comercial (16% proteína), gluten feed seco, grano húmedo de maíz.
- Silos: de maíz de producción propia.
- Suplementos: conchillas y sales minerales.

### 6.1.4. Sanidad.

La misma es común a todo establecimiento lechero. Pero cabe resaltar dos elementos:

- El rodeo es libre de tuberculosis y brucelosis. A su vez se cumplimentan los controles obligatorios regulares, a fin de mantener su status sanitario.
- En cuanto a mastitis, se aplica un programa de control de la misma, debido a que hace tres años tuvieron problemas con mastitis provocadas por *Staphylococcus aureus*. Desde entonces se controló dicha enfermedad, reduciéndose el número de células somáticas de más de 500.000/ml a 330.000 células somáticas/ml. Dicho programa se sigue implementando a fin de reducir aún más la incidencia de mastitis. El mismo consiste en realizar tres aplicaciones para sanear la enfermedad y si no responde se seca el cuarto afectado o se vende Y a modo de carácter preventivo, se realiza una rutina higiénica de ordeño; y ordeño de rodeo sanitario. Además se caracterizan las vacas según el recuento individual de células somáticas; dicha información se procesa luego de cada control lechero, y permite tomar decisiones en aquellos animales con recuento alto.

## 6.2. Toma de información

Para la elección y homogeneización de los tratamientos a analizar se cumplimentaron los siguientes pasos:

- Descarte del rodeo principal de animales enfermos (excepto mastitis), problemas físicos, fisiológicos y/o motrices.
- Se seleccionaron animales paridos entre los meses de febrero a mayo, comprendidos entre la segunda y quinta lactancia, a fin de tener el desarrollo de las distintas etapas de la lactancia de manera simultánea.
- División de la muestra según razas y cruas.
- Selección de los tratamientos de manera aleatoria, utilizando el método de la galera.
- El tamaño de muestras por tratamientos estuvo supeditado al período de tiempo seleccionado.
- Los parámetros a analizar son el volumen de leche, contenido de grasa, proteínas, lactosa, sólidos totales y sólidos no grasos.

Los parámetros a analizar son: litros, grasa butirosa, proteína, lactosa, sólidos totales y sólidos no grasos.

Dichos datos fueron obtenidos del Control Lechero Oficial y del LACLE, realizados por la Sociedad Rural de General Villegas. La frecuencia en que los mismos se efectuaron estuvo comprendida en el orden de los 45 días.

La información se encuentra almacenada en el programa Master de DIRSA (Desarrollos Informáticos Rurales SA.).

La recolección de datos fue realizada a través de periódicas visitas al establecimiento a lo largo del año; y se volcaron en planillas diseñadas para tal fin.

### 6.3. Metodología de análisis

La información de las lactancias se corrigió a lactancia cerrada a 305 días, a fin de homogeneizar las mismas para su comparación.

El método usado para efectuar el cálculo de corrección es el contemplado por el Reglamento del Control Lechero Oficial, para los casos de lactancias superiores a 305 días. Para el caso de las lactancias duración menor a 305 días, fueron consultados los siguientes especialistas: Dr. Daniel Casanovas (Facultad de Veterinarias, Universidad de Tandil), Médico Veterinario Guillermo Casarino (Director del Control Lechero Oficial y Tesorero del ACHA) y la DRA. Alicia Jensen (Titular de Cátedra de Bovinos de Carne y Leche y Titular de Cátedra de Equinos de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Belgrano y Titular Ordinario de la Cátedra de Bioestadística de la Facultad de Veterinarias, Universidad de La Plata) que coincidieron en la forma de corrección a 305 días .

El diseño estadístico aplicado es un Análisis de Varianza unifactorial, donde se trabaja con un nivel de significancia del 5%. En caso de encontrar diferencias significativas en dicho análisis, se aplicará el Método de Tukey, donde se comparan entre sí los bloques, a fin de determinar cuales son significativamente diferentes. Este modelo fue avalado por el DR. Miguel Rizzo (Adjunto de la Cátedra de Biostatística de la Universidad de La Plata).

## 7. Resultados.

### 7.1. Resultado de litros de leche.

- Juego de hipótesis:

H0) Las razas no producen diferencias entre los grupos observados.

H1) Las razas producen diferencias entre los grupos observados.

