

**FEDEGAN  
FONDO NACIONAL DEL GANADO**

**CENTROS DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS GANADEROS**

**PROTOCOLO DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN DE FINCAS  
GANADERAS  
(Documento preliminar)**

**Manuel Fajardo  
Julio Ernesto Dallos  
Alba Lucía Corredor  
Carlos Arturo González**

**Preparado por: Carlos Arturo González**

**Bogotá, Septiembre 4 de 2002**

PROTOCOLO DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN DE FINCAS GANADERAS .....	3
Introducción.....	3
1. ESTRUCTURA DEL HATO.....	4
1.1. Inventario actual por categorías .....	4
A- Inventario por categorías de manejo:.....	4
B- Inventario de Vacas por número de parto: .....	4
C- Inventario de Novillas por edad:.....	5
1.2. Tasa de reposición .....	5
2. ANÁLISIS DEL REEMPLAZO.....	7
2.1 Eficiencia en crecimiento.....	7
A. Ganancias de peso de acuerdo a la época del año. ....	7
B. Curva de crecimiento.....	8
2.2 Eficiencia en fertilidad.....	9
A. Indicadores básicos.....	9
B. Eficiencia de la inseminación artificial. ....	10
C. Tasa de concepción sobre servicios acumulativa. ....	10
D. Lista de servicios realizados en el período. ....	11
3. ANÁLISIS DEL DESEMPEÑO DE HEMBRAS ADULTAS.....	12
3.1 Análisis de la producción de leche. ....	12
A. Estacionalidad de la producción.....	12
B. Curva de lactancia.....	13
C. Estado actual de la producción de leche.....	14
D. Cuadro resumen .....	14
3.2 Desempeño reproductivo en hembras adultas.....	14
A. Indicadores básicos.....	14
B. Lista de vacas según estado de fertilidad .....	15
C. Eficiencia de la inseminación artificial. ....	15
D. Análisis del examen reproductivo.....	15
4. ANÁLISIS DE EVENTOS SANITARIOS .....	16
Nota sobre parámetros normales:.....	17
Nota sobre el procedimiento: .....	17

## **PROTOCOLO DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN DE FINCAS GANADERAS**

(Documento preliminar)

### **Introducción**

La experiencia acumulada con el trabajo en los Centros de Servicios Tecnológicos Ganaderos ha generado una preocupación permanente entre todos los participantes por mejorar la utilización de la información almacenada en los distintos programas que se están utilizando para realizar el monitoreo sistematizado de los hatos inscritos. Sabemos que las listas no son suficientes, y que los distintos cuadros de análisis y gráficas que ofrecen los programas a veces se presentan confusos y usualmente no son utilizados e interpretados adecuadamente por falta de conocimiento de los usuarios y de los profesionales asistentes de los Centros.

Surgió entonces la necesidad de producir un protocolo simple que permita el estudio de la información almacenada pretendiendo que sea útil y comprensible para la mayoría de los usuarios. Estamos seguros que si iniciamos el trabajo en forma ordenada, sin mucha profundidad, produciendo indicadores generales de eficiencia, aprendiéndolos a interpretar, con el tiempo y la experiencia podremos producir informes muy detallados sobre el desempeño de los hatos.

A continuación se presenta una propuesta de informe de análisis sencillo que puede servir de base a estudios más detallados sobre los aspectos que presenten discordancia con los parámetros esperados. Esta propuesta surge de una reunión celebrada con este fin en el Centro de Servicios Tecnológicos Ganaderos de Duitama los días 30 y 31 de Agosto del 2002. En dicha reunión participaron: Manuel Fajardo, Julio Ernesto Dallos, Alba Lucía Corredor y Carlos Arturo González.

Cada Centro puede crear un documento Word de tipo plantilla con un formato diseñado por los coordinadores de centro y el encargado del manejo del sistema de información. Se recomienda este formato diseñado por el Centro en lugar de entregar al usuario las salidas directas del programa. El objetivo es producir un informe simple e integral que pueda ser analizado tanto por los profesionales del Centro, el coordinador del área de monitoreo y por supuesto el usuario final. Usualmente los informes producidos por los programas contienen más parámetros y valores de los que necesitamos para este informe simple, por lo tanto, se llenará el documento Word con el valor de los parámetros seleccionados.

