



# Introducción a la Zootecnia

Cátedra de Zootecnia  
2023

Rolando Demanet Filippi  
Dr. Ingeniero Agrónomo  
Universidad de Frontera

- ✓ La **Zootecnia** o Ciencia Animal (*Animal Science*) es la ciencia que estudia los factores asociados a la producción, la transformación y el comercio eficiente de productos de los animales tanto domésticos como silvestres con criterios de sostenibilidad
-

La **producción animal** está basada en cuatro pilares fundamentales

- ✓ Nutrición y alimentación animal
  - ✓ Genética y mejoramiento animal
    - ✓ Infraestructura adecuada
    - ✓ Salud animal
-

La **transformación** de productos y subproductos de origen animal es una necesidad vital para los seres humanos dado que no hubiésemos podido subsistir sin los alimentos de alto valor biológico y nutritivo de origen animal que incluso han aportado productos de abrigo, trabajo y esparcimiento

---

El **comercio eficiente** de animales de interés humano tiene una finalidad utilitaria, donde su explotación mueve capitales y suministra numerosas fuente de trabajo al hombre

---

La **Zootecnia** o también denominada Producción Animal es una ciencia aplicada que se ocupa de aquellos aspectos relacionados con la cría, manejo y mejora de los animales domésticos con fines lucrativos para obtener productos de calidad en condiciones de sanidad e higiene y buen trato para el animal, respetando el medio ambiente y la salud de los consumidores

---

En **Zootecnia** es absolutamente necesario referirse al estudio de las bases de los sistemas de producción animal

---

# **Sistemas de Producción Animal**

---



En términos generales podemos distinguir dos grandes grupos de sistemas de producción animal: **Intensivos** y **Extensivos**

---

En términos generales podemos distinguir dos grandes grupos de sistemas de producción animal: **Intensivos** y **Extensivos**

---

# **Sistemas de Producción Animal Intensivos**

---

La intensidad de un sistema de producción no está relacionada con el lugar o el tipo de alimentación que se le otorga al ganado sino que se refiere al nivel de producción que se logra obtener por unidad de superficie

---

- ✓ Existen sistemas intensivos pastoriles, mixtos y estabulados
  - ✓ Cada sistema tiene un denominador común que es lograr en la menor superficie la mayor producción animal
-

- ✓ En cada tipo de sistema intensivo es necesario tener conocimiento de todas las variables que intervienen para lograr un adecuado control de los factores que intervienen en el proceso
  - ✓ Además es necesario tener una mayor preocupación que se materializa en la generación de sistemas de control y trazabilidad
-



Sistema de producción intensivo pastoril de leche bovina



Sistema de producción intensivo pastoril de carne bovina





Sistema de producción intensivo pastoril de lana y carne ovina



Sistema de producción intensivo estabulado de carne bovina



Sistema de producción intensivo estabulado de leche bovina



Sistema de producción intensivo estabulado de carne bovina



Sistema de producción intensivo estabulado de leche caprina

- ✓ La producción pecuaria intensiva es aquella que se realiza en pequeñas extensiones de terreno en las cuales la carga animal por unidad de área es alta
  - ✓ El concepto de producción ganadera intensiva implica un mayor uso de la tierra para producir el máximo rendimiento posible con el fin de maximizar beneficios y satisfacer las necesidades alimentarias del ser humano
-

# **Sistema de Producción Animal Extensivos**

---

Los sistemas extensivos tienen como característica principal la obtención de los recursos alimenticios para los animales mediante el pastoreo de pastizales

---



Los sistemas extensivos se caracterizan por:

- ✓ Uso limitado de los avances tecnológicos
  - ✓ Baja productividad animal y por unidad de superficie
  - ✓ Alimentación basada en pastizales naturales y naturalizados
    - ✓ Bajo uso de pesticidas
    - ✓ No utilizan fertilizantes fósiles
    - ✓ Uso limitado de cercos y cercados
  - ✓ Practican manejos de origen ancestral como la trashumancia
    - ✓ Presentan dependencia de la lactancia materna
-