#### Cuadro 7.1.1. Litros de leche totales por lactancia por vaca:

<i><b>JERSEY</b></i>	<i><b>HOLANDO</b></i>	<i><b>CRUZA</b></i>
6332.10	4618.40	5504.47
4207.80	4516.90	4961.50
5458.64	5564.70	3890.30
3320.14	5006.50	6413.90
7219.90	5305.38	4112.40
3401.80	3761.20	5738.76
4963.47	7783.26	5753.25

#### Cuadro 7.1.2. Estadísticos

<i><b>Grupos</b></i>	<i><b>Cuenta</b></i>	<i><b>Suma</b></i>	<i><b>Promedio</b></i>	<i><b>Varianza</b></i>
JERSEY	7	34904	4986.26	2152760.754
HOLANDO	7	36556	5222.33	1621053.897
CRUZA	7	33858	4836.81	780719.7487

#### Cuadro 7.1.3. Análisis de varianza:

<i><b>Origen de las variaciones</b></i>	<i><b>Suma de cuadrados</b></i>	<i><b>Grados de libertad</b></i>	<i><b>Promedio de los cuadrados</b></i>	<i><b>F</b></i>	<i><b>Valor crítico para F</b></i>
Entre grupos	528950.51	2	264475	0.17420568	3.55456109
Dentro de los grupos	27327206	18	1518178		
Total	27856157	20			

- Resultado:

Como  $3.554 > 0.174$  se acepta la hipótesis nula a los niveles del 5%, por lo tanto se concluye que las distintas razas no producen diferencias con significación estadística, rechazándose la hipótesis alternativa.

## 7.2. Resultados de kilos de grasa.

- Juego de hipótesis:

H0) Las razas no producen diferencias entre los grupos observados.

H1) Las razas producen diferencias entre los grupos observados.

**Cuadro 7.2.1. Kilos de grasa totales por lactancia por vaca:**

<b>JERSEY</b>	<b>HOLANDO</b>	<b>CRUZA</b>
233.78	201.20	235.33
193.32	208.81	217.02
229.77	210.24	171.02
159.84	241.41	305.06
279.54	175.65	193.41
152.63	195.97	330.96
237.73	391.58	269.69

**Cuadro 7.2.2. Estadísticos**

<b>Grupos</b>	<b>Cuenta</b>	<b>Suma</b>	<b>Promedio</b>	<b>Varianza</b>
JERSEY	7	1486.61	212.37	2101.30
HOLANDO	7	1624.86	232.12	5331.08
CRUZA	7	1722.50	246.07	3434.61

**Cuadro 7.2.3. Análisis de varianza:**

<b>Origen de las variaciones</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Promedio de los cuadrados</b>	<b>F</b>	<b>Valor crítico para F</b>
Entre grupos	4013.753867	2	2006.876933	0.554028413	3.554561
Dentro de los grupos	65202.04369	18	3622.33576		
Total	69215.79755	20			

- Resultado:

Como  $3.554 > 0.554$  se acepta la hipótesis nula a los niveles del 5%, por lo tanto se concluye que las distintas razas no producen diferencias con significación estadística, rechazándose la hipótesis alternativa.

## 7.3. Resultado de kilos de proteína.

- Juego de hipótesis:

H0) Las razas no producen diferencias entre los grupos observados.

H1) Las razas producen diferencias entre los grupos observados.

Cuadro 7.3.1. Kilos de proteína totales por lactancia por vaca:

<b>JERSEY</b>	<b>HOLANDO</b>	<b>CRUZAS</b>
235.26	170.87	203.04
164.58	169.71	149.69
219.85	170.91	190.13
136.50	202.35	244.87
259.05	132.47	146.77
134.43	204.27	204.18
188.89	260.61	226.45

**Cuadro 7.3.2. Estadísticos**

<b>Grupos</b>	<b>Cuenta</b>	<b>Suma</b>	<b>Promedio</b>	<b>Varianza</b>
JERSEY	7	1338.55	191.22	2382.49
HOLANDO A	7	1311.19	187.31	1623.88
CRUZAS	7	1365.130	195.01	1338.07

**Cuadro 7.3.3. Análisis de varianza:**

<b>Origen de las variaciones</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Promedio de los cuadrados</b>	<b>F</b>	<b>Valor crítico para F</b>
Entre grupos	207.795383	2	103.8976915	0.058320831	3.55456109
Dentro de los grupos	32066.7321	18	1781.485114		
Total	32274.5274	20			

- Resultado:

Como  $3.554 > 0.583$  se acepta la hipótesis nula a los niveles del 5%, por lo tanto se concluye que las distintas razas no producen diferencias con significación estadística, rechazándose la hipótesis alternativa.