El protocolo incluye cuatro secciones que recogen de manera integral y general la mayoría de los aspectos de importancia para el productor, a saber: estructura del hato, manejo del levante, vacas en producción, y finalmente incidencia de eventos sanitarios.

Inicialmente y en razón a la naturaleza del Centro de servicios en el cual se produjo este documento, este protocolo está dirigido hacia hatos lecheros, lo cual significa desde ahora que esta propuesta se debe complementar con los indicadores básicos adicionales relacionados con los sistemas de doble propósito y cría. Por supuesto, cualquier discusión y sugerencia por parte de los usuarios será bien recibida para producir un formato final que llene las expectativas de la mayoría de los participantes.

Cada ítem lleva una descripción del procedimiento que se debe realizar con el programa InterHerd para producir cualquier parámetro, tabla o gráfica. Se debe complementar el documento con los procedimientos que es necesario seguir al utilizar las demás aplicaciones en uso por los Centros de Servicios Tecnológicos Ganaderos. Queda pendiente un ejercicio similar para analizar la información económica.

## 1. ESTRUCTURA DEL HATO

### 1.1. Inventario actual por categorías

Se pueden producir varias tablas para presentar la estructura del inventario ganadero desde diversas ópticas, por ejemplo desde el punto de vista de las categorías de manejo, o por categorías de edad, o vacas por número de parto o de acuerdo al estado reproductivo (este último es preferible presentarlo en la sección de análisis de la reproducción. Sugerimos los inventarios siguientes:

#### A- Inventario por categorías de manejo:

Categoría	3/9/02
Total animales	257
Vacas	157
Vacas lactando	113
Vacas secas	44
Novillas	92
Novillas de levante	63
Novillas de vientre	29
Machos	8

**InterHerd:** En la sección de "Listas de referencia" existe una nueva función denominada "Categorías del inventario de animales". En esta sección el usuario define mediante una pantalla similar a la de definición de filtros, las categorías que pueden ser incluidas en un inventario. El usuario puede definir cualquier cantidad de categorías (por ej: Vacas, Vacas paridas, Vacas horras, Novillas, Novillas preñadas, etc). En la sección de "Reportes administrativos", en la función

de "Inventarios de animales", el usuario puede crear distintos modelos de inventarios combinando las distintas categorías que ha definido en la sección ya mencionada. Los distintos modelos de inventario se pueden grabar para que sean usados en sesiones posteriores. Los inventarios se pueden calcular para diferentes fechas y se pueden presentar en términos del número de animales, en kilos o en valor para cada categoría incluida en el inventario. Al pulsar con el botón derecho del ratón sobre la categoría deseada, se pueden ver las identificaciones de los animales incluidos, se puede desplegar la tarjeta individual del animal seleccionado, o bien se pueden enviar al corral los animales de la categoría seleccionada.

**Interpretación:** Con esta tabla el coordinador debe producir los siguientes cálculos:

**% de vacas en ordeño** (Esperado alrededor del 80% con variaciones estacionales)

**% de vacas secas** (Esperado alrededor del 20% con variaciones estacionales)

**Relación novilla vaca** (dependerá de la tasa de reposición – más adelante)

**Relación animales productivos vs. Animales no productivos** (dependerá de la tasa de reposición – más adelante)

#### B- Inventario de Vacas por número de parto:

Grupo de edad	Inicial	Nacidos/categori.	Trasl. adentro	Compras	Total entrados	Categori.	Trasl. afuera	Ventas	Muertes	Total salidos	Final
<b>Total</b>	<b>286</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>42</b>	<b>3</b>	<b>45</b>	<b>249</b>
Lactancia 0	116	8	0	0	8	9	0	21	2	32	92
Lactancia 1	42	9	0	0	9	3	0	9	0	12	39
Lactancia 2	50	3	0	0	3	11	0	5	0	16	37
Lactancia 3	24	11	0	0	11	1	0	2	0	3	32
Lactancia 4	21	1	0	0	1	2	0	0	0	2	20
Lactancia 5	17	2	0	0	2	1	0	1	0	2	17
Lactancia 6	13	1	0	0	1	1	0	3	1	5	9
Lactancia 7	3	1	0	0	1	0	0	1	0	1	3
Lactancia 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lactancia 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lactancia 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**InterHerd:** Sección de “Reportes administrativos”, función de “Inventarios de animales”, seleccione la opción “Tabla de inventario del hato” y pulse sobre el botón “ Total hembras de reproducción”.

