

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE VETERINARIA**

**INDICADORES DE EFICIENCIA REPRODUCTIVA EN RODEOS LECHEROS DE
URUGUAY Y EVALUACIÓN DE SOFTWARES ESPECÍFICO COMO SISTEMAS
DE REGISTRO REPRODUCTIVO**

por

**LEMAIRE MERIF, Martín
NARBAIZ SOLSONA, María Emilia**

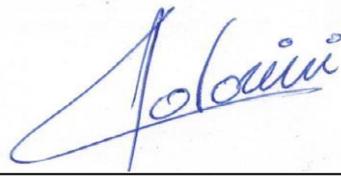
TESIS DE GRADO presentada como uno de
los requisitos para obtener el título de Doctor
en Ciencias Veterinarias.
Orientación: Producción Animal

MODALIDAD: Situación problema

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2022**

Tesis de grado aprobada por:

Presidente de mesa:



Maximiliano Pastorini

Segundo miembro (Tutor):



Jorge Gil

Tercer miembro:



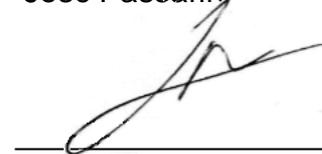
María Victoria Pons

Cuarto miembro:



José Passarini

Quinto miembro:



Jorge Buero

Fecha:

28 de diciembre de 2022

Autores:



Br. Martín Lemaire Merif



Br. María Emilia Narbaiz Solsona

INDICE

AGRADECIMIENTOS	4
TABLA DE CUADROS	5
TABLA DE FIGURAS	6
TABLA DE GRAFICOS	7
1. RESUMEN	8
2. SUMMARY	9
3. ANTECEDENTES Y FUNDAMENTACIÓN:	11
4. HIPÓTESIS:	17
5. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS	17
5.1 OBJETIVO GENERAL	17
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
6. MATERIALES Y MÉTODOS:	17
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	19
7.1 DATOS OBTENIDOS DE ENTREVISTAS A VETERINARIOS	19
7.2 Datos obtenidos de encuesta a proveedores de Softwares	26
8. CONCLUSIÓN	30
9. BIBLIOGRAFÍA	31
10. ANEXO	34
10.1 Encuesta a veterinarios	34
10.2 Encuesta a proveedores de softwares	37

AGRADECIMIENTOS

A los tutores y cotutores por el apoyo y acompañamiento tanto en nuestra formación académica como en lo profesional. Brindándonos con amabilidad las herramientas necesarias para avanzar y hacer de este trabajo una experiencia memorable.

A todos los veterinarios y proveedores de los softwares que dedicaron parte de su tiempo y experiencia brindándonos información.

A nuestros padres y familiares por el apoyo y el amor incondicional.

A nuestros amigos y compañeros que nos acompañaron a lo largo de la carrera alentándonos a nunca rendirnos.

TABLA DE CUADROS

Cuadro 1: Años que llevan en actividad los encuestados.....	19
Cuadro 2: Departamentos en los cuales desarrollan la profesión los encuestados..	19
Cuadro 3: Cantidad de predios en los cuales brindan asesoramiento los encuestados.	20
Cuadro 4: Método de cálculo del indicador tasa de preñez según los softwares en estudio.....	27
Cuadro 5: Indicador de intervalo de tiempo según el software	30

TABLA DE FIGURAS

Figura 1- Produccion de leche del porcentaje total, según seccional policial. Año agrícola 2019-2020. Fuente: MGAP-DIEA en base a informacion de MGAP-DGSA y DGRN..... 11

TABLA DE GRAFICOS

Gráfica 1 – Evolución del número de remitentes y el volumen de leche medio diario por remitente. Periodo 1987-2020. Fuente: DIEA, MGAP	12
Gráfica 2. Distribución de partos y servicios, periodo 2010-2020; extraída del informe reproductivo realizado por el instituto nacional para el control y mejoramiento lechero.	13
Gráfica 3 - Frecuencia con la que realizan las visitas a los establecimientos lecheros los encuestados.....	20
Gráfica 4 – Jornales al mes que dedican al trabajo en reproducción de tambos.....	21
Gráfica 5 - Sistemas de producción que realizan los predios que asesoran los encuestados.	21
Gráfica 6 - Temporada de servicios dependiendo el sistema de producción.....	22
Gráfica 7 - Proporción de la metodología de registro empleada por los encuestados.	23
Gráfica 8 - Principales motivos que creen los encuestados por el cual no todos utilizan software como metodología de registro.....	24
Gráfica 9 – Softwares específicos utilizados para la toma de registros y posterior análisis.....	24
Gráfica 10 – Principales indicadores utilizados para medir la eficiencia reproductiva según el sistema de producción en estudio.....	25
Gráfica 11 – Indicadores reproductivos utilizados para medir la eficiencia reproductiva independientemente del sistema de producción que este en estudio.	26
Gráfica 12 – N.º de softwares utilizados por productores y veterinarios según respuesta de los proveedores.	26
Gráfica 13 - intervalo de tiempo que toma el software para realizar el cálculo tasa de concepción.	28

1. RESUMEN

En el mercado existen softwares específicos que permiten el ingreso de datos para realizar posteriormente un análisis, por lo que los objetivos de este trabajo es analizar si los indicadores de eficiencia reproductiva utilizados por los veterinarios se ajustan a los distintos sistemas de producción y analizar la manera en que los softwares específico realizan los indicadores.

A su vez, se buscó saber cómo es la labor de un asesor veterinario dentro de un tambo, que método de registro utiliza, y en qué indicador se enfoca para medir la eficiencia reproductiva.

Para la obtención de los datos relacionados al trabajo de los veterinarios, asociados con la metodología de registro y el análisis de la reproducción, se realizó una encuesta en la cual cada participante respondía por vía web. Respondieron a la consulta veterinarios/as que se encuentran vinculados estrechamente con el trabajo en tambo, sobre todo realizando un asesoramiento reproductivo.

Mientras que para obtener información acerca de los softwares nos contactamos con los proveedores de los mismos y de igual manera que con los veterinarios, respondieron un cuestionario vía web. Las preguntas realizadas fueron orientadas a los principales indicadores que obtuvimos de las respuestas de los veterinarios.

El resultado de este trabajo nos llevó a conocer que el principal indicador utilizados por los veterinarios para medir la eficiencia reproductiva es la tasa de preñez, independientemente del sistema de producción que se quiera analizar. Este indicador se puede obtener fácilmente por medio de los softwares específicos que se encuentran en el mercado.

2. SUMMARY

On the market, there are specific software that allow data entry for subsequent analysis, so the objectives of this work is to analyze whether the reproductive efficiency indicators used by veterinarians are adjusted to the different production systems and to analyze how in which the specific software performs the indicators.

At the same time, it was sought to know what the work of a veterinary advisor is like inside a dairy, what recording method is used, and what indicator is focused on to measure reproductive efficiency.

To obtain the data related to the work of veterinarians, associated with the recording methodology and the analysis of reproduction, a survey was carried out in which each participant responded via the web. Veterinarians who are closely linked to dairy work responded to the query, especially providing reproductive advice.

While to obtain information about the software we contacted their providers and, in the same way as with the veterinarians, they answered a questionnaire via the web. The questions asked were oriented to the main indicators that we obtained from the responses of the veterinarians.

The result of this work led us to know that the main indicator used by veterinarians to measure reproductive efficiency is the pregnancy rate, regardless of the production system to be analyzed. This indicator can be easily obtained through the specific software found on the market.

3. INTRODUCCIÓN

La producción láctea en nuestro país es uno de los principales rubros agropecuarios, en donde por más que se ha producido una disminución tanto en la cantidad de productores como en el número de animales, la producción de leche ha tenido un incremento dado por la implementación de sistemas más intensivos, el progreso genético que ha llevado al aumento de producción individual, y sin dudas que en estos aspectos los asesores de los predios lecheros, entre ellos los veterinarios han jugado un rol muy importante para que se produzcan estos cambios.

Dentro de las diferentes dimensiones involucradas en la producción, la reproducción juega un papel destacado. Para mejorar los resultados reproductivos se plantean objetivos y se tratan de medir todos los parámetros que puedan evidenciar posibles cambios a través de indicadores reproductivos.

La metodología de registro sirve para medir y poder cuantificar procesos, y es fundamental en cualquier aspecto en donde se quiera realizar un estudio y la reproducción en tambo no escapa a ello, por eso es que se utilizan softwares específicos, los cuales permiten obtener de manera rápida y sencilla resultados de interés para tomar decisiones.

4. ANTECEDENTES Y FUNDAMENTACIÓN:

La producción lechera en Uruguay es uno de los principales rubros agropecuarios, su explotación ocupa un 5% de la superficie agropecuaria, y representa el 9% del valor bruto de producción agropecuaria. Sin embargo, es el sector con mayores ingresos de exportación por hectárea, ya que un 70% de la leche producida se exporta a más de 60 países como leche en polvo, queso y manteca, colocándonos como el 7° país exportador a nivel mundial de leche (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria; INIA, s.f). Dentro del territorio nacional la producción lechera se desarrolla casi a lo largo de todo el territorio, localizándose la mayor cantidad de predios dedicados a esta actividad en los departamentos de San José, Colonia y Florida pertenecientes a la principal cuenca lechera de nuestro país (Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca; MGAP, 2021).