#### **7.4. Resultado de kilos de lactosa.**

- Juego de hipótesis:

H0) Las razas no producen diferencias entre los grupos observados.

H1) Las razas producen diferencias entre los grupos observados

**Cuadro 7.4.1. Kilos de lactosa totales por lactancia por vaca:**

<b>JERSEY</b>	<b>HOLANDO</b>	<b>CRUZAS</b>
331.74	223.25	279.62
207.34	214.68	252.03
277.84	248.79	187.47
170.26	271.23	322.59
354.99	192.01	207.13
163.34	312.27	269.67
239.42	391.58	281.99



**Cuadro 7.4.2. Estadísticos**

<b>Grupos</b>	<b>Cuenta</b>	<b>Suma</b>	<b>Promedio</b>	<b>Varianza</b>
JERSEY	7	1744.93	249.27	5712.79
HOLANDO	7	1853.81	264.83	4693.35
CRUZAS	7	1800.51	257.21	2157.52

**Cuadro 7.4.3. Análisis de varianza:**

<b>Origen de las variaciones</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Promedio de los cuadrados</b>	<b>F</b>	<b>Valor crítico para F</b>
Entre grupos	846.95252	2	423.4762614	0.101119216	3.55456109
Dentro de los grupos	75382.039	18	4187.891083		
Total	76228.992	20			

- Resultado:

Como  $3.554 > 0.101$  se acepta la hipótesis nula a los niveles del 5%, por lo tanto se concluye que las distintas razas no producen diferencias con significación estadística, rechazándose la hipótesis alternativa.

### 7.5. Resultado de kilos de sólidos totales.

- Juego de hipótesis:

H0) Las razas no producen diferencias entre los grupos observados.

H1) Las razas producen diferencias entre los grupos observado.

**Cuadro 7.5.1. Kilos de sólidos totales totales por lactancia por vaca:**

<b>JERSEY</b>	<b>HOLANDO</b>	<b>CRUZAS</b>
852.33	629.78	760.98
598.05	637.97	698.58
771.85	666.96	537.75
489.22	758.48	922.99
949.01	531.90	578.26
478.23	715.64	792.28
703.61	994.27	822.01

**Cuadro 7.5.2. Estadísticos**

<b>Grupos</b>	<b>Cuenta</b>	<b>Suma</b>	<b>Promedio</b>	<b>Varianza</b>
JERSEY	7.00	4842.29	691.76	32319.15
HOLANDO	7.00	4934.99	705.00	21368.40
CRUZAS	7.00	5112.85	730.41	18586.27

**Cuadro 7.5.3. Análisis de varianza:**

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	5401.43	2	2700.717	0.112103556	3.55456109
Dentro de los grupos	433642.89	18	24091.27		
Total	439044.33	20			

- Resultado:

Como  $3.554 > 0.112$  se acepta la hipótesis nula a los niveles del 5%, por lo tanto se concluye que las distintas razas no producen diferencias con significación estadística, rechazándose la hipótesis alternativa.

### 7.6. Resultado de kilos de sólidos no grasos.

- Juego de hipótesis:

H0) Las razas no producen diferencias entre los grupos observados.

H1) Las razas producen diferencias entre los grupos observados.

**Cuadro 7.6.1. Kilos de sólidos no grasos totales por lactancia por vaca:**

<i>JERSEY</i>	<i>HOLANDO</i>	<i>CRUZAS</i>
618.55	428.58	521.81
404.74	418.39	481.56
530.72	456.63	366.73
334.97	516.14	608.41
669.47	352.99	385.32
323.86	495.89	516.83
465.88	710.79	553.92

**Cuadro 7.6.2. Estadísticos**

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
JERSEY	7	3348.17	478.31	18154.02
HOLANDO	7	3379.42	482.77	12980.30
CRUZAS	7	3434.58	490.65	7676.81

**Cuadro 7.6.3. Análisis de varianza:**

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	546.992745	2	273.4963725	0.02114056	3.55456109
Dentro de los grupos	232866.804	18	12937.04469		
Total	233413.797	20			

- Resultado:

Como  $3.554 > 0.021$  se acepta la hipótesis nula a los niveles del 5%, por lo tanto se concluye que las distintas razas no producen diferencias con significación estadística, rechazándose la hipótesis alternativa.