Nótese que esta tabla incluye los movimientos de inventario sucedidos durante el período de análisis. La última columna contiene el inventario a la fecha final del análisis.

**Interpretación:** El inventario de vacas debe estar balanceado de forma tal que los números mayores se encuentren entre el tercer y quinto parto que son usualmente los partos de mayor productividad. Es posible encontrar hatos muy jóvenes lo cual es normal en ganaderías en crecimiento. Si el hato ya está en equilibrio, un hato joven puede significar una alta extracción de vacas para lo cual se debe investigar la causa de salida. Si se encuentran vacas con muchos partos vale la pena conocer la identificación de los animales (*pulsar con el botón derecho del ratón sobre la celda deseada*) y pedir al usuario que evalúe el desempeño de estos animales. Usualmente las vacas viejas llegan a este estado porque han mantenido un buen desempeño durante toda su vida productiva, aunque a veces se encuentran casos interesantes.

### C- Inventario de Novillas por edad:

Grupo de edad	Inicial	Nacidos/ categori.	Trasl. adentro	Compras	Total entrados	Categori.	Trasl. afuera	Ventas	Muertes	Total salidos	Final
<b>Total</b>	<b>116</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>21</b>	<b>2</b>	<b>32</b>	<b>92</b>
0-1a	51	8	0	0	8	15	0	9	2	26	33
1-2a	36	15	0	0	15	10	0	8	0	18	33
2-3a	28	10	0	0	10	1	0	4	0	5	25
3-4a	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
4-5a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5-6a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6-7a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7-8a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8-9a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9-10a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10-11a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**InterHerd:** Sección de “Reportes administrativos”, función de “Inventarios de animales”, seleccione la opción “Tabla de inventario del hato” y pulse sobre el botón “ Novillas para reproducción”.

Nótese que esta tabla incluye los movimientos de inventario sucedidos durante el período de análisis. La última columna contiene el inventario a la fecha final del análisis.

**Interpretación:** El inventario de novillas según edad permite conocer si el usuario tiene el número suficiente de novillas en crecimiento para ofrecer cada año la reposición necesaria para mantener el tamaño del hato. Junto con la tasa de reposición (más adelante) podrá identificar si la estructura actual es la adecuada. De acuerdo a esto último será posible identificar la categoría de la cual se podrían extraer hembras para venta. Por otra parte, si se encuentran novillas muy viejas, se deben identificar (*pulsar con el botón derecho del ratón sobre la celda deseada*) y evaluar su estado reproductivo y conocer las causas del atraso en el inicio de su ciclo reproductivo.

### 1.2. Tasa de reposición

El análisis de la tasa de reposición se refiere a la cantidad de novillas que se deben criar de acuerdo al número de vacas en el hato, teniendo en cuenta las variables que determinan la dinámica de población del hato. Estas variables son: el intervalo entre partos (IP), la edad al primer parto (EP), la mortalidad en novillas y vacas (ME y MV respectivamente) y la edad al descarte de los vientres. La tasa de reposición es el índice más interesante para estudiar la estructura del hato, dado que permite observar fácilmente cuál o cuáles son las variables que determinan una dinámica poblacional ineficiente.

Formula:

$$\%R = \frac{((IEP \times EPP)(1 + ML/100)(1 + MV/100))}{(E.D.) \times 365 \times 12}$$

**IEP=** Intervalo entre partos. (*InterHerd: Menú principal – Análisis y reportes sobre el desempeño – Indicadores de desempeño*) Es el indicador de fertilidad en vacas más usado y representa de algún modo la capacidad que tiene el hato de producir crías para reemplazo. Un intervalo entre partos de 365 días en promedio, supone que todas las vacas del hato alcanzan a parir al menos una vez en el año, lo cual daría la mayor cantidad de terneros/as a producir según el número de vacas. Si observamos la formula de la tasa de reposición encontraremos que el intervalo entre partos se encuentra en el numerador de la función, lo cual sugiere que existe una relación directa entre el intervalo entre partos y la tasa de reposición, es decir, a mayor intervalo entre partos, mayor será el número de hembras de reemplazo que debemos sostener en la finca para mantener el tamaño del hato.