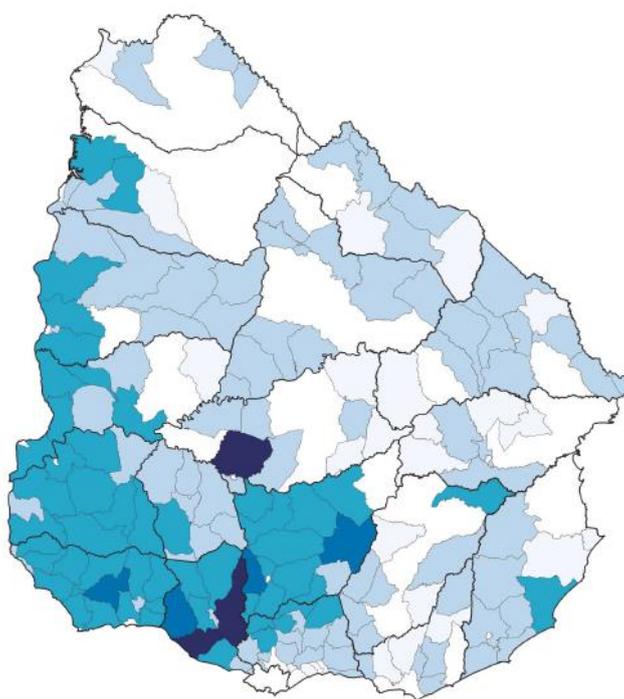
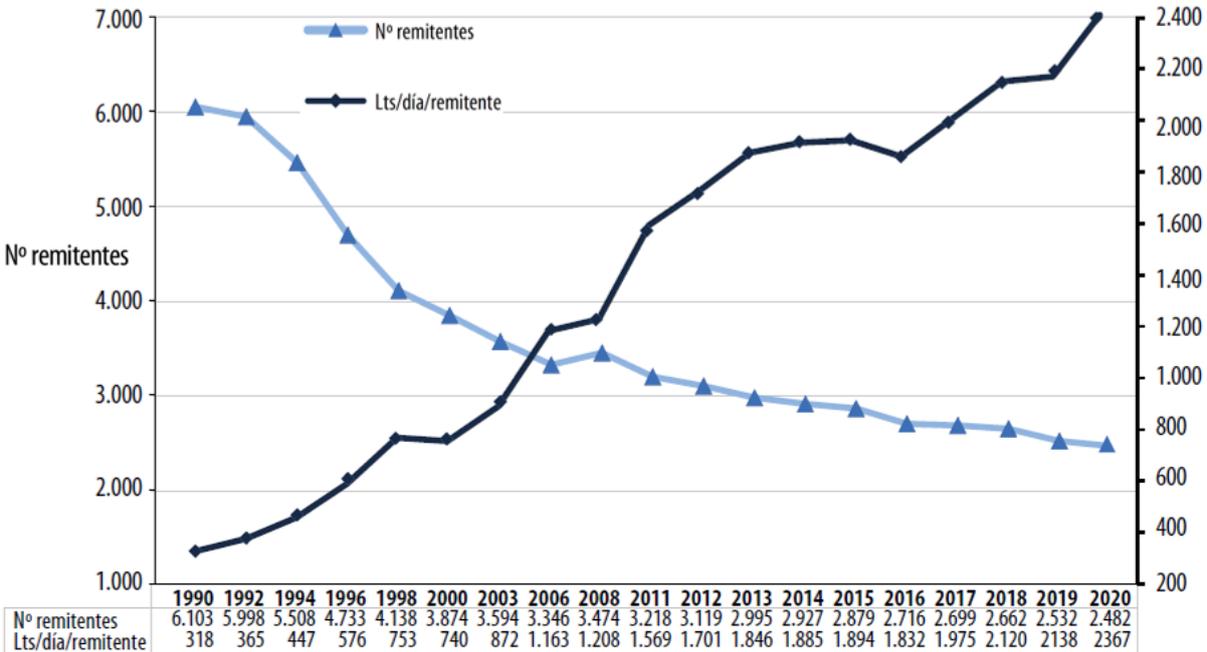


Figura 1- Producción de leche del porcentaje total, según seccional policial. Año agrícola 2019-2020. Fuente: MGAP-DIEA en base a información de MGAP-DGSA y DGRN

En la actualidad se utiliza una superficie total de 756,8 mil hectáreas, explotadas por 2700 predios lecheros, donde el 70,37% de los predios cuentan con una superficie entre 50-500 ha; el 22,22% lo hacen en menos de 50 ha; mientras que el 7.43% de los predios lecheros cuentan con más de 500 ha (MGAP, 2021). En el correr de los últimos años se ha visto una disminución en el número de vacunos lecheros cerrando el ejercicio 2019/2020 con un total de 749 mil cabezas de vacunos (MGAP, 2021); esta baja en el número de animales que se viene dando en los últimos años está sujeta al cierre de predios lecheros, si bien muchos animales son adquiridos por otros productores, hay un porcentaje de estos animales que salen del sistema de producción.

En contra partida de lo que sucede con el número de predios lecheros y número de vacas, la remisión de leche a plantas industrializadoras se ha visto incrementada (Gráfica 1).



Gráfica 1 – Evolución del número de remitentes y el volumen de leche medio diario por remitente. Período 1987-2020. Fuente: DIEA, MGAP, 2021

El aumento de la productividad es multifactorial. El uso intensivo de pasturas mejoradas con suplementaciones estratégicas de concentrados y ensilados, es uno de los factores claves que permitió el salto productivo de las dos últimas décadas (MGAP, 2014) que a su vez permitió incrementar la dotación de vacas por hectáreas (Federación Panamericana de Lechería (FEPALE), 2002). Las evaluaciones genéticas nacionales de la raza Holando (proveniente predominantemente de América del Norte) selecciona por alta producción de leche, y ha sido un factor primordial en la mejora productiva internacional (Meikle et al, 2013).

Si bien existe un amplio rango de escalas y sistemas en el cual se desarrolla la producción, el tambo promedio en nuestro país está constituido por 150 vacas en ordeño con una producción promedio de 18 litros por día/vaca ordeño (INALE, 2019); la raza más utilizada es la Holando, proveniente de semen americano y canadiense. En un sistema de producción que se basa en alimentación que combina el pastoreo directo de pasturas implantadas y la suplementación con concentrado energético y proteico, sumado a forrajes conservados (INIA, s.f).

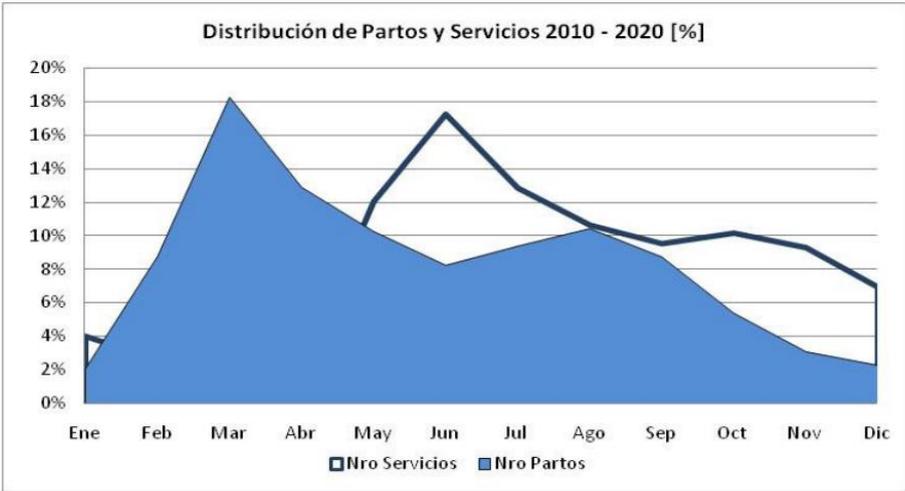
Desde que los productores lecheros y sus gestores tomaron conciencia de que maximizar la producción depende en gran parte de una buena eficiencia reproductiva, se comenzó a buscar la manera de poder medirla. A su vez la selección a favor de la mayor producción de leche en las últimas décadas se ha asociado con una disminución de los indicadores reproductivos (Meikle et al., 2010)

Para realizar las medidas de los distintos aspectos que están involucrados en la vida reproductiva de una vaca lechera, es necesario recabar información temporalmente

de los diferentes acontecimientos que ocurren de cada animal, como lo son fecha de parto, fecha de servicios y fecha de concepción; los cuales van a servir como base para realizar las posteriores evaluaciones, permitiendo realizar un monitoreo de la actividad y planificar acciones de impacto en el éxito del negocio lechero.

Existen diferentes sistemas de producción lechera, si se realiza cosechando el pasto directamente por los animales en el campo se denominan pastoriles, y si los animales se encuentran encerrados en corrales suministrándoles la alimentación de forma mecánica son estabulados. A su vez existen predios que realizan una combinación de estos donde realizan encierros estratégicos, dependiendo de las inclemencias del tiempo y la oferta de forraje. Estos sistemas de producción están sujetos al manejo reproductivo que se realiza en los predios y por tal motivo va a depender la temporada de servicio que se realice. Los servicios llamados estacionales son aquellos que los realizan en una temporada o etapa en el año, los llamados bi-estacionales los realizan en dos temporadas o etapas en el año, mientras que los llamados continuos la temporada de servicio la hacen durante todo el año. Más allá de los diferentes sistemas que existen para llevar a cabo la producción, existe un objetivo en común entre los productores, el cual consiste en optimizar la eficiencia reproductiva del rodeo preñando la mayor cantidad de vacas en el menor tiempo posible (Lemaire, Grela, De María y Cavestany, 2011), de esta manera se puede lograr mejores resultados económicos, con menores costos de alimentación por litro de leche y más terneras para reponer y/o vender (Charmandarian, Krupick, y Haümuller, 2013).

En los tambos de nuestro país la temporada de servicios, la gran mayoría comienzan en el mes de mayo, evitando de esta forma que no existan partos en verano, extendiéndose en el tiempo de forma variada; un 3% realizan sus servicios en menos de 6 meses, 67% lo hacen entre 6-9 meses y un 30% se extienden a más de 9 meses (Lemaire y Manzino, 2013). Según datos brindados por el instituto nacional para el control y mejoramiento lechero, donde son evaluadas aproximadamente 60 mil vacas de 250 establecimiento; los servicios y por lo tanto los partos ocurren durante todo el año, con dos picos de parición; el primero ocurre entre los meses febrero, marzo y abril; mientras que el segundo se da entre los meses julio, agosto y setiembre (Sotelo, 2020).



Gráfica 2. Distribución de partos y servicios, período 2010-2020; extraída del informe reproductivo realizado por el instituto nacional para el control y mejoramiento lechero.

Para lograr una buena eficiencia reproductiva es necesario, entre otras cosas, llevar registros que permitan realizar un análisis e interpretación, de tal manera que los resultados sean confiables. El método de registro utilizado debe ser capaz de proveer al productor y al técnico información clave para tomar decisiones de manejo adecuadas. A su vez, debe permitir identificar rápidamente un animal e indicar su estado reproductivo. La información tiene que ser, además, resumida y utilizada de una manera regular para obtener mejores resultados. El desarrollo y la utilización de programas reproductivos computarizados se han reflejado en la implementación de diferentes sistemas de registros de la información (Lemaire et al, 2011).

En los predios lecheros de nuestro país existen diversas maneras en la que se toman los registros dentro de un tambo, desde planillas en papel a planillas electrónicas o incluso softwares específicos diseñados para esta tarea. Según una encuesta realizada por INALE en el año 2019 la mayoría de los establecimientos prefieren realizarlo utilizando el papel (64%), seguido de software específicos (20%), y planillas electrónicas Excel (10%); mientras que un 6% de los productores no realiza registros.