- ✓ Los sistemas extensivos son denominados sistemas de ***low-input***
  - ✓ Estos buscan optimizar la gestión y uso de los insumos de producción internos, reducir al mínimo el uso de los insumos de producción externos
  - ✓ Intentan reducir los costos de producción, evitar la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, reducir los residuos de pesticidas en los alimentos, reducir el riesgo de exposición del productor a los mismos, y aumentar la rentabilidad de la explotación a corto y largo plazo
-

- ✓ Los sistemas ganaderos extensivos se ubican principalmente en zonas marginales del mundo
    - ✓ Son fuente importante de la producción de alimentos
      - ✓ Proporcionan una alta diversidad paisajística
  - ✓ Generan diversos servicios ecosistémicos como la mantención de zonas de alto valor natural, fomentan la biodiversidad, reducen las emisiones de GEI
    - ✓ Contribuyen a la conservación de los hábitat naturales
    - ✓ Aportan a la alimentación de las poblaciones rurales
-





# **Intensificación Sostenible o Sustentable**

---

- ✓ La intensificación sustentable es un enfoque que utiliza innovaciones para aumentar la productividad ganadera existente con impactos ambientales y sociales positivos
-

- ✓ La intensificación sustentable considera el impacto en la productividad agrícola general, la rentabilidad, la estabilidad, los riesgos de producción y mercado, la resiliencia, los intereses y la capacidad de los agricultores individuales para adoptar innovaciones
  - ✓ No se limita a las preocupaciones ambientales, sino que también incluye criterios sociales y económicos como la mejora de los medios de vida, la equidad y el capital social
-



- ✓ Un ejemplo de la intensificación sustentable es la **agricultura de conservación** donde se práctica la cero labranza, la regeneración, las practicas de conservación del suelo y el agua entre otras acciones enfocadas a la conservación de los recursos naturales
-

- ✓ El modelado de los sistemas ganaderos, los sistemas de información geográfica, la teledetección, la mecanización apropiada a la escala y el modelado socioeconómico son algunos de los enfoques que contribuyen al diseño y evaluación de alternativas de intensificación sustentable en los sistemas ganaderos actuales
-

- ✓ La intensificación sostenible de la producción ganadera es una estrategia para responder al incremento en la demanda de proteínas de origen animal
  - ✓ Supone el incremento de la productividad, la mejora de la resiliencia al cambio climático, el aumento de la captura de carbono y la reducción de las emisiones de GEI
-

# **Ventajas de la Intensificación Sustentable**

---

- ✓ Aumento de la capacidad de resistencia de los agricultores frente al cambio climático
  - ✓ Contribuye al mejoramiento de la calidad de vida de los agricultores
    - ✓ La presión sobre el medio ambiente se minimiza
    - ✓ Mantención de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas
  - ✓ Reducción de la pobreza rural y la protección social para los grupos más vulnerables
    - ✓ Fomento de la alimentación más saludable
-



# **Componentes de la Zootecnia**

---

**Genética**

---



- ✓ Hay dos conceptos que se deben considerar en el manejo genético de un rebaño: **genotipo** y **fenotipo**
-

✓ El **genotipo** corresponde a la constitución genética completa de un individuo

---

✓ El **fenotipo** es el conjunto de caracteres visibles que un individuo presenta como resultado de la interacción entre su genotipo y el medio

---

- ✓ El **genotipo** lo define el ácido desoxirribonucleico (ADN) que corresponde a una macromolécula compuesta de subunidades repetidas, denominadas nucleótidos
    - ✓ Cada nucleótido está compuesto de:  
un grupo fosfato, una azúcar de cinco carbonos llamada desoxirribosa y de un compuesto nitrogenado denominado base
  - ✓ Existen cuatro bases diferentes en el ADN: adenina, guanina, timina y citosina
    - ✓ Dependiendo del arreglo de estas cuatro bases, se codifica la síntesis de distintas proteínas, que en conjunto con el ambiente, determinan el **fenotipo** de los individuos
-

- ✓ El **fenotipo** es algo que podemos observar y medir de un animal
  - ✓ Puede ser una variable variable continua como el **peso al nacer** o una variable discreta como el **color del pelo**, que son el resultado de la interacción génica y el ambiente
-

**Mejoramiento animal**

---

- ✓ Un programa de mejora animal radica en optimizar al máximo los fenotipos de interés productivo que se puede hacer a través de dos opciones
-