**EPP=** Edad al primer parto. (*InterHerd: Menú principal – Análisis y reportes sobre el desempeño – Indicadores de desempeño*) Es el principal indicador de eficiencia en crecimiento y fertilidad de las hembras de reemplazo (Novillas). Al igual que el intervalo entre partos, la edad al primer parto está en relación directa con la tasa de reposición. A mayor edad al primer parto, mayor tasa de reposición, es decir, la necesidad de tener un mayor número de hembras en crecimiento para reemplazar las vacas que salen y mantener de este modo el tamaño del hato.

**ML y MV=** (*InterHerd: Menú principal – Análisis y reportes sobre el desempeño – Indicadores de desempeño*) La mortalidad en novillas y vacas son dos indicadores de manejo sanitario de los animales. Un manejo sanitario deficiente aumenta la probabilidad de muertes tanto en jóvenes como en adultos. Si se mueren muchas vacas, se aumenta la necesidad de producir reemplazos y del mismo modo, a mayor mortalidad en jóvenes, se requiere mayor número de animales en crecimiento para producir el número necesario de hembras de reemplazo y así sostener el tamaño del hato.

**E.D.=** La edad al descarte. (*InterHerd: Menú principal – Generador de listas de animales – Inventario General o cualquier lista incluyendo la columna “Edad” – Incluir “Sólo animales salidos” – Crear filtro de Vacas con evento Venta y/o Descarte en los últimos 365 días*) Se relaciona con la vida útil de los vientres y también es un indicativo de manejo sanitario y/o reproductivo. Se espera que la vida media de una vaca lechera esté alrededor de los 5 partos (edad al descarte de 7 años más o menos). Este factor es inversamente proporcional a la tasa de reposición (de ahí que se encuentre en el denominador de la función), por lo tanto, a una menor edad al descarte (problemas reproductivos / enfermedad) mayor será el número de animales en crecimiento para reemplazo.

**Interpretación:** El valor calculado para la tasa de reposición significa que en el hato se deben mantener por lo menos **N** hembras en crecimiento por cada 100 vacas adultas. Se considera que valores entre 30% y 50% son óptimos; entre 50% y 80% aceptables y mayores de 80% regulares.

Un productor con una tasa de reposición demasiado alta seguramente no alcanzará a producir la cantidad necesaria de novillas para mantener el tamaño del hato lo cual lo obligará a levantar un número muy alto de hembras (todas las que produzca) y fuera de esto tener que comprar hembras de reemplazo afuera del sistema.

Un productor con una tasa de reposición adecuada podrá levantar un numero limitado de hembras (reducción importante en el costo de levante), podrá levantarlas en excelentes condiciones, podrá seleccionar y presionar el mejoramiento genético de su explotación, y tendrá excedentes para venta a buen precio lo cual significará ingresos adicionales importantes.

Un productor que conozca su tasa de reposición podrá seleccionar de antemano las vacas que debe cruzar con semen de valor para “reproducir” esta genética y podrá inseminar con semen de distinto valor aquellas vacas de las cuales no querrá dejar hijas para reemplazo.

El análisis de la tasa de reposición permite también ubicar los factores que determinan algún grado de ineficiencia técnica. Por ejemplo se puede analizar la reproducción de las vacas (IEP), la eficiencia en crecimiento de las hembras de reemplazo (EPP). La mortalidad en hembras y la edad al descarte pueden ser indicadores del grado de manejo sanitario del hato.