En la actualidad existen varios softwares lecheros, que son utilizados por productores y asesores veterinarios en nuestro país. De acuerdo con datos obtenidos por el centro de Mejoramiento Lechero del Uruguay, los más utilizados en nuestro país son DairyComp® (Valley Agricultural Software, USA), Macoel® (MACO Agroinformática, Uruguay), SW® (Agropecuaria SRL, Argentina), FDS-DHMS® (Fulltrace SA, Argentina) y Syscord win® (MU, Uruguay). Desde el año 2019 CONAPROLE les brinda a sus socios una aplicación llamada FOSAPP® (Conaprole, Uruguay), que le permite registrar los acontecimientos que ocurren dentro de sus establecimientos como son eventos productivos, reproductivos y sanitarios de su rodeo, desde un dispositivo Android (Tortero, 2020).

Para cumplir con el objetivo de preñar la mayor cantidad de vacas en el menor tiempo posible, es preciso tener presente y poder medir todos los aspectos que están involucrados en la reproducción (Glauber, 2007). Para ello se crearon indicadores que nos permiten evaluar la eficiencia reproductiva y los factores que a ella involucran. Estos pretenden mostrar en forma simple y clara los logros y objetivos de cada acción que se proponen dentro de un seguimiento reproductivo de un tambo, para que éstas puedan ser de fácil comprensión y evaluación. A su vez, deben ser sencillas de obtener y calcular a partir de datos que existan o se registren en el tambo (Piccardi, 2014).

Un indicador es un dato revelador, que nos indica si vamos por el camino correcto, mide si estamos cumpliendo con los objetivos. Siendo un parámetro cuantificable, que nos ayuda a ver la evolución de la gestión, respecto a niveles previamente definidos como aceptables (Morales, s.f). Para ello deben cumplir con ciertas características tales como:

- Ser comprensibles: claros, sencillos y fácil de interpretar.
- Ser medibles: que puedan cuantificarse.
- Ser controlables: tener capacidad de influir en ellos.
- Ser adecuados: número de indicadores adecuados.
- Ser oportunos: disponibles cuando se necesiten.

Los indicadores reproductivos pueden dividirse en dos tipos:

1. Indicadores de seguimiento o monitoreo:

Son aquellos indicadores que se van calculando periódicamente y permiten la evaluación dentro de la temporada de servicio. Se calculan por unidad de tiempo (por ciclo -o 21 días-, por visita, etc.) (Lemaire et al, 2011).

2. Indicadores de evaluación (cierre de período o año):

Son indicadores que resumen el resultado de un programa reproductivo y se calculan luego de finalizado un período de servicios o anualmente (Lemaire et al, 2011).

Indicadores de seguimiento o monitoreo

Detección de celo (TDC): La eficiencia en la detección de celo sigue siendo una de las mayores limitantes para el éxito reproductivo en tambos (Morales, 2019), por tal motivo es preciso saber qué porcentaje de las vacas que están habilitadas a ser servidas son detectadas en celo. La tasa de detección de celos (TDC) se calcula a partir de los 21 días del inicio del periodo y se consideran todos los animales que estén en condiciones de ser servidos. La fórmula para dicho indicador quedaría planteada de la siguiente forma:

$$\text{TDC} = \text{vacas servidas en 21 días} / \text{vacas ofrecidas}$$

Otro indicador relacionado con la detección de celo es el porcentaje de fuga de celo al tacto. Indica al momento del diagnóstico de preñez la proporción de las vacas que fueron servidas y que resultaron vacías. Este indicador incluye también otras pérdidas como la mortalidad embrionaria temprana dependiendo del momento del tacto. El cálculo se realiza (Lemaire et al, 2011).

$$\% \text{Fuga celo} = (\text{vacas con diagnóstico de vacía} / \text{número de vacas evaluadas}) \times 100.$$

Tasa de concepción (TC): tomándose en cuenta las vacas preñadas sobre las vacas servidas dentro de un periodo de tiempo. De esta manera, se puede estimar la fertilidad de las vacas, del macho o semen empleado y el comportamiento de la inseminación, pero no se toman en cuenta en este indicador los animales que debían recibir servicio y no lo hicieron (Cavestany, 1993):

$$\text{TC} = \text{vacas preñadas} / \text{vacas servidas}$$

Tasa de preñez (TP): mide la rapidez con que se preñan las vacas en un programa reproductivo dado y es el producto la tasa de detección de celos por la tasa de concepción (Lemaire et al, 2011).

$$\text{TP} = \text{TDC} \times \text{TC}$$

Otra manera para determinar la tasa de preñez es observar el número de resultados exitosos (preñeces) que ocurre durante períodos en los cuales las vacas elegibles

están en condiciones de quedar preñadas (ej. ciclos reproductivos de 21 días). Usando este método no es necesario conocer las tasas de detección de celo y de concepción para medir la tasa de preñez. (Fricke. 2003).

Indicadores de evaluación

Porcentaje de preñez total (%PT): en este caso se consideran las vacas que se lograron preñar sobre todas las vacas que fueron habilitadas a recibir servicios. Si bien el porcentaje de este indicador será más bajo en comparación con el de tasa de concepción, el parámetro da una estimación más realista de la fertilidad del rodeo (Cavestany, 1993):

$$\%Pt = (\text{total de vacas preñadas} / \text{total de vacas ofrecidas}) \times 100.$$

Número de servicios por concepción (SC): es otro indicador que puede medir la eficiencia reproductiva, ya que nos dice cuántos servicios debieron recibir los animales para concebir, el cual también puede ser utilizado como un indicador de fertilidad y factores que la afectan (vacas repetidoras, fertilidad de la hembra, fertilidad del toro, calidad del semen, etc.) (Lemaire et al, 2011).

$$SC = N.^{\circ} \text{ total de servicios dados} / N.^{\circ} \text{ total de concepciones.}$$

Intervalos de tiempo: debido a que el principal objetivo para lograr una buena eficiencia reproductiva es preñar a las vacas en el menor tiempo posible; es preciso medir los intervalos de tiempo que transcurren desde el parto de cada animal, teniendo en cuenta que existe un periodo de espera voluntario (determinado por el productor o asesor técnico) hasta que las vacas reciben el primer servicio, el cual se denomina intervalo parto primer servicio (IPPS). También es preciso medir el tiempo que transcurre desde el parto hasta que logran quedar preñadas, llamando a este indicador intervalo parto concepción (IPC), también conocido como Días abiertos (DA). La desventaja que presentan estos indicadores es que si las vacas no reciben servicio o no conciben quedan excluidas del análisis, lo que puede falsear el resultado. También se debe tener en consideración que un aumento en los días de espera voluntaria incrementaría los valores de estos dos indicadores. (Cavestany, 1993)

Porcentaje de preñez sobre vaca masa: mide el porcentaje de las vacas que lograron concebir sobre el total de vaca masa (Lemaire et al, 2011). Considerándose como vaca masa la cantidad de vacas que se encuentran en ordeño más las vacas que están secas (Hernández, 2017):

$$\%P/VM = (\text{Vacas preñadas en el período} / \text{Vacas masa}) \times 100.$$

Porcentaje de preñez al primer servicio: representa el porcentaje de vacas que logran quedar preñadas en su primer servicio. Indica una buena salud del rodeo posparto, buena detección de celo y correcto manejo de la inseminación (Lemaire et al, 2011.):

$$\%PPS = (\text{Vacas preñadas al primer servicio} / \text{Vacas servidas}) \times 100.$$

Vaca repetidora: es considerada como tal, aquel animal que cuente con más de tres servicios de duración normal y se encuentre vacía (Lemaire et al, 2011).

(animales ≥ 3 servicios/N.º de animales servidos) X 100

Como puede apreciarse son muchos y variados los indicadores que existen relacionados con la reproducción. Por ello es que surge la necesidad de saber cuáles son los más utilizados. A su vez, los softwares son de mucha ayuda para el procesamiento de la información necesaria para la realización de los posteriores indicadores que algunos de ellos cuentan con cierta complejidad, sobre todo cuando se quiere analizar rodeos grandes, por tal motivo es que nos planteamos saber cómo operan los distintos softwares disponibles en nuestro país.

4. HIPÓTESIS:

Los indicadores brindados por los softwares lecheros más utilizados en nuestro país informan de forma adecuada sobre aspectos reproductivos en nuestros rodeos lecheros.

5. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar los sistemas de registros utilizados para determinar los indicadores reproductivos de los tambos.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

OE1: Conocer cuáles son los indicadores que utilizan los veterinarios para evaluar la reproducción en nuestros rodeos lecheros.

OE2: Evaluar si los indicadores se ajustan a los distintos sistemas de producción.

OE3: Analizar la manera en que los softwares realizan los indicadores.

6. MATERIALES Y MÉTODOS:

A través de este trabajo se conoció la metodología de registros que los productores lecheros y sus asesores veterinarios utilizan para realizar un análisis de los eventos vinculados con la reproducción de sus rodeos, sobre todo nos enfocamos en aquellos establecimientos que se encuentran en la principal cuenca lechera de nuestro país, ya que allí se encuentra un gran número de productores y asesores veterinarios que trabajan con ellos. Para informarnos cómo se desarrolla la actividad lechera, se realizó un estudio exploratorio, descriptivo y explicativo; de cómo realizan la actividad lechera, y en qué zona del territorio nacional se encuentran los productores.

Para la obtención de los datos vinculados a la metodología de registros y análisis de la reproducción, se emplearon encuestas virtuales en formato Google Workspace a informantes calificados, los cuales fueron seleccionados 18 veterinarios, basándonos en ciertos criterios que permitieron obtener información relevante para el estudio. Estos criterios tomados en cuenta fueron: veterinarios que desarrollan su actividad

profesional enfocados en la reproducción de rodeos lecheros, y que se encuentren asesorando varios establecimientos de su zona o cuenten con un número significativo de animales a su cargo. Para la selección de los veterinarios, en una primera instancia nos comunicamos con aquellos de mas renombre de la zona, los cuales a través la encuesta nos iban sugiriendo otros veterinarios que podrían participar del trabajo. La encuesta fue enviada vía web previa comunicación con los participantes para informarles de que se trataba el trabajo y si deseaban participar del mismo, algunos con los que nos comunicamos desistieron de participar, aceptando si la gran mayoría con los que nos comunicamos.

La pauta de encuesta fue elaborada contemplando 33 preguntas abiertas y cerradas múltiple opción de las cuales se podía seleccionar más de una opción, estructurada en las siguientes dimensiones:

- Información general sobre el trabajo veterinario.
- Información sobre el trabajo en Reproducción Animal.
- Registros Reproductivos.
- Softwares.
- Registros Reproductivos.
- Opinión personal.

El formulario completo se adjunta en el Anexo 10.1, en el que se pueden observar las preguntas que se le hicieron a los veterinarios.