**1.- Cambiar** los factores ambientales que rodean al animal, como son las mejoras en la alimentación, el manejo, las instalaciones o la medicina preventiva

- ✓ Los resultados de estas modificaciones son visibles a corto plazo, pero **no son acumulativos** a través del tiempo ni transmitidos de padres a hijos, y cuando dejan de ejercerse todo vuelve al punto original
-



## 2.- **Concentrar** los mejores genotipos (constitución genética de un individuo) en un ambiente determinado (mejoramiento genético)

- ✓ Los resultados no son observables a corto plazo, debido a que depende de procesos naturales que no son modificables, como es el tiempo de gestación de las especies; sin embargo, los resultados del mejoramiento genético **son acumulativos** a través del tiempo, dado que se transmiten de generación en generación
-

- ✓ Para lograr un adecuado mejoramiento genético del rebaño es necesario considerar la **identificación del ganado** y la mantención de **programas de registros** reproductivos y productivos
-

# Identificación del ganado

---



**Identificación del ganado**



En Chile existe un sistema oficial de identificación del ganado que es controlado y supervisado por el SAG



- ✓ Este proceso permite identificar oficialmente a un animal mediante el Dispositivo de Identificación Individual Oficial (**DIIO**) y vincularlo al establecimiento donde se realizó esta actividad
- ✓ El DIIO se aplica a especies de animales pertenecientes a establecimientos pecuarios con Rol Único Pecuario (RUP oficial)



- ✓ El DIIO corresponde a un “arete” o un bolo ruminal, con número oficial único e irrepetible impreso y con un sistema de identificación con radiofrecuencia (RFID) incorporado
- ✓ El DIIO permanece por toda la vida del animal
- ✓ No debe ser alterado, adulterado, copiado ni falsificado
- ✓ No deber ser reutilizado
- ✓ Permite la trazabilidad del animal



**País de origen**

**Servicio Agrícola y Ganadero**

**Serie**

**Número**





- ✓ Esta identificación permite seguir la trazabilidad de cada animal y elaborar registros de reproductivos y productivos del rebaño

# Sistema de registros


---

- ✓ Los registros de producción son formatos especiales donde se concentra información de interés zootécnico de cada individuo, para el eficiente manejo y la correcta toma de decisiones en la unidad de producción
  - ✓ Los registros también incluyen información genealógica, como la ascendencia y descendencia del individuo
-

- ✓ La toma de información puede estar automatizada o puede ser manual en el campo
  - ✓ Cada forma de toma de información se debe hacer en tiempos y formatos propios de cada especie y sistema de producción
  - ✓ La generación de bases de datos permite centralizar, resumir y utilizar la información con el objetivo de aportar al manejo y eficiencia del sistema productivo
-



AÑO 2020


**Cooprinsem**  
 Liderazgo y Confabilidad

| MES | DÍA           | MADRE  |        | PADRE  |        | N° PARTO | SEXO CRIA | NÚMERO CRIA | NOMBRE CRIA | PESO NAC. | CARAC. PARTO | OBSERVACION |
|-----|---------------|--------|--------|--------|--------|----------|-----------|-------------|-------------|-----------|--------------|-------------|
|     |               | NÚMERO | NOMBRE | NÚMERO | NOMBRE |          |           |             |             |           |              |             |
| 1   | Septiembre 11 | 334    | 1928   |        |        |          | H         | 1888        | 7062        |           | N            | CL          |
| 2   | 11            | 334    | 1870   |        |        |          | M         | 1888        | 7063        |           | N            | AR          |
| 3   | 12            | 337    | 8891   |        |        |          | M         | 1888        | 7064        |           | N            | AR          |
| 4   | 12            | 334    | 1817   |        |        |          | H         | 1888        | 7065        |           | N            | AR          |
| 5   | 13            | 337    | 8854   |        |        |          | M         | 1888        | 7066        |           | N            | AR          |
| 6   | 15            | 01666  | 0968   |        |        |          | H         | 1888        | 7067        |           | N            | AR          |
| 7   | 18            | 334    | 1801   |        |        |          | M         | 1888        | 7068        |           | N            | AR          |
| 8   | 18            | 334    | 1898   | CL     |        |          | H         | 1888        | 7069        |           | N            | AR          |
| 9   | 19            | 454    | 8474   |        |        |          | H         | 1888        | 7070        |           | N            | AR          |
| 10  | 19            | 334    | 1828   |        |        |          | H         | 1888        | 7071        |           | N            | AR          |
| 11  | 20            | 337    | 8812   | 4844   |        |          | H         | 1888        | 7072        |           | N            | AR          |
| 12  | 21            | 911    | 4844   | CL     |        |          | M         | 1888        | 7073        |           | N            | CL          |
| 13  | 22            | 337    | 8802   |        |        |          | M         | 1888        | 7074        |           | N            | AR          |
| 14  | 23            |        |        | AR     |        |          | H         | 1888        | 7075        |           | N            | AR          |
| 15  | 23            | 337    | 8827   | AN     |        |          | H         | 1888        | 7076        |           | N            | AR          |
| 16  | 23            |        |        | AR     |        |          | H         | 1888        | 7077        |           | N            | CL          |
| 17  | 24            | 01334  | 1807   | A.D.   |        |          | M         | 1888        | 7078        |           | N            | A.R.        |
| 18  | 24            | 01354  | 1947   | A.R.   |        |          | H         | 1888        | 7079        |           | N            | A.R.        |