## 8. Conclusiones.

De acuerdo a la hipótesis planteada, queda de manifiesto que para este caso y con el modelo estadístico aplicado, no hay diferencias en la producción y composición de la leche entre los distintos grupos raciales con un nivel de significación del 5%. Si bien, hay diferencias entre los promedios de producción y de cada componente de la leche, los mismos no son significativos.

Sería de interés continuar con el estudio comparativo bajo condiciones experimentales más exigentes, a fin de tratar de minimizar los factores que producen error; y analizar: pesos corporales, el consumo individual de materia seca, coeficientes de conversión, etc. Para de esta manera evaluar si hay diferencias entre grupos raciales. Esto sería de interés para considerar la eficiencia no solo individual sino también por hectárea.

## 9. Cuadros y tablas

**Cuadro 1. Datos total de lactancia corregidos a 305 días de Jersey**

JERSEY							
RP	V 136	593	723	730	851	857	875
LACTANCIA	2	5	5	4	3	3	3
DIAS DE LAC	279	297	344	365	306	286	343
LECHE	6332.10	4207.80	5458.64	3320.14	7219.90	3401.80	4963.47
GRASA	233.78	193.32	229.77	159.84	279.54	152.63	237.73
PROTEÍNA	235.26	164.58	219.85	136.50	259.05	134.43	188.89
LACTOSA	331.74	207.34	277.84	170.26	354.99	163.34	239.42
SOLIDOS TOTALES	852.33	598.05	771.85	489.22	949.01	478.23	703.61
SOLIDOS NO GRASOS	618.55	404.74	530.72	334.97	669.47	323.86	465.88

**Cuadro 2. Datos total de lactancia corregidos a 305 días de Holando Argentino.**

HOLANDO							
RP	H 985	H 1056	H 8058	H 8074	H 8075	H 8076	H 8080
LACTANCIA	2	5	4	3	3	5	3
DIAS DE LAC	287	296	307	335	273	289	331
LECHE	4618.40	4516.90	5006.50	5305.38	3761.20	5564.70	7783.26
GRASA	201.20	208.81	210.24	241.41	175.65	195.97	391.58
PROTEINA	170.87	169.71	170.91	202.35	132.47	204.27	260.61
LACTOSA	223.25	214.68	248.79	271.23	192.01	312.27	391.58
SOLIDOS TOTALES	629.78	637.97	666.96	758.48	531.90	715.64	994.27
SOLIDOS NO GRASOS	428.58	418.39	456.63	516.14	352.99	495.89	710.79

**Cuadro 3. Datos total de lactancia corregidos a 305 días de Cruzas**

CRUZA							
RP	C1008	C1044	C1132	C1224	C1303	C1312	C1323
LACTANCIA	5	5	3	2	2	2	2
<b>DIAS DE</b>							
<b>LACTANCIA</b>	395	309	293	282	273	391	268
LECHE	5504.47	4961.50	3890.30	6413.90	4112.40	5738.76	5753.25
GRASA	235.33	217.02	171.02	305.06	193.41	330.96	269.69
PROTEINA	203.04	190.13	149.69	244.87	146.77	204.18	226.45
LACTOSA	279.62	252.03	187.47	322.59	207.13	269.67	281.99
SOLIDOS							
TOTALES	760.98	698.58	537.75	922.99	578.26	792.28	822.01
SOLIDOS NO GRASOS	521.81	481.56	366.73	608.41	385.32	516.83	553.92

## 10. Glosario.

**ABOMASO:** El cuarto o verdadero estómago digestivo de un rumiante

**ACIDO GRASO VOLATIL (AGV):** Producto de la fermentación microbial de carbohidratos (y algunos aminoácidos) en el rumen. Acido acético, ácido propiónico y ácido butírico son los principales ácidos volátiles que se absorben a través del rumen y se utilizan como fuentes de energía para la vaca.