A través de sus respuestas nos permitió conocer cómo es su labor como asesores veterinarios, indagando en cuanto tiempo hace que se encuentran en actividad y en la zona que desarrollan la misma; número de establecimientos y animales que tienen a cargo; la metodología empleada para recabar datos, que tipo de evaluación realizan, y que indicadores toman como referencia para la toma de decisiones.

Una vez obtenidas las respuestas se hizo un análisis detallado de cada una de las preguntas de cada formulario mediante estadística descriptiva, utilizando herramientas tales como tablas y gráficos para lograr una mejor visualización de las respuestas a cada pregunta.

Luego de haber tomado conocimiento de los softwares utilizados, y de qué manera miden la eficiencia reproductiva los asesores veterinarios, nos comunicamos con los proveedores de los distintos softwares, explicándoles de qué se trataba el trabajo y si estaban dispuestos a brindarnos información acerca de los mismos, con el fin de conocerlos, entenderlos y analizar los criterios que utilizan para calcular cada indicador reproductivo, de esta manera ver si los mismos se adecuan a los sistemas de producción empleados en nuestro país y a los criterios utilizados por los asesores veterinarios para medir la eficiencia reproductiva.

La encuesta para los proveedores también fue diseñada en una plataforma web Google Workspace, conformada por 26 preguntas abiertas y cerradas, de forma seriada y de respuesta obligatoria, estructurada de la siguiente manera:

- Información del software
- Indicador detección de celo
- Indicador de concepción
- Indicador tasa de preñez
- Indicador % preñez general
- Indicador preñez sobre vaca masa

- Indicador preñez al primer servicio
- Indicador servicio por concepción
- Indicador vaca repetidora
- Indicadores de intervalo de tiempo
- Relación VO/VM

El formulario completo se adjunta en el Anexo 10.2, en el que se pueden observar las preguntas que se le hicieron a los proveedores de los softwares.

Participaron de esta encuesta cinco proveedores de softwares utilizados por los veterinarios, Syscord Win, SW, FDS-DHMS, Dairy comp y FOSAPP

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1 DATOS OBTENIDOS DE ENTREVISTAS A VETERINARIOS

En total participaron 18 veterinarios de libre ejercicio, que desempeñan sus labores diarias enfocados principalmente en el asesoramiento a predios lecheros, realizando un seguimiento reproductivo de los rodeos, el 78% respondieron que la reproducción animal en tambos es muy importante para su profesión, mientras que un 22% la consideran importante. Así mismo solo un 28% realizó una especialización o maestría basándose en este tema.

La mayoría de ellos lleva varios años desarrollando la actividad (cuadro 1), ubicándose los predios donde trabajan dentro de los principales departamentos productores de leche de nuestro país, tales como, Canelones, San José, Florida, Colonia, Durazno, Soriano y Rio negro.

Cuadro 1: Años que llevan en actividad los encuestados.

Años	Veterinarios
≤10	3
11-20	3
21-30	4
≥31	8

Cuadro 2: Departamentos en los cuales desarrollan la profesión los encuestados.

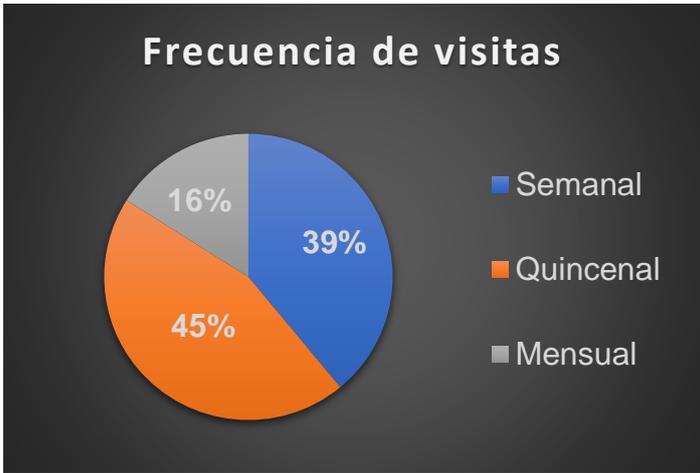
Lugar de trabajo	
San jose	61%
Colonia	22%
Soriano	17%
Florida	22%
Durazno	6%
Canelones	11%
Rio negro	6%

Cada uno de los veterinarios encuestados, brinda asesoramiento a un número importante de establecimientos (cuadro 3); teniendo el 89% de ellos, más de 2000 animales a cargo. Esto sumado a los años que llevan en actividad, refleja la experiencia que poseen los encuestados trabajando en el asesoramiento a predios lecheros y los transforma en informantes calificados para nuestro trabajo.

Cuadro 3: Cantidad de predios en los cuales brindan asesoramiento los encuestados.

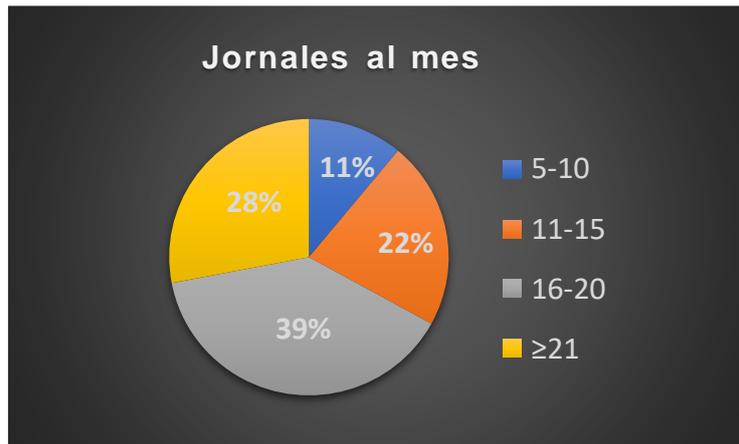
Predios	Veterinarios
≤5	3
6-10	3
11-15	5
16-20	2
≥21	5

La frecuencia con la que realizan las visitas a los establecimientos hay quienes las tienen programadas semanalmente, quincenalmente o visitas mensuales; destacándose, que la mayoría realizan sus visitas a los predios cada 15 días (gráfica 3). Consideramos que esta frecuencia de visita es adecuada para hacer un correcto seguimiento, ya que, en cada visita al establecimiento, el asesor tiene la posibilidad de evaluar los animales que están en periodo de puerperio, realizar evaluaciones previo a la liberación a servicio, hacer diagnóstico de gestación temprana (30-45 días) buscando lo más temprano posible aquellos animales que no logran concebir y trabajar sobre ellos.



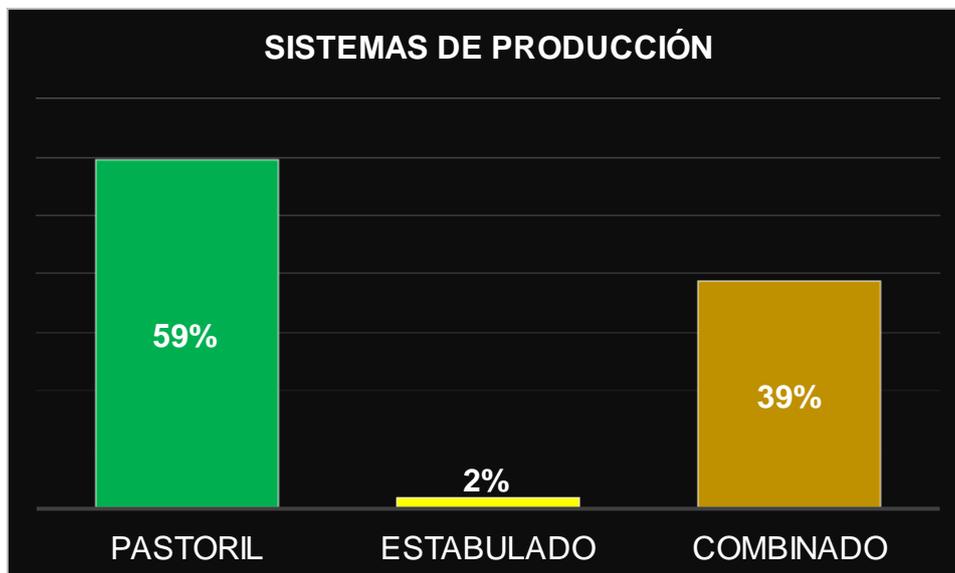
Gráfica 3 - Frecuencia con la que realizan las visitas a los establecimientos lecheros los encuestados.

Debido a que los encuestados están abocados dentro de su profesión al trabajo en lo que refiere a la reproducción en tambos, como se muestra en la gráfica 4, la mayoría de ellos destina más de 16 jornales al mes; considerando como un jornal 8 horas de trabajo por día. Esto muestra que, dentro de su labor como veterinarios, el asesoramiento en reproducción abarca gran parte de su tiempo.



Gráfica 4 – Jornales al mes que dedican al trabajo en reproducción de tambos.

Dentro de los encuestados se suman un total de 222 predios lecheros, predominando dentro de ellos los predios pastoriles, seguido de los combinados, siendo la minoría de los predios estabulados (Gráfico 5).

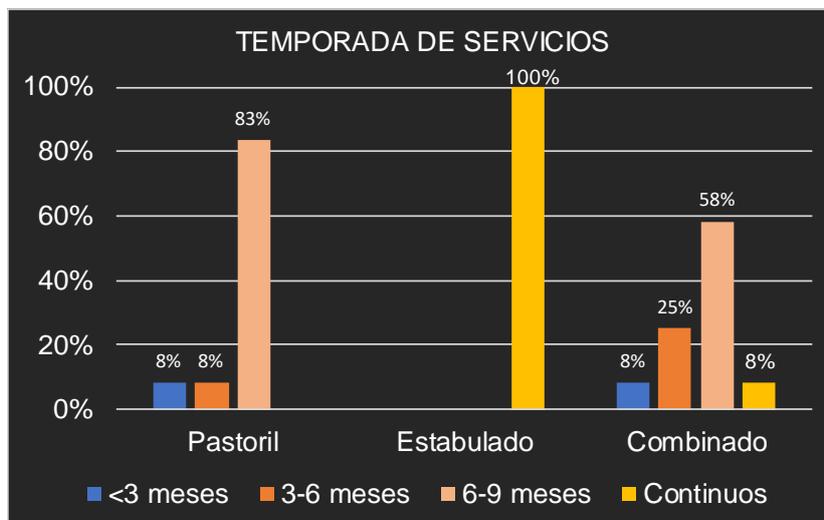


Gráfica 5 - Sistemas de producción que realizan los predios que asesoran los encuestados.