# Registro en libro de partos



**Registros productivos**

---

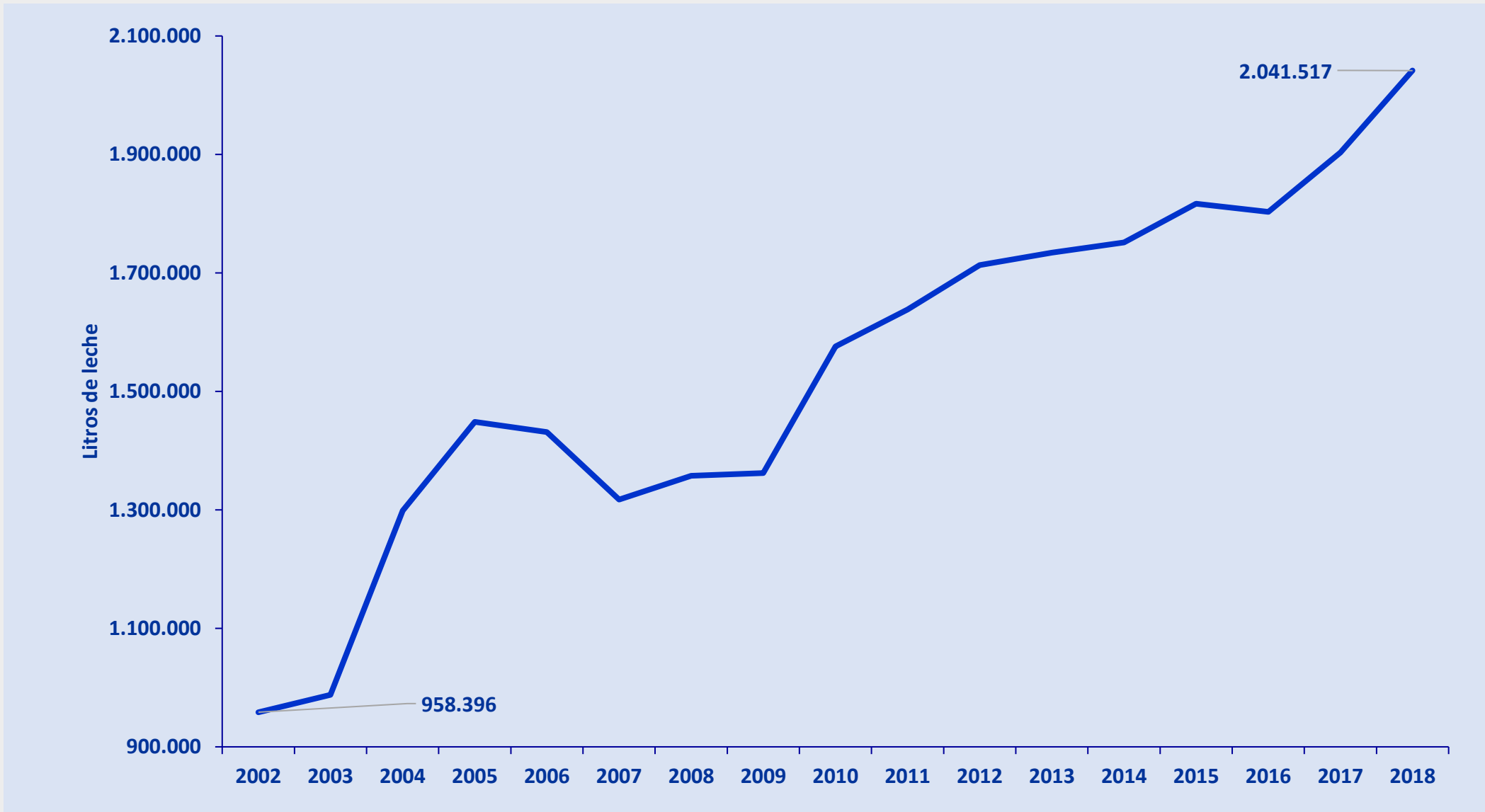
## Producción mensual y anual de leche (L) de un plantel lechero en la localidad de San José de la Mariquina