**AMINOACIDO:** Una de las 20 unidades que forman proteínas. Los aminoácidos contienen un grupo amino (NH<sub>2</sub>) y un grupo ácido o carboxilo (COOH).

**AMONIACO (NH<sub>3</sub>):** Un gas pungente. El amoníaco se utiliza extensivamente para fabricar fertilizantes y compuestos de nitrógeno. También, el amoníaco es un producto final de la degradación de proteína por las bacterias del rumen.

**ACIDO GRASO:** (saturado o insaturado): Cadena carbonada que termina con un grupo ácido carboxilado (COOH). Los ácidos grasos con menos de 4 carbonos son volátiles; con 5-20 se encuentran en las grasas y aceites. El grado en el que ellos son capaces de unirse a los iones de hidrógeno determina las características físicas; los ácidos insaturados de hidrógeno es más probable que sean aceites que los ácidos grasos saturados.

**ACIDOS GRASOS VOLATILES:** Productos de la fermentación de los hidratos de carbonos en el rumen. Los ácidos acético, butírico y propiónico son los principales ácidos grasos utilizados como fuente de energía en la vaca.

**BACTERIA:** Organismos unicelulares que viven independientemente o en estrecha asociación con otros organismos vivos. Muchas veces se llaman microbios o microorganismos debido a su tamaño microscópico. Algunas bacteria son beneficiosas, mientras que otras pueden causar enfermedades

**BRUCELOSIS:** Es una enfermedad causada por una bacteria (*Brucella abortus*) que conduce a abortos en los animales afectados por primera vez. Esta enfermedad puede ser transmitida a los humanos que se encuentran en contacto cercano con los fluidos del tracto reproductivo, o luego del consumo de leche infectada produciendo la enfermedad llamada fiebre ondulante.

**CARBOHIDRATO:** Uno del grupo de compuestos químicos, incluyendo azúcares, almidones y celulosa que contienen sólo carbón, hidrógeno y oxígeno, con una relación de hidrógeno a oxígeno de 2:1.

**CALOSTRO:** La leche secretada en las primeras 2-3 días después del parto. El calostro es rico en grasas, proteínas y anticuerpos que ayudan al ternero recién nacido a defenderse de las enfermedades infecciosas.

**CELULAS SOMATICAS:** Células que se encuentran en la leche, originadas en el cuerpo de la vaca. Ellas incluyen una mezcla de células secretoras, que se han desprendido y células blancas de la sangre.

**DUODENO:** La primera parte del intestino delgado Las secreciones del hígado y páncreas siguen al duodeno

**DISACARIDO:** Un hidrato de carbono formado por dos moléculas de azúcar unidas.

**DESVIACIÓN ESTÁNDAR:** Es igual a la raíz cuadrada positiva de la varianza de las mediciones.

**EMULSION:** Es una suspensión de un líquido en otro. La leche es una emulsión de gotas de grasa en una solución de leche.

**ENZIMA:** Normalmente una proteína que acelera una reacción bioquímica a la temperatura del cuerpo sin agotarse en el proceso (vea también catalizador).

**EPITELIO:** Tejido membranoso, normalmente de una sola capa de células densamente distribuidas sin mucha materia intercelular. El epitelio forma el revestimiento de los tractos respiratorios, intestinales y urinarios y la superficie exterior del cuerpo.

**ESFINTER:** Un músculo en forma de anillo que mantiene una constricción de un ducto o orificio y abre cuando está relajada.

**ESTADÍSTICA:** un valor calculado a partir de las mediciones muestrales, usado comúnmente, como un estimador de algún parámetro poblacional.

**FERMENTACION (en el rumen):** La transformación de carbohidratos en ausencia del oxígeno por microflora del rumen que producen ácidos grasos volátiles, tales como ácido acético, propiónico y butírico y gases, tales como bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y metano.

**FIBRA (DIETÉTICA):** Un nutriente de baja densidad energética presente en grandes cantidades en forrajes. La fibra se compone de carbohidratos estructurales (celulosa y hemilcelulosa) y compuestos fenólicos. La fibra es importante para las vacas lecheras porque estimula la rumia y fomenta un ambiente sano en el rumen para el crecimiento de bacteria. Sin embargo, en cantidades grandes en la dieta, la fibra puede rellenar el rumen y limitar la ingestión de energía y limitar la producción de leche.