El sistema de producción predominante en el cual los veterinarios ejercen su profesión es el pastoril, algo esperable ya que a nivel nacional también es el más ampliamente difundido. Sin embargo, últimamente se ha visto que los productores para darle más estabilidad a la producción o crecer en número de animales, han ido buscando alternativas, entre las cuales se encuentran los encierros estratégicos e incluso encierros definitivos de sus rodeos, lo que se conoce como free stall o camas calientes. Debido a esto las temporadas de servicio se han ido adecuando a dichos cambios ya que en sistemas en los cuales los animales habitan en encierros temporales o definitivos no sufren tanto las inclemencias climáticas ni alimentarias.

En cuanto a la temporada de servicios se puede apreciar en el gráfico 6 como se desarrolla dependiendo el sistema de producción empleado. El sistema pastoril y el

combinado mayoritariamente la realizan en un periodo entre 6 y 9 meses. En sistemas estabulados la temporada de servicio se lleva a cabo de forma continua.



Gráfica 6 - Temporada de servicios dependiendo el sistema de producción.

Si bien cada sistema establece su temporada de servicios, comenzando la mayoría de ellos en el mes de marzo, como se pudo ver en los datos brindados por mejoramiento lechero, los partos en nuestro país ocurren durante todo el año, con dos picos bien definidos, partos de vacas con concentración otoñal (primer pico) y luego mayor incidencia de primeros partos (vaquillonas) hacia la primavera.

Los sistemas estabulados tienen una temporada de servicios continuos, buscándole dar más estabilidad al sistema, ya que en estos sistemas no se ven tan afectados por la escasez de forraje para la cosecha directa, y permiten un gran confort de los animales tanto en épocas de temperaturas elevadas como épocas lluviosas.

En los sistemas pastoriles podemos apreciar que la mayoría de ellos establece una temporada de servicios entre 6-9 meses, buscando saltar los partos de verano ya que en esta época del año es donde más escasea el alimento para las vacas, y las altas temperaturas van en detrimento de la producción, haciendo que los animales que paren en verano tengan una curva de lactancia más corta.

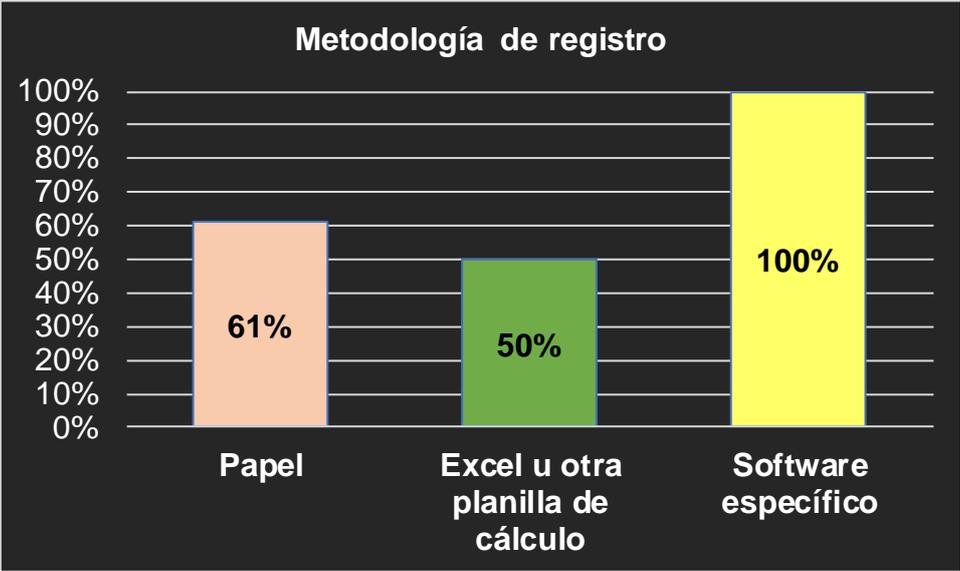
Todos los encuestados establecen diferentes metas reproductivas previo al inicio de cada temporada de servicios, dependiendo cada establecimiento y el sistema de producción que allí se desarrolle.

Los indicadores mayoritariamente mencionados por los encuestados sobre los cuales se fijan las metas son:

- Intervalo parto primer servicio
- Intervalo parto concepción
- Tasa de concepción
- Tasa detección de celo
- % Preñez / Vaca masa
- % Preñez / Vacas ofrecidas
- % Preñez / 1º servicio
- N.º de servicios / Concepción

Para realizar un monitoreo de las metas establecidas, todos llevan registros de los acontecimientos involucrados en la reproducción. La metodología utilizada para dicha tarea puede realizarse por diferentes métodos ya sea papel, planillas de cálculo o softwares específicos. En el gráfico 7 se muestra la metodología que utilizan los encuestados, apreciándose que todos ellos utilizan algún software específico, y muchos lo complementan con otra de las metodologías.

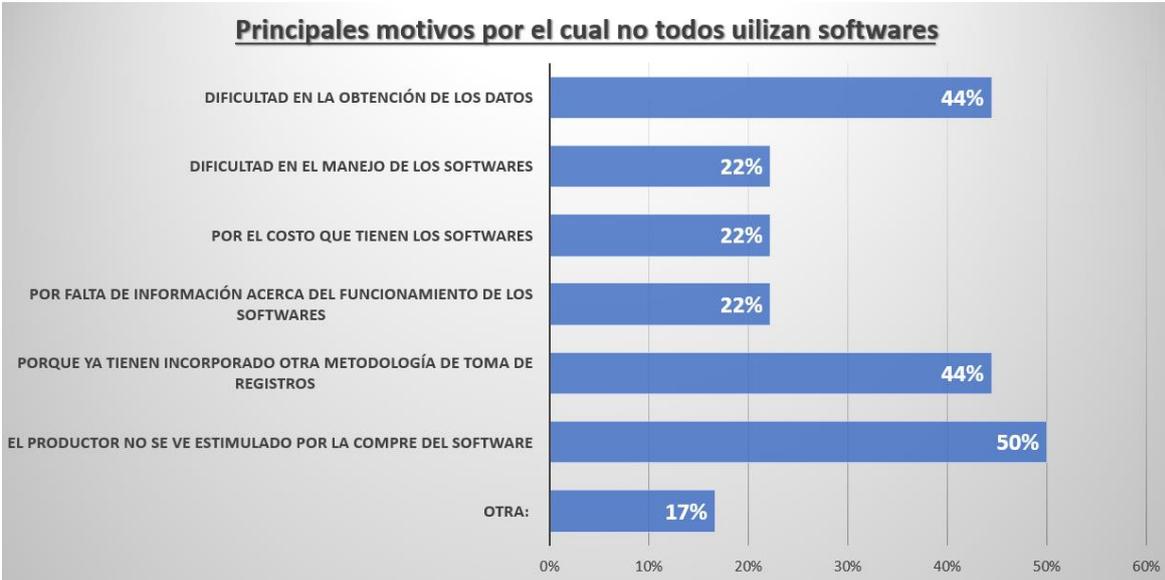
La mayoría considera que la metodología utilizada es aceptable (56%), otros están muy conformes (39%), mientras que un pequeño porcentaje se encuentra desconforme (5%).



Gráfica 7 - Proporción de la metodología de registro empleada por los encuestados.

Con el paso del tiempo la mayoría de los encuestados ha cambiado su método para llevar los registros. Las razones por las cuales manifestaron que sucede esto es por mejorar la forma de análisis para realizar un mejor diagnóstico, obteniendo los datos de forma más rápida y sencilla. También por el incremento del número de animales en el establecimiento y cambios en los objetivos reproductivos.

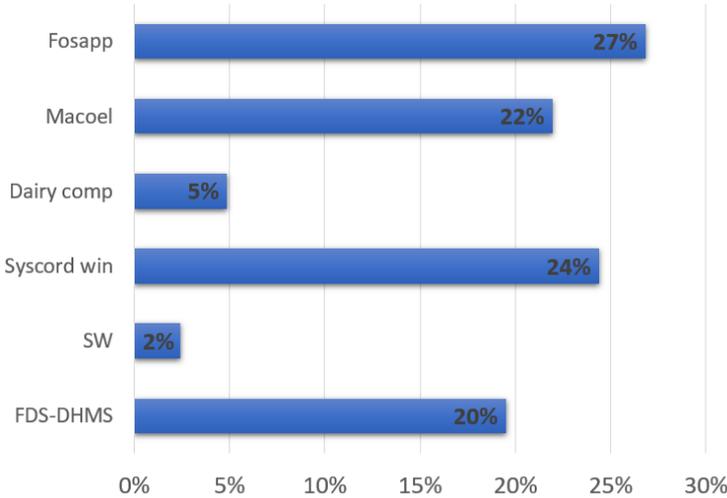
Todos los consultados utilizan un Software específico dentro de su metodología de registro, pero consideran que algunos de los motivos por el cual no todos los asesores lo emplean son los que se encuentran expuestos en el gráfico 8.



Gráfica 8 - Principales motivos que creen los encuestados por el cual no todos utilizan software como metodología de registro.

De los softwares específicos que se encuentran disponibles en el mercado, el mayormente utilizado por los encuestados es el FOSAPP, Seguido por Syscord win, Macoel, FDS-DHMS, y por último SW (Gráfica 9). Estos softwares le permiten a la gran mayoría obtener indicadores para poder realizar un análisis, y a su vez consideran que estos se adecuan a los distintos sistemas de producción que asesoran.

SOFTWARES ESPECÍFICOS



Gráfica 9 – Softwares específicos utilizados para la toma de registros y posterior análisis.