| Mes          | 2002           | 2003           | 2004             | 2005             | 2006             | 2007             | 2008             | 2009             | 2010             | 2011             | 2012             | 2013             | 2014             | 2015             | 2016             | 2017             | 2018             |
|--------------|----------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Ene          | 83.721         | 88.991         | 111.842          | 120.596          | 127.985          | 124.914          | 129.684          | 101.875          | 135.808          | 137.872          | 123.368          | 156.843          | 145.614          | 149.648          | 154.811          | 143.724          | 175.582          |
| Feb          | 70.279         | 65.194         | 77.852           | 108.024          | 111.435          | 103.093          | 117.771          | 91.963           | 115.920          | 101.141          | 97.008           | 109.483          | 122.999          | 111.101          | 122.156          | 108.840          | 133.906          |
| Mar          | 73.043         | 65.969         | 80.660           | 112.601          | 121.919          | 115.451          | 118.428          | 104.756          | 123.001          | 116.285          | 132.372          | 132.722          | 146.815          | 136.644          | 136.708          | 137.382          | 162.562          |
| Abr          | 83.698         | 64.401         | 98.971           | 104.366          | 122.671          | 103.499          | 112.943          | 106.819          | 128.436          | 149.436          | 158.378          | 160.308          | 145.056          | 142.632          | 136.071          | 162.854          | 171.309          |
| May          | 83.216         | 83.240         | 107.849          | 112.383          | 124.946          | 103.200          | 114.438          | 112.247          | 128.838          | 156.105          | 149.774          | 156.544          | 141.452          | 147.181          | 165.296          | 163.421          | 186.007          |
| Jun          | 64.596         | 68.068         | 98.445           | 103.232          | 113.762          | 94.022           | 103.058          | 93.748           | 115.641          | 123.324          | 122.036          | 115.201          | 120.957          | 133.943          | 141.650          | 138.729          | 139.080          |
| Jul          | 66.829         | 71.109         | 94.801           | 112.079          | 115.664          | 87.098           | 102.718          | 99.466           | 106.870          | 111.022          | 102.112          | 97.321           | 103.889          | 118.318          | 120.375          | 118.804          | 119.494          |
| Ago          | 73.478         | 74.797         | 105.426          | 111.903          | 98.393           | 83.150           | 104.471          | 97.757           | 120.412          | 111.565          | 113.442          | 107.865          | 110.997          | 128.435          | 138.743          | 138.034          | 131.958          |
| Sep          | 80.064         | 83.574         | 118.933          | 122.598          | 101.402          | 100.087          | 112.689          | 124.786          | 133.673          | 144.005          | 151.116          | 153.016          | 160.933          | 166.960          | 159.532          | 169.774          | 170.595          |
| Oct          | 81.529         | 96.397         | 137.665          | 147.301          | 123.226          | 127.875          | 121.690          | 145.735          | 148.110          | 171.813          | 190.656          | 191.292          | 189.975          | 201.408          | 179.523          | 199.763          | 217.576          |
| Nov          | 94.565         | 106.878        | 131.620          | 148.966          | 135.928          | 133.606          | 112.710          | 139.679          | 155.782          | 164.897          | 189.243          | 182.999          | 181.836          | 198.928          | 181.060          | 213.501          | 216.933          |
| Dic          | 103.378        | 119.317        | 134.662          | 144.485          | 134.077          | 141.450          | 106.909          | 143.219          | 163.330          | 150.827          | 183.639          | 170.337          | 180.987          | 181.535          | 166.968          | 208.234          | 216.515          |
| <b>Total</b> | <b>958.396</b> | <b>987.935</b> | <b>1.298.726</b> | <b>1.448.534</b> | <b>1.431.408</b> | <b>1.317.445</b> | <b>1.357.509</b> | <b>1.362.050</b> | <b>1.575.821</b> | <b>1.638.292</b> | <b>1.713.144</b> | <b>1.733.931</b> | <b>1.751.510</b> | <b>1.816.733</b> | <b>1.802.893</b> | <b>1.903.060</b> | <b>2.041.517</b> |