**FIBRA NEUTRO DETERGENTE (FND):** Una medida de la cantidad de pared celular en un alimento, determinada por un análisis de laboratorio. La fibra neutro detergente incluye celulosa, hemilcelulosa y lignina.

**FORRAJE:** Un alimento que estimula la rumia debido al tamaño larga de las partículas y su alto contenido de fibra. Generalmente los forrajes se componen de los tallos y hojas. La población bacteriana del rumen le permite al rumiante digerir los forrajes.

**GLICEROL:** Un azúcar de tres carbonos que forma la espina de las triglicéridos y otras grasas.

**GLUCOSA (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>):** Un azúcar de seis carbonos que es la unidad básica de almidón y celulosa. La glucosa se fermenta rápidamente a ácidos volátiles grasas por las bacterias ruminales.

**GLICEROL:** Azúcar de tres carbonos que forma el soporte de los triglicéridos y otras grasas.

**GRADOS DE LIBERTAD:** El número de observaciones linealmente independiente en un conjunto de n observaciones. Los grados de libertad son iguales a n menos el número de restricciones impuestas al conjunto total de datos.

**HIDROLISIS:** Descomposición por combinación con agua.

**HIGADO:** Una glándula de funciones múltiples, incluyendo la secreción de bilis y enzimas digestivas que se mezclan con la digesta que entra al duodeno.

**HIDRATO DE CARBONO:** Compuesto natural constituido de carbono, hidrógeno y oxígeno. El azúcar y almidón son ejemplos de hidratos de carbono.

**HOMOGENEIZAR:** Llevar a una mezcla a un estado homogéneo o uniforme.

**HORMONAS:** Mensajero químico secretado por las glándulas endocrinas (sin conductos) que interactúan para determinar muchos fenómenos fisiológicos. Los ciclos reproductivos y la iniciación y función diaria de la lactancia se encuentran bajo el control de varias hormonas que interactúan.

**HIPÓTESIS NULA:** Es aquella que va a ser probada.

**INTERVALO DE CONFIANZA:** Un intervalo calculado de los valores muestrales, que contendrá al parámetro real de acuerdo al nivel de significancia usado.

**INMUNOGLOBULINA:** Un grupo de proteínas especializadas que son capaces de unirse a organismos específicos o sustancias que no son normalmente encontradas en el cuerpo. Las inmunoglobulinas se unen a organismos infecciosos, asistiendo en la neutralización de sus efectos.

**INGESTION DE MATERIA SECA:** La cantidad de materia seca que come la vaca en un período de 24 horas. Por ejemplo si come 18 kg de ensilaje de pasto de 33% materia seca ingiere  $18 \times 0.33 = 6$  kg de materia seca de ensilaje.

**KILOCALORIA (KCAL):** Mil calorías

**LIPIDOS:** Cualquiera de varias grasas y aceites generalmente insolubles en agua, pero solubles en solventes orgánicos. Nutricionalmente, los lípidos contienen aproximadamente 2.25 veces más energía que carbohidratos.

**LIGAMENTO SUSPENSORIO:** Tejido conectivo con mucho contenido de colágeno que sirve de sistema de soporte para la ubre.

**MANTENIMIENTO (condición):** Un estado fisiológico en el cual el animal ni aumenta de peso ni lo pierde, realizando trabajo o expidiendo nutrientes por cualquier tipo de producción.

**MANTENIMIENTO (dieta):** Una dieta que suministra los nutrientes requeridos para mantener las funciones vitales (latido del corazón, respiración) y para asegurar una temperatura corporal constante..

**MASTITIS:** Una inflamación de la ubre (glándula mamaria) que produce dolor y la producción de leche con una alta frecuencia de células blancas (linfocitos). .

**MATERIA SECA:** Aquella parte del alimento que no es agua. Típicamente se determina por el peso residual de una muestra colocada por un período extendido en un horno para quitar todo el agua de la muestra Normalmente, el contenido de materia seca se expresa como porcentaje. Por ejemplo, un heno de 85% de materia seca contiene 85g de materia seca en cada 100g de alimento fresco.