**Una vez calculada la tasa de reposición, el coordinador debe calcular el número de novillas que debería tener el usuario en estudio y comparar este número con la tabla de novillas por edad para saber si lo esperado está en concordancia con la estructura actual del hato.**

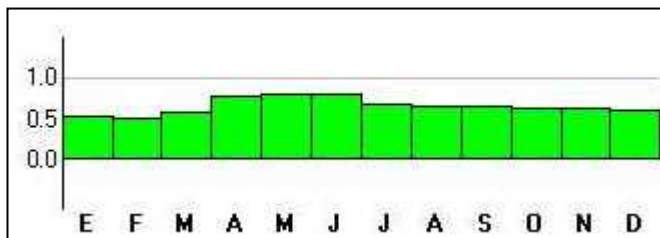
## **2. ANÁLISIS DEL REEMPLAZO**

El levante de hembras es uno de los aspectos cruciales de una ganadería y usualmente es el menos atendido y entendido por los productores. El reemplazo es el futuro de la finca y por otra parte, significa un costo importante dentro de la estructura económica del sistema. En múltiples investigaciones sobre sistemas de producción se ha encontrado que la reposición es una de las variables más sensibles al cambio, es decir, un mejoramiento en la eficiencia del levante representa un incremento importante en la productividad general del sistema.

Proponemos analizar el levante de hembras desde dos aspectos: la eficiencia en el crecimiento y la eficiencia en fertilidad.

### **2.1 Eficiencia en crecimiento**

#### **A. Ganancias de peso de acuerdo a la época del año.**



**InterHerd:** Sección de “Análisis y Reportes sobre el desempeño”, función de “Crecimiento y movimientos de ganado”, seleccione la opción “Curva de crecimiento”. Grabe los resultados.

**Interpretación:** La imagen permite evaluar el nivel de la

ganancia de peso por mes (kg/día) y la presencia de influencias estacionales sobre el crecimiento. En condiciones normales, los productores tienden a mantener un sistema estable de manejo de sus terneras y novillas en levante, proveyendo de algún modo un aporte constante de alimento para obtener una tasa de crecimiento constante. Si se encuentran variaciones estacionales, significa de algún modo que los animales están sujetos a variaciones en la oferta de alimentos la cual puede afectar su curva de crecimiento.

La imagen también permite visualizar el nivel de la ganancia de peso. Si tenemos un horizonte de primer parto a 30 meses de edad, lo cual significa un primer servicio a 21 meses, y teniendo en cuenta que un peso mínimo al primer servicio podría ser de 380kg (dependiendo de la raza y clase de animal), los animales deberían tener una ganancia promedio durante todo el proceso de 0.55 kg/día (restando un peso estimado al nacimiento de 30 kg). El coordinador debe conocer estos valores (ideales del usuario) para interpretar debidamente la imagen.

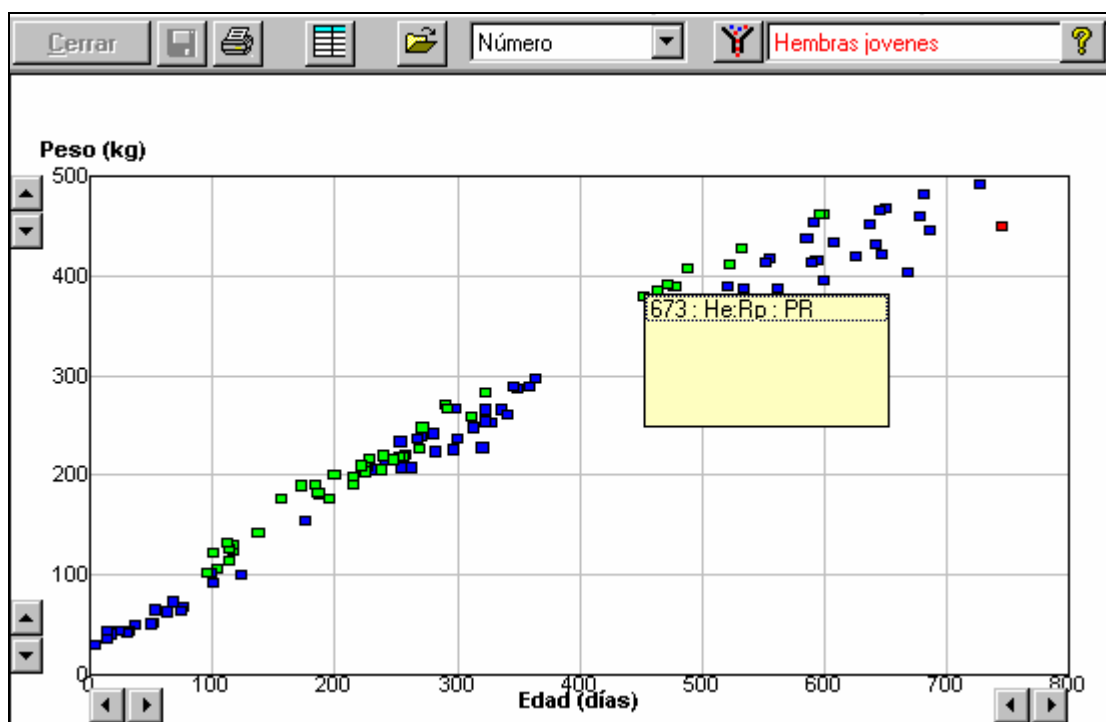
## A.2. Estado del crecimiento y predicción de peso al primer servicio