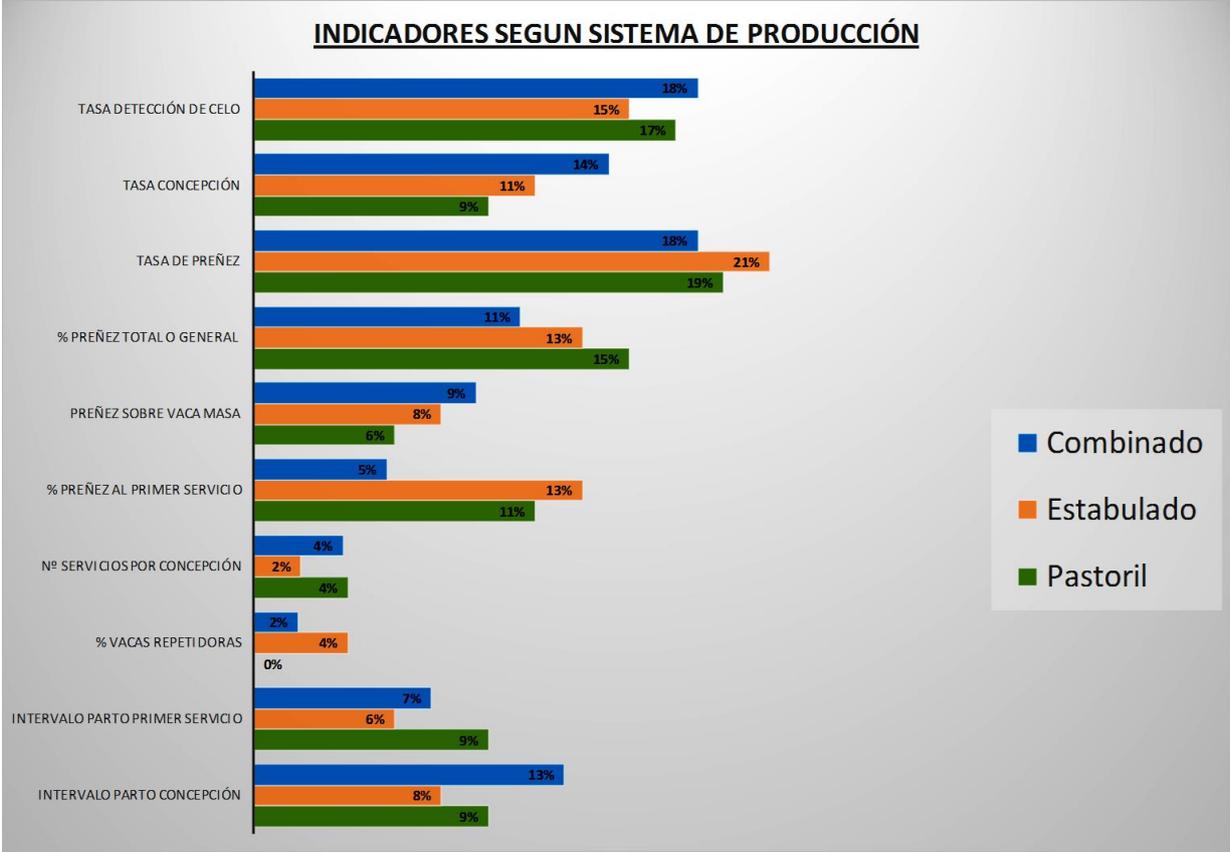
Todos en sus labores como asesores de tambos una vez recabado los datos realizan análisis de los mismos, el 94% de ellos lo realizan tanto durante la temporada de servicios como al cierre de la misma, mientras que solo un 6% realiza el análisis solamente durante la temporada de servicios.

Si bien la mayoría de ellos (83%) considero que la elección de los indicadores para medir la eficiencia reproductiva dependía del sistema de producción que se encuentre en estudio, observamos a través de las respuestas dadas que los principales indicadores seleccionados se comparten entre los diferentes sistemas de producción; siendo la tasa de preñez el principal indicador de elección para medir la eficiencia reproductiva.

Estos creen que en un sistema de producción pastoril los tres principales indicadores son tasa de preñez (19%), tasa detección de celo (17%) y el porcentaje de preñez total o general al cierre de la temporada reproductiva (15%).

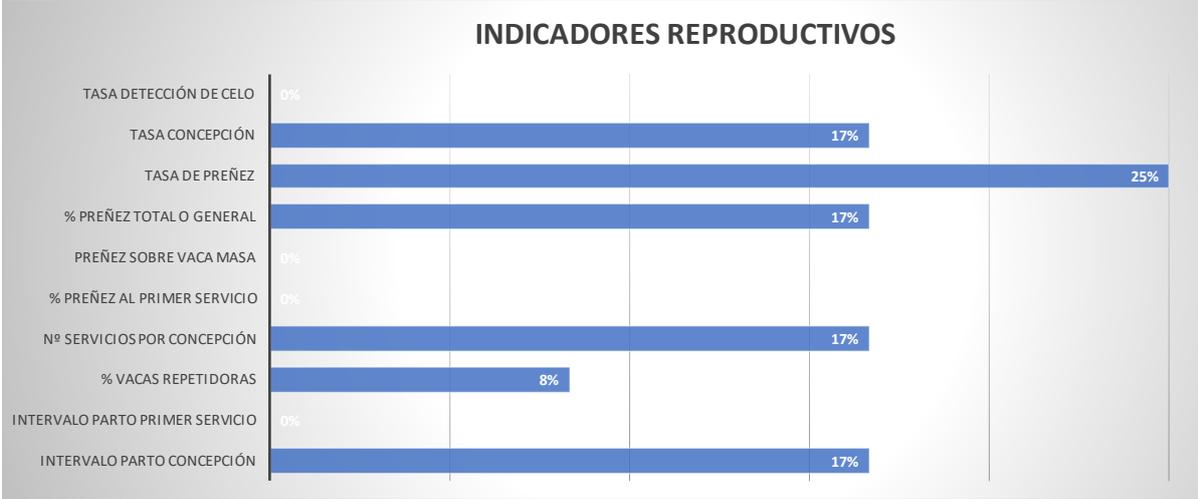
Para un sistema de producción que se realice de manera estabulado el principal indicador es tasa de preñez (21%), seguido de tasa detección de celo (15%), porcentaje de preñez total o general y porcentaje de preñez al primer servicio (ambos con un 13%).

Mientras que para los sistemas de producción que combinan ambos sistemas creen que los principales indicadores reproductivos son tasa de preñez (18%), tasa detección de celo (18%) y tasa de concepción (14%).



Gráfica 10 – Principales indicadores utilizados para medir la eficiencia reproductiva según el sistema de producción en estudio.

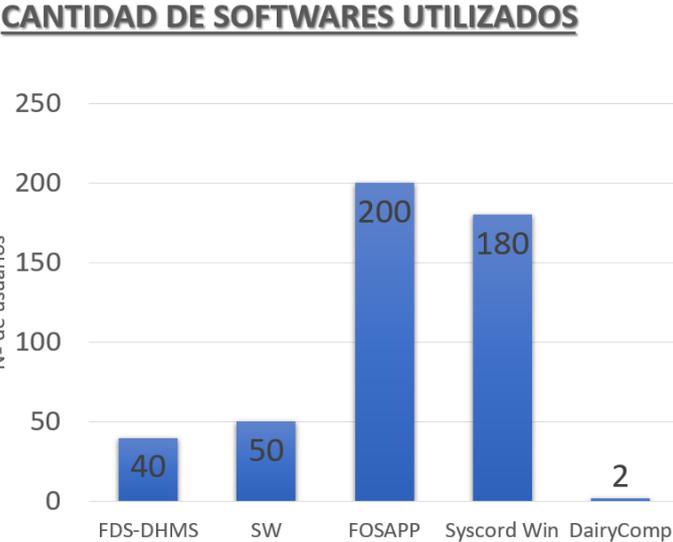
Los asesores que creen que los indicadores reproductivos utilizados para medir la eficiencia reproductiva no dependen del sistema de producción que se desea analizar, consideran que el análisis se realiza a través de la tasa de preñez, porcentaje de preñez total y tasa de concepción e intervalo parto concepción(Gráfica 11).



Gráfica 11 – Indicadores reproductivos utilizados para medir la eficiencia reproductiva independientemente del sistema de producción que este en estudio.

7.2 Datos obtenidos de encuesta a proveedores de Softwares

De los softwares que se encuentran disponibles para que, tanto productores como veterinarios lleven los registros de los rodeos lecheros, participaron en este trabajo FDS-DHMS, SW, DairyComp, Syscord win y FOSAPP. Según datos brindados por los representantes de dichos softwares los dos más utilizados en nuestro país son FOSAPP y Syscord win, seguido por FDS-DHMS, SW y DairyComp (Gráfica 12).



Gráfica 12 – N.º de softwares utilizados por productores y veterinarios según respuesta de los proveedores.

Todos ellos, además de permitir el registro y análisis de lo que refiere a la reproducción, también permiten registrar datos productivos, sanitarios, e información de la cría y recría. Sumado a los eventos anteriormente mencionados el software SW permite ingresar información de la alimentación del rodeo y datos económicos.

Los softwares son una gran herramienta para los veterinarios que realizan asesoramiento reproductivo en los tambos, ya que creemos que estos se pueden ajustar adecuadamente al sistema de producción que se realice, permitiendo todos ellos analizar los principales indicadores que se utilizan para evaluar la reproducción. Lo cual consideramos que si no fuera por la utilización de un software sería muy complejo la realización de los principales indicadores que se utilizan para evaluar la eficiencia reproductiva, sobre todo en rodeos grandes.

Con respecto a los indicadores reproductivos todos los softwares permiten obtener los principales indicadores que los asesores veterinarios consideran necesario para medir la eficiencia reproductiva de los rodeos lecheros.

Tasa de preñez

Este indicador es considerado por los veterinarios como el principal (57%) para medir la eficiencia reproductiva independientemente el sistema de producción que se encuentre en estudio.

Para realizar el cálculo los softwares lo realizan en función del diagnóstico de gestación. Respecto a la fórmula para dicho indicador la mayoría de ellos lo realizan dividiendo el número de vacas preñadas sobre la cantidad de animales que estaban ofrecidas para recibir servicios, dentro de un periodo de tiempo. Para el caso de FDS-DHMS, SW, Syscord Win y DairyComp consideran un periodo de 21 días. Toman como vacas ofrecidas aquellas vacas que se encuentren vacías, que hayan superado el periodo de espera voluntario preestablecido y no presenten indicación de rechazo. En el caso de FOSAPP realiza el cálculo de tasa de preñez multiplicando la tasa de detección de celo y la tasa de concepción.

Tasa de preñez	
Vacas preñadas / Vacas ofrecidas en un período de 21 días	FDS-DHMS
	SW
	Syscord-Win
	Dairy comp
Tasa detección de celo X Tasa concepción	FOSAPP

Cuadro 4: Método de cálculo del indicador tasa de preñez según los softwares en estudio.

Creemos que en establecimientos que tengan una temporada bi-estacional este indicador puede estar arrojando resultados erróneos ya que en determinado momento no se van a estar registrando servicios. Si adecuándose perfectamente en las

temporadas de servicios continuos, ya sea durante todo el año o en una estación determinada.

Tasa detección de celo

Este indicador también es considerado como uno de los principales para medir la eficiencia reproductiva y es brindado por todos los softwares.