**MEGACALORIA:** Un millón de calorías.

**METABOLISMO:** Se refiere a todos los cambios que afectan los nutrientes después de que se absorben al tracto gastrointestinal. El metabolismo se divide en anabolismo y catabolismo

**MINERAL:** 1) Los elementos químicos inorgánicos (como calcio, fósforo, magnesio) determinado por el quemar de una muestra en un horno y el peso del residuo. 2) Minerales juegan un papel importante en muchos procesos metabólicos. (syn . ceniza).

**MEDIA ARITMÉTICA:** La media aritmética de un conjunto de n mediciones es igual a la suma de las mismas dividida por n.

**MUESTRA:** Cualquier subconjunto de una población.

**NUTRIENTE:** Los químicos encontrados en los alimentos que se pueden utilizar y que son necesarios para el mantenimiento, producción y salud del animal. Las clases principales de nutrientes son carbohidratos, grasas, proteínas, minerales, vitaminas y agua

**OMASO:** El tercer estomago de un rumiante que se encuentra entre el retículo y el abomaso. Se caracteriza por la presencia de pliegues musculares que pueden tener una función de absorción

**PANCREAS:** Una glándula de perfil irregular que secreta una mezcla de enzimas al duodeno y produce insulina que pasa a la sangre.

**PARED CELULAR:** Una estructura fibrosa que le da rigidez a la célula de una planta. La pared de la célula consiste en carbohidratos fibrosos digestibles (celulosa, hemilcelulosa y pectina) y sustancias fenólicas indigestibles (por ejemplo lignina y tanino).

**PARTO:** El proceso de nacimiento de un ternero.

**PILORO:** El pasaje que conecta el estomago (abomaso) al duodeno.

**PROTEINA:** Una cadena o cadenas múltiples de aminoácidos (más de 100). Las proteínas se componen de carbón, oxígeno, nitrógeno y muchas veces también azufre. Las proteínas tienen funciones importantes en el cuerpo. Están presentes en todas plantas y animales y son esenciales en las raciones de animales.

**RELACION DE FORRAJE A CONCENTRADO:** Usualmente se expresa como dos porcentajes. El porcentaje de la materia seca es aquella compuesta de forraje y aquella de los concentrados. Juntos son 100%. Por ejemplo una relación forraje a concentrado de 50:50 se refiere a que la vaca que come 20 kg de materia seca comerá 10 kg de materia seca de origen en los forraje y 10 kg de materia seca de los concentrados.

**REQUISITOS NUTRITIVOS:** Se refiere a cumplir con las necesidades del animal para cada clase de nutrientes para mantenimiento, crecimiento, lactancia y trabajo físico.

**RETICULO-RUMEN:** Los primeros dos estómagos de un rumiante, compuestos del retículo y del rumen. Una población de microbios vive en el rumen y le permite a la vaca digerir fibra en la dieta. La digesta del rumen y retículo se mezclan y cambian cada 50 o 60 segundos mediante un ciclo rítmico de contracciones que resulta en el pasaje de alguna digesta del retículo hacia el omaso por el orificio.

**RETICULO:** El segundo estómago del rumiante en el cual los pliegues de membrana mucosa forman células hexagonales. El retículo se conecta al omaso por el orificio retículo-omasal.

SECA (VACA): Una vaca no-lactante. El período seco ocurre entre dos lactancias cuando la vaca no produce leche

SEMILLA: Una ovulación fertilizada y maduran de una planta, que contiene el embrión capaz de germinar y producir una plántula nueva.

SIMBIOSIS: La convivencia de dos organismos no semejantes en una relación de beneficio mutuo.

SUBALIMENTACION: Típicamente se refiere actualmente a una falta de energía relativa a los requisitos.

SUERO: Un líquido claro y amarillento que se obtiene al separar la sangre coagulada en sus componentes sólidos (células rojas y blancas) y líquido.

TRACTO GASTROINTESTINAL: El estómago y los intestinos como unidad funcional.

TRIGLICERIDO: Una grasa compuesta de tres ácidos grasos y glicerol.

UBRE: La glándula mamaria de una vaca..

UREA [CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>]: Un compuesto orgánico que contiene nitrógeno, que se encuentra en la orina y otros fluidos. La urea se sintetiza de amoníaco y bióxido de carbón. La urea se puede utilizarse como fertilizante y como fuente de nitrógeno en las dietas de rumiantes.