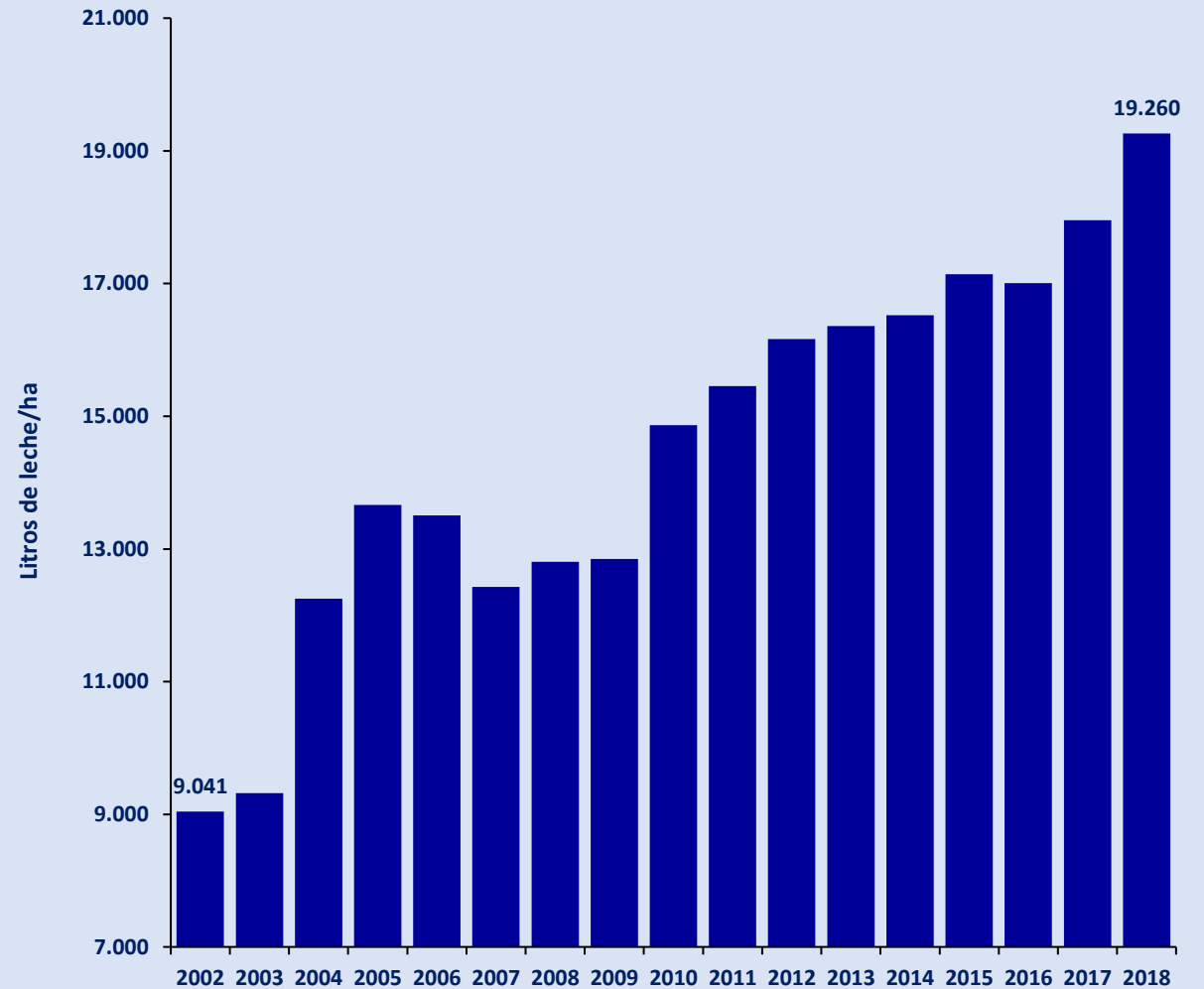
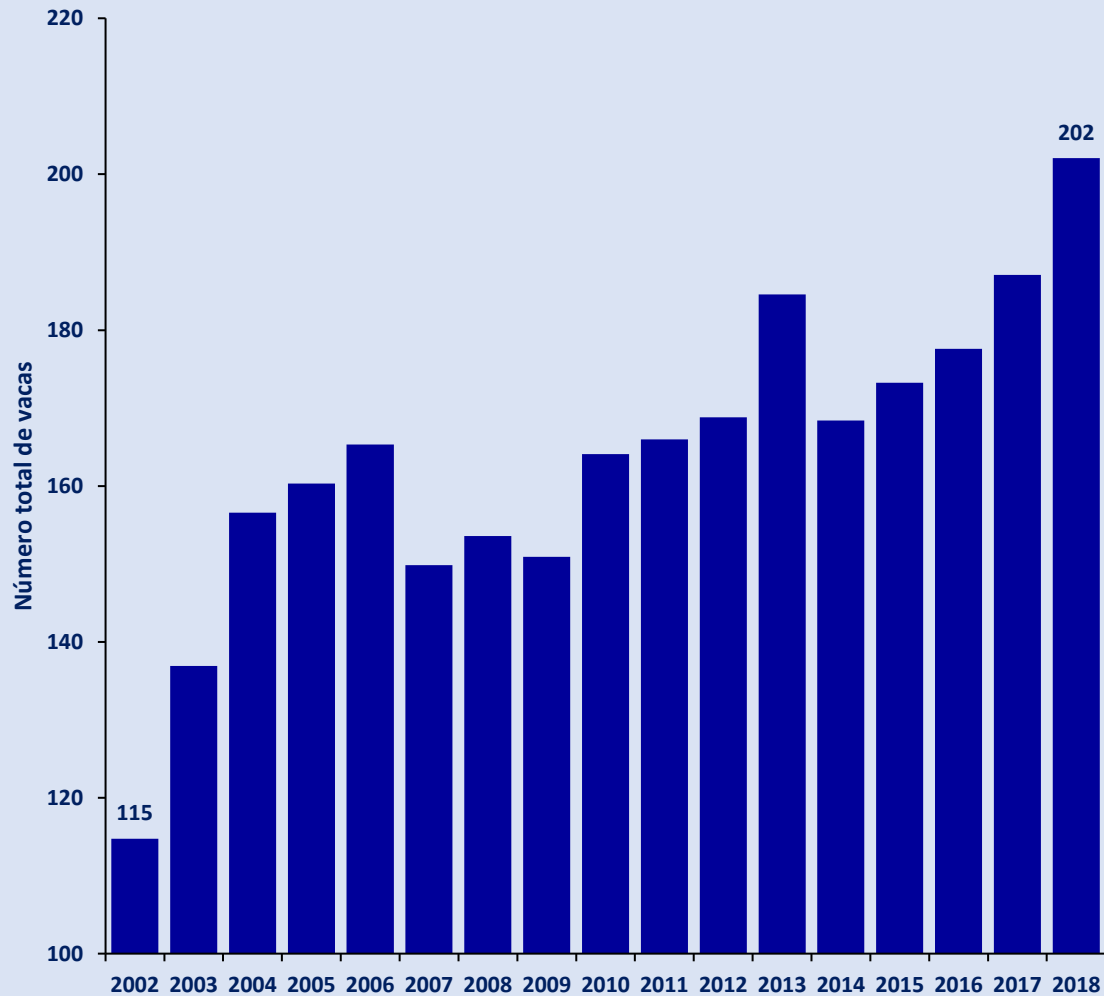
## Evolución de los parámetros productivos de una lechería. San José de la Mariquina