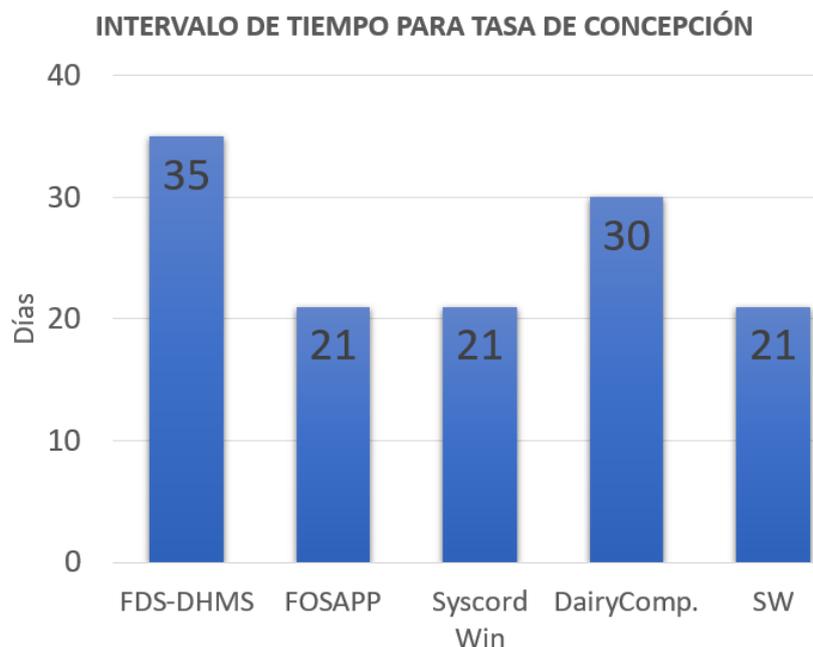
Para el cálculo de esta tasa los programas FDS-DHMS y DairyComp miden los celos detectados o servicios realizados, en base a todas aquellas vacas que fueron habilitadas por previa revisión a ser servidas, que superen el periodo de espera voluntario y no tengas indicación de rechazo. Mientras que Syscord Win, SW y FOSAPP lo realizan sobre todas aquellas vacas que no estén ingresadas como rechazo y superen el periodo de espera voluntario pre establecido.

El intervalo de tiempo que se toma para la tasa detección de celo es de 21 días.

La ventaja que presenta no considerar un animal sin previa revisión es que quizás se tome en consideración un animal que sea un posible descarte o que esté transcurriendo con una patología posparto.

Tasa de concepción

El resultado de este indicador para todos los programas está basado en el diagnóstico de preñez realizado, variando entre ellos el intervalo de días considerados, como se observa en el gráfico 13.



Gráfica 13 - intervalo de tiempo que toma el software para realizar el cálculo tasa de concepción.

Creemos que, para el cálculo de las tres tasas al estar considerando intervalos de tiempo de 21 días, que es lo que dura en promedio un ciclo estral, se pueden estar

escapando de la consideración animales que tengan ciclos regulares más largos, ya que un ciclo normal está comprendido entre 18 a 24 días.

Porcentaje de preñez general

Todos los softwares calculan este indicador, excepto FOSAPP. El cálculo lo realizan en base a diferentes criterios según el programa. FDS-DHMS y DairyComp toman en cuenta a todas las vacas que no tengan indicador de rechazo. Syscord Win utiliza todas las vacas que hayan sido habilitadas a ser servidas. SW lo realiza en función a todas las vacas que finalizaron el periodo de espera voluntario y no tienen rechazo.

Preñez sobre vaca masa

Tanto FDS-DHMS, SW y FOSAPP realizan el cálculo de este indicador. Para ello FDS-DHMS considera a la vaca masa como todas las vacas en lactancia que no tengan indicador de rechazo más las vacas secas preñadas. SW toma en cuenta a todas las vacas que se encuentren activas en el programa sin indicador de rechazo. Para el caso de FOSAPP la vaca masa son todas aquellas vacas en lactancia más las vacas secas preñadas y vacías.

Otro indicador relacionado con la cantidad de vaca masa es la relación que hay entre estas y las vacas que se encuentran en ordeño (VO/VM). Este indicador lo calculan todos los softwares.

Porcentaje de preñez al primer servicio

De los programas en estudio, solo tres calculan este indicador. Ellos son FDS-DHMS, SW y Syscord Win. Consideramos que este indicador es relevante de analizar, ya que puede estar reflejando problemas en animales que están recientemente ingresando a servicio.

Número de servicios por concepción

Todos los softwares analizan cuantos servicios debieron realizarle a un animal para concebir. Importante para detectar posibles problemas de fertilidad tanto de las vacas como de los toros o semen empleado, como también fallas en la técnica de inseminación.

Vacas repetidoras

FDS-DHMS y DairyComp son los únicos dos programas que arrojan este indicador, considerando vaca repetidora a aquella que supere los 3 servicios. Igualmente, en cualquiera de estos dos softwares el número de servicio para considerarla como tal, puede ser ajustado por el operador.

Indicadores de intervalo de tiempo

En el siguiente cuadro se observa dependiendo del software que indicadores de intervalo de tiempo brindan los mismos. Presentando los siguientes: intervalo parto primer servicio (IPPS), intervalo parto concepción (IPC) e intervalo inter parto (IIP).

Cuadro 5: Indicador de intervalo de tiempo según el software

	IPPS	IPC	IIP
FDS-DHMS	✓	✓	✓
FOSAPP		✓	
Syscord Win	✓	✓	✓
DairyComp.	✓	✓	✓
SW	✓	✓	✓

Todos los softwares en estudio son capaces de brindar los principales indicadores utilizados por quienes realizan asesoramientos de predios lecheros abocados a la reproducción; por más que exista diferencia en el método de realizar el cálculo entre alguno de ellos. Según los datos obtenidos el más utilizado de todos ellos es el FOSAPP, esto puede deberse a que el mismo es brindado a los productores remitentes a la cooperativa nacional de productores de leche (CONAPROLE), siendo el único software nacional que participo en este trabajo.

Cabe destacar la importancia que tiene la toma de registros independientemente del método empleado, destacando que debe realizarse de forma ordenada y metodológica para poder realizar un correcto análisis del rodeo, siendo una herramienta útil tanto para los técnicos asesores como para los futuros profesionales que comienzan a desempeñarse en el rubro.

8. CONCLUSIÓN

Los veterinarios abocados al seguimiento reproductivo, utilizan los indicadores reproductivos tanto de monitoreo como los de evaluación para poder llevar de forma adecuada un control en la reproducción, a su vez, el indicador que mejor se adecua para medir la eficiencia reproductiva en un tambo es la tasa de preñez, el cual se puede utilizar independientemente del sistema de producción que se encuentre en estudio. Siendo considerando como el más adecuado para medir la eficiencia reproductiva.

En nuestro país tenemos diversos sistemas de producción, de todos modos, no hay diferencia en los indicadores reproductivos empleados, ya que los mismos se adecuan correctamente a los diferentes sistemas.

Los softwares realizan los cálculos de los indicadores de manera satisfactoria, adecuándose a cada sistema de producción, permitiendo realizar variaciones de parámetros que son dependientes de los objetivos empleados para cada sistema.

Por estos motivos es que se cumple nuestra hipótesis, la cual se afirma que los indicadores brindados por los softwares específicos más utilizados en nuestro país informan de manera adecuada sobre aspectos reproductivos.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Cavestany, D. (1993). Eficiencia reproductiva. En *Manejo reproductivo de vaca lechera* (pp. 1-7). La Estanzuela: INIA. Recuperado de <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/8561/1/st-115-Cavestany-p.1-11.pdf>
- Charmandarian, A. Krupick, M., y Haümuller, J. (2013). *Manejo reproductivo en el tambo*. Recuperado de https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/produccion_bovina_leche/215-reproductivo.pdf
- Fricke, M. (2003). La ecuación de la reproducción en los rodeos lecheros. En *National Association of Animal Breeders 19ª Conferencias Técnicas sobre Inseminación Artificial y Reproducción de la NAAB*, Milwaukee. Recuperado de https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/67-ecuacion_reproduccion_rodeos_lecheros.pdf
- Glauber, E. (2007). *Manejo reproductivo en el rodeo bovino lechero: propuestas y reflexiones*. Recuperado de https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/87-bovino_lechero.pdf
- Hernández, A. (2017). Economía y mercados. Lechería: una cadena que no para y tiene como crecer. *Revista del Plan Agropecuario*, (164), 68-73. Recuperado de <https://www.planagropecuario.org.uy/web/178/revista-online/-n%C2%B0164.html>
- Instituto Nacional de la Leche. (2014). *Portada de Uruguay lechero*. Recuperado de <https://www.inale.org/uruguay-lechero/>
- Instituto Nacional de la Leche. (2019). *Encuesta lechera 2019*. Recuperado de www.inale.org en la Sección Estadísticas/ Uruguay / Encuesta Lechera
- Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. (s.f). *Tambo en Uruguay: Antecedentes*. Recuperado de: <http://www.inia.uy/investigaci%C3%B3n-e-innovaci%C3%B3n/programas-nacionales-de-investigaci%C3%B3n/Programa-Nacional-de-Investigaci%C3%B3n-en-Producci%C3%B3n-de-Leche/Antecedentes>
- Federación Panamericana de Lechería. (2002). La producción de leche en Uruguay. *Revista del Plan Agropecuario*, (101), 24-25. Recuperado de https://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R101/R101_24.pdf&ved=2ahUKEwiopsaBINT5AhVdr5UCHQOKCAEQFnoECA4QAQ&usg=AOvVaw2UHVzjCPqpdvknWC3WUCfP
- Lemaire, C., Grela, C., De María, P., y Cavestany, D. (2011). Indicadores reproductivos en predios lecheros en Uruguay: Resultados de dos años de

- evaluación. *Veterinaria (Montevideo)*, 47(184), 17–21. Recuperado de <https://revistasmvu.com.uy/index.php/smvu/article/view/193>
- Lemaire, C., y Manzino, J. (2013). *Jornada de registros reproductivos presentación de resultados*. Florida.
- Meikle, A., Cavestany, D., Carriquiry, M., Adrien, M. L., Artegoitia, V., Pereira, I., Ruprecht, G., ... Chilbroste, P. (2013). Avances en el conocimiento de la vaca lechera durante el periodo de transición en el Uruguay: un enfoque multidisciplinario. *Agrociencia (Uruguay)*, 17(1), 141-152. Recuperado de http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2301-15482013000100017
- Meikle, A., Cavestany, D., Carriquiry, M., Adrien, M.L., Ruprecht, G., Rovere, G., ... Chilbroste, P. (2010). *Endocrinología metabólica en la vaca lechera durante el período de transición y su relación con el reinicio de la ciclicidad ovárica*. Recuperado de <http://www.spluy.com/documentos/articulos/revisiones/3.pdf>
- Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. (2014). *Censo general agropecuario: recuentos definitivos*. Montevideo: DIEA. Recuperado de <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/comunicacion/publicaciones/anuario-estadistico-diea-2014>
- Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. (2021). Producción animal. Lechería comercial. En *Anuario estadístico agropecuario*. Montevideo: DIEA. Recuperado de <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/comunicacion/publicaciones/anuario-estadistico-agropecuario-2021>
- Morales, J. (2019). Eficiencia de tres herramientas de detección de celo en vaquillonas Holando. *Agrociencia (Uruguay)*, 23(2), 53-61. Recuperado de http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S2301-15482019000200053&script=sci_arttext
- Morales, Y. (s.f.). *Indicadores de gestión*. Recuperado de <https://slideplayer.es/slide/4653695/>
- Piccardi, B. (2014). *Indicadores de eficiencia productiva y reproductiva en rodeos lecheros* (Tesis de grado). Universidad Nacional de Córdoba. Recuperado de <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/1517/Piccardi%2C%20M%C3%B3nica%20B.%20%20-%20Indicadores%20de%20eficiencia%20productiva%20y%20reproductiva%20en%20rodeos%20lecheros.pdf?sequence=7&isAllowed=y>
- Sotelo, F. (2020). *Indicadores Reproductivos - Análisis de registros y su distribución histórica* (Informes Técnicos). Montevideo: Instituto Nacional para el Control y Mejoramiento Lechero.