VARIANZA: La varianza de un conjunto de n mediciones , es el promedio del cuadrado de las desviaciones de las mediciones con respecto a su media.

## 12. Bibliografía

- Malcom E. Castle y Pual Watkins; "Producción Lechera Moderna", Zaragoza, España; Ed. ACRIBIA S.A.; 1988.
- W.J. Miller; "Nutrición y alimentación del ganado vacuno lechero"; Zaragoza, España; Ed. ACRIBIA S.A.; 1989.
- SAGPYA, INTA, Centro regional Santa Fé, E.E.A. Rafaela; "Temas de producción lechera", 1996.
- INTA, E.E.A. Rafaela; "Poyecto: calidad higiénico sanitaria de la leche"; 1994.
- Michel A. Wattiaux; "Escenciales lecheras"; Apuntes de cátedra de fisiología animal, UCA; 1997.
- Subcomisión para Ganado Vacuno Lechero del Consejo Nacional de Investigaciones, "Necesidades nutritivas del ganado vacuno lechero", Buenos Aires, Argentina; Ed. HEMISFERIO SUR; Tercera reimpresión; 1982.
- Albino García Sacristán y otros, "Fisiología veterinaria", Madrid, España; Ed. INTERAMERICANA MC. GRAW – HILL; Primera edición; 1995.
- R. D. Frandson, "Anatomía y fisiología de los animales domésticos", D. F. México; México ; Ed. INTERAMERICANA MC. GRAW – HILL; Cuarta edición; 1988.
- INTA E. E. A. Rafaela, "Proteína en leche y su relación con el manejo nutricional" (Informe técnico número 56); 1996.
- J. D. Leaver, "Producción lechera: ciencia y práctica", Buenos Aires, Argentina; Ed. HEMISFERIO SUR; 1991.
- Infortambo número 80, Suplemento Jersey "La vaca lechera del futuro", Dr. Marcelo Raimundi, septiembre/1995.
- Revista Infortambo número 68, Suplemento Jersey, "Ya no es más simple blanco y negro", Julie Sambor, septiembre/1994.
- Revista Infortambo número 86, Suplemento Jersey, "Cruzamiento entre razas si o no?", Marcelo Martinez Pería, marzo/1996.
- Revista Infortambo número 89, Suplemento Jersey,b "Una vaca digna de estar en el campo", Joch Campbell, junio/1996.
- Revista Infortambo número 92, Suplemento Jersey, "La leche por la productividad" AACJ, Septiembre/1996.
- Revista Infortambo número 92, Suplemento Jersey, "Las Jersey y las razas nativas" AACJ, Septiembre/1996.
- Revista Infortambo número 93, Suplemento Jersey, "Carga Animal y las Jersey" AACJ, Octubre/1996.
- Revista Infortambo número 97, Suplemento Jersey, "Por qué preferir Jersey" AACJ, Febrero/1997.
- Revista Infortambo número 102, Suplemento Jersey, "La calidad de la leche Jersey", Calvin Covington,

- julio/1997.
- Revista Infortambo número 103, Suplemento Jersey, "La calidad de la leche Jersey", Calvin Covington, Agosto/1997.
  - Revista Infortambo número 104, Suplemento Jersey, "La calidad de la leche Jersey"; Calvin Covington, Septiembre/1997.
  - Revista Infortambo número 105, Suplemento Jersey, "La calidad de la leche Jersey" AACJ, Octubre/1997.
  - Revista Infortambo número 105, Suplemento Jersey, "Ensayos industriales", Escuela Superior Integral de Lechería, Octubre/1997.
  - Revista Infortambo número 107, Suplemento Jersey, "Cruzamiento para una mejor rentabilidad" AACJ, Diciembre/1997.
  - Norma Cantatore de Frank, "Manual de Estadística aplicada". Ed HEMISFERIO SUR, Buenos Aires, Argentina. 1980.
  - Reglamento "Control Lechero Oficial" Decreto 688/81 con resolución N° 22 del 2 de Agosto de 1982 y Expediente N° 2644/82, SAGPyA.
  - Reglamento " Jersey Registrado" Asociación Argentina de Criadores de Jersey
  - Reglamento " De Ganado Jersey-Holando" Asociación Argentina de Criadores de Jersey.
  - Reglamento "Registro de Crías" Asociación de Criadores de Holando Argentino.