| Año  | Litros totales | Vacas en ordeño | Litros/vaca | Litros/vaca/día | Litros/ha | Vacas/ha |
|------|----------------|-----------------|-------------|-----------------|-----------|----------|
| 2002 | 958.396        | 115             | 8.352       | 22,8            | 9.041     | 1,08     |
| 2003 | 987.935        | 137             | 7.216       | 19,7            | 9.320     | 1,29     |
| 2004 | 1.298.726      | 157             | 8.294       | 22,3            | 12.252    | 1,48     |
| 2005 | 1.448.534      | 160             | 9.035       | 24,2            | 13.665    | 1,51     |
| 2006 | 1.431.408      | 165             | 8.658       | 23,3            | 13.504    | 1,56     |
| 2007 | 1.317.445      | 150             | 8.793       | 23,6            | 12.429    | 1,41     |
| 2008 | 1.357.509      | 154             | 8.839       | 23,8            | 12.807    | 1,45     |
| 2009 | 1.362.050      | 151             | 9.025       | 24,1            | 12.850    | 1,42     |
| 2010 | 1.575.821      | 164             | 9.604       | 25,8            | 14.866    | 1,55     |
| 2011 | 1.638.292      | 166             | 9.869       | 26,4            | 15.456    | 1,57     |
| 2012 | 1.713.144      | 169             | 10.149      | 27,0            | 16.162    | 1,59     |
| 2013 | 1.733.931      | 185             | 9.394       | 25,0            | 16.358    | 1,74     |
| 2014 | 1.751.510      | 168             | 10.400      | 27,8            | 16.524    | 1,59     |
| 2015 | 1.816.733      | 173             | 10.486      | 28,0            | 17.139    | 1,63     |
| 2016 | 1.802.893      | 178             | 10.150      | 27,2            | 17.008    | 1,68     |
| 2017 | 1.903.060      | 187             | 10.172      | 27,1            | 17.953    | 1,76     |
| 2018 | 2.041.517      | 202             | 10.102      | 26,9            | 19.260    | 1,91     |