Torterolo, M. (2020). Engranaje principal de un tambo. *Revista Asociación Nacional de Productores de Leche*, 6(36), 28-29. Recuperado de <https://www.rural-ftp.com/empresas/files/GDL7VksvFLnNdkF9.pdf>

10. ANEXO

10.1 Encuesta a veterinarios

Información general sobre el trabajo veterinario.

Nombre completo

¿Zona o región donde desarrolla principalmente la profesión? (Indique paraje, entorno de ciudades, departamento, etc.)

¿Cuántos años hace que se desempeña como veterinario/a?

Indique el número de establecimientos que asesora.

Indique el número de animales que están a su cargo o sobre los que realiza asesoramiento reproductivo.

¿Con que frecuencia visita los establecimientos que asesora?

- Semanal
- Quincenal
- Mensual
- Asistencia a demanda

¿Realizó alguna especialización o maestría relacionado con la reproducción?

- Si
- No

Información sobre el trabajo en Reproducción Animal

En su trabajo como veterinario/a, qué grado de importancia tiene la reproducción animal.

- Muy importante
- Importante
- Poco importante
- Sin importancia

Teniendo en cuenta su trabajo en tambos, indique aproximadamente ¿Cuántos jornales dedica a la reproducción animal al mes?

- Menos de 5
- Entre 6-10
- Entre 11-15
- Entre 16-20
- Más de 20

Indique la cantidad de tambos en base al sistema de producción que usted asesora.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	>20	
Pastoril																							
Estabulado																							
Combinado																							

¿En ellos está establecida una temporada de servicio? ¿Cuál?

	<3 meses	3-6 meses	6-9 meses	Continuos
Pastoril	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estabulado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Combinado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

¿Establece metas reproductivas?

- Si - ¿Indique cuales metas?
- No

Registros Reproductivos

¿Lleva registros reproductivos de los establecimientos?

- Si
- No

¿Qué método de registro utiliza?

- Papel
- Planilla Excel u otra planilla de calculo
- Software especifico

¿Qué opinión tiene acerca de la metodología de registro que usted utiliza.

- Muy conforme
- Aceptable
- Desconforme

¿Cuál considera usted que es el principal motivo por el cual no todos los veterinarios usen software para la toma de registros reproductivos?

- Dificultad en la obtención de los datos
- Dificultad en el manejo de los softwares
- Por el costo que tienen los softwares
- Por falta de información acerca del funcionamiento de los softwares
- Porque ya tienen incorporado otra metodología de toma de registros
- El productor no se ve estimulado por la compra de Software
- Otra

¿Ha variado con el tiempo su metodología de registro?

- Si - ¿Qué razón le ha llevado a los cambios?
- No

Softwares

¿Qué software utiliza para la toma de registros reproductivos y posterior análisis.

- FSD-DHMS
- SW
- Syscord win
- Dairy comp
- Macoel
- Fosapp

¿El software que utiliza le brinda indicadores que le permiten hacer un análisis?

- Si
- No

Los indicadores arrojados por los softwares ¿Considera que analizan de manera adecuada con respecto al tipo de sistema productivo que desarrollan los establecimientos que asesora?

- Si
- No

Registros Reproductivos

¿Realiza análisis de los registros reproductivos?

- Si
- No

¿En qué momento del año analiza los registros y evalúa los indicadores reproductivos?

- Durante la temporada reproductiva

- Al cierre de la temporada reproductiva
- En ambos momentos

¿Considera que los indicadores reproductivos utilizados para medir la eficiencia reproductiva son dependientes del sistema de producción que se realice en el predio?

- Si
- No

¿Qué indicadores considera relevantes en un sistema de producción estabulado?

- % Detección de celo
- % Concepción
- Tasa de preñez (Evaluada durante la temporada reproductiva)
- % Preñez total o general (Al cierre de la temporada reproductiva)
- % Preñez sobre vaca masa
- % Preñez al primer servicio
- N.º de servicio por concepción
- % Vacas repetidoras
- Intervalo parto primer servicio
- Intervalo parto concepción

¿Qué indicadores considera relevante en un sistema de producción pastoril?

- % Detección de celo
- % Concepción
- Tasa de preñez (Evaluada durante la temporada reproductiva)
- % Preñez total o general (Al cierre de la temporada reproductiva)
- % Preñez sobre vaca masa
- % Preñez al primer servicio
- N.º de servicio por concepción
- % Vacas repetidoras
- Intervalo parto primer servicio
- Intervalo parto concepción

¿Qué indicadores considera relevantes en un sistema de producción combinado?

- % Detección de celo
- % Concepción
- Tasa de preñez (Evaluada durante la temporada reproductiva)
- % Preñez total o general (Al cierre de la temporada reproductiva)
- % Preñez sobre vaca masa
- % Preñez al primer servicio
- N.º de servicio por concepción
- % Vacas repetidoras
- Intervalo parto primer servicio
- Intervalo parto concepción

Para determinar la eficiencia reproductiva en los sistemas de producción que asesora

¿Qué indicador considera que tiene mayor relevancia?

- % Detección de celo
- % Concepción
- Tasa de preñez (Evaluada durante la temporada reproductiva)
- % Preñez total o general (Al cierre de la temporada reproductiva)
- % Preñez sobre vaca masa
- % Preñez al primer servicio
- N.º de servicio por concepción
- % Vacas repetidoras
- Intervalo parto primer servicio

- Intervalo parto concepción

Opinión personal

Si le parece pertinente a continuación puede dejar un comentario que considere relevante acerca de los temas tratados en el cuestionario.

Consulta

¿Conoce otra persona calificada que nos pueda brindar información?

¿A usted le interesa conocer el resultado de esta encuesta?

- Si
- No

10.2 Encuesta a proveedores de softwares

Información del software

¿Qué Software provee?

- FDS-DHMS
- SW
- Macoel
- Syscord win
- DairyComp
- FOSAPP

¿Cuántos productores o veterinarios utilizan su software en nuestro país?

¿Su software permite el registro y análisis de otros eventos vinculados al tambo?

- Sanitarios
- Productivos
- Alimentarios
- Cría y recría
- Económicos

Indicador detección de celo

El software que usted provee ¿Brinda el indicador tasa detección de celo?

- Si
- No

¿Qué intervalo de tiempo toma el software para realizar el cálculo tasa detección de celo? (Intervalo en días).

¿Sobre qué tipo de vacas realiza el cálculo de tasa detección de celo?

- Todas aquellas vacas que fueron habilitadas con previa revisión a ser servidas, superen el periodo de espera voluntario y no tengas indicación de rechazo.
- Todas aquellas vacas que no estén ingresadas como rechazo y superen el periodo de espera voluntario pre establecido.
- Todas aquellas vacas que superen el periodo de espera voluntario pre establecido, independientemente su condición de apta o rechazo.

Indicador de concepción

El software que usted provee ¿Brinda el indicador tasa de concepción?

- Si
- No

¿Se calcula en función del tacto realizado?

- Si
- No

¿Qué intervalo de tiempo toma el software para realizar el cálculo tasa de concepción?
(Intervalo en días)

Indicador tasa de preñez

El software que usted provee ¿Brinda el indicador Tasa de preñez?

- Si
- No

¿Se calcula en función del tacto realizado?

- Si
- No

¿Cómo realiza el cálculo de tasa de preñez?

- Tasa concepción x Tasa detección de celo
- Vacas preñadas / Vacas ofrecidas dentro de un periodo

¿Qué intervalo de tiempo toma el software para realizar el cálculo tasa de preñez?
(Intervalo en días).

¿Qué vacas considera como ofrecidas?

- Vacas vacías que hayan superado el periodo de espera voluntario preestablecido y no presenten indicación de rechazo
- Vacas vacías al inicio del periodo
- Vacas vacías que hayan superado el periodo de espera voluntario preestablecido independientemente si tiene indicador de rechazo o no

Indicador % preñez general

El software que usted provee ¿Brinda el indicador % de preñez general o total?

- Si
- No

¿Sobre qué vacas realiza el cálculo de % de preñez general o total?

- Todas aquellas vacas que no tengan indicador de rechazo
- Todas las vacas independientemente si tienen indicador de rechazo
- Todas aquellas vacas que hayan sido habilitadas a ser servidas

Indicador preñez sobre vaca masa

El software que usted provee ¿Brinda el indicador % de preñez sobre vaca masa?

- Si
- No

¿De qué manera realiza el cálculo de vaca masa?

- Vacas en lactancia más vacas secas preñadas
- Vacas en lactancia más vacas secas preñadas y vacías
- Vacas en lactancia que no tengan indicador de rechazo más vacas secas preñadas
- Vacas en lactancia más vacas secas preñadas, más vaquillonas preñadas

Indicador preñez al primer servicio

El software que usted provee ¿Brinda el indicador % de preñez al primer servicio?

- Si
- No

Indicador servicio por concepción

El software que usted provee ¿Brinda el indicador número de servicio por concepción?

- Si
- No

Indicador vaca repetidora

El software que usted provee ¿Brinda el indicador % vacas repetidoras?

- Si
- No

¿Cuántos servicios debe tener una vaca para que el software la considere repetidora?

¿El número de servicios se puede configurar por el usuario?

- Si
- No

Indicadores de intervalos de tiempo

Indique cuál de estos indicadores de intervalo de tiempo que ocurren a partir del parto brinda el software que provee.

- Intervalo parto primer servicio
- Intervalo parto concepción
- Intervalo inter parto

Relación VO/MV

¿Brinda el indicador relación vaca ordeño/vaca masa?

- Si
- No