**Evolución de la producción de leche en una lechería en san José de la Mariquina**



**Evolución de la producción de leche en una lechería en san José de la Mariquina**

# Selección del ganado

---

- ✓ En el desarrollo de un programa de mejoramiento genético de un rebaño la **selección** es el principal método para cambiar la productividad en la población
  - ✓ La **selección** ocurre cuando se eligen ciertos animales para permanecer y reproducirse, mientras que los demás son eliminados del rebaño
-



- ✓ La **selección natural** permite la reproducción del más apto
  - ✓ En poblaciones salvajes hay una tendencia a eliminar a los débiles, con baja fertilidad y a los que son portadores de genes indeseables
  - ✓ En la **selección artificial** el hombre influye en este proceso y es la que en la actualidad mas se practica en los rebaños de producción ganaderos
-

**Consanguinidad**

---

- ✓ La **consanguinidad** es el resultado del apareamiento entre animales que tienen alguna relación de parentesco
  - ✓ Es una herramienta del mejoramiento genético que permite la fijación de caracteres físicos, promoviendo la disminución de la variabilidad en la población
-



- ✓ La **consanguinidad** puede favorecer la expresión de genes indeseables en la población, por lo que debe ser manejada de forma responsable y estar conscientes de sus beneficios y consecuencias desfavorables
-

**Cruzamientos**

---

- ✓ El cruzamiento es el apareamiento entre animales de diferentes razas
  - ✓ Este tipo de combinaciones está relacionado con la presencia de vigor híbrido, la heterosis, es decir, la diferencia entre la productividad de los individuos híbridos con relación a sus progenitores
-



- ✓ Los cruzamientos también permiten producir grupos genéticos, cuyos fenotipos son el complemento de características sobresalientes de las razas que les dieron origen
-





# Introducción a la Zootecnia

Cátedra de Zootecnia  
2023

Rolando Demanet Filippi  
Dr. Ingeniero Agrónomo  
Universidad de Frontera