Animal	Nacimiento	Estado actual	Ult. fecha peso	Edad	Peso kg	kg/d	Edad pred.	Peso pred.	kg/d pred.	Fecha pred. peso obj.	Edad al peso obj.
688	31/3/01	NC	21/3/02	11m	294	0.706	1a5m	415	0.730	12/7/02	1a3m
689	11/4/01	NC	21/3/02	11m	292	0.682	1a4m	413	0.730	15/7/02	1a3m
690	13/4/01	NC	21/3/02	11m	294	0.624	1a4m	415	0.730	12/7/02	1a2m
691	19/4/01	NC	21/3/02	11m	265	0.741	1a4m	386	0.730	25/8/02	1a4m
692	6/5/01	NC	21/3/02	10m	270	0.718	1a3m	391	0.730	17/8/02	1a3m
693	6/5/01	NC	21/3/02	10m	287	0.824	1a3m	408	0.730	23/7/02	1a2m
695	17/5/01	NC	21/3/02	10m	252	0.553	1a3m	373	0.730	14/9/02	1a3m
696	18/5/01	NC	21/3/02	10m	263	0.729	1a3m	384	0.730	28/8/02	1a3m
697	6/6/01	NC	21/3/02	9m	271	0.612	1a2m	392	0.730	16/8/02	1a2m
	18/4/01		4/3/02	9a5m	257	0.539	1a4m	388	0.719		

**InterHerd:** Sección de “Listas de manejo de animales”, función de “Peso y condición”, seleccione la opción “Predicciones y estado del peso corporal” Filtro de hembras jóvenes - especifique el peso objetivo al primer servicio.

**Interpretación:** Esta es una lista simple de las novillas en crecimiento (desde el nacimiento hasta el primer parto). Al fijar el peso objetivo (380 kg en el ejemplo de arriba) se produce la fecha y edad a la cual un animal individual alcanzará el peso objetivo según su curva de crecimiento, lo cual permite identificar animales con atraso en su crecimiento. Muestra también el último peso y la ganancia con respecto un peso anterior, lo cual permite identificar animales con tasas de crecimiento por debajo del promedio del grupo (el promedio se encuentra al final de cada columna) – Pulsando con el botón derecho del ratón sobre cualquier animal en la columna deseada, se podrá ordenar la tabla de acuerdo a los valores de esa columna lo cual permitirá agrupar los animales superiores o inferiores en los extremos de la tabla.

## B. Curva de crecimiento





**InterHerd:** Sección de “Listas de manejo de animales ”, función de “Peso y condición”, seleccione la opción “Predicciones y estado del peso corporal” Filtro de hembras jóvenes - especifique el peso objetivo al primer servicio. Pulse sobre el botón de gráfica – seleccione la opción “Ultimo peso”. Ajuste las escalas.

**Interpretación:** Esta imagen no es para imprimir sino para visualizarla en presencia del productor. El objetivo es determinar la tendencia general en el crecimiento y ubicar etapas de crecimiento lento para evaluar sus causas. También permite identificar animales superiores o inferiores - fuera del rango esperado para el hato - pulsando sobre cualquier cuadro (Verde = superior; Azul = rango normal; Rojo = animal con retraso).

Se debe hacer énfasis al productor en la necesidad de obtener ganancias de peso constantes durante el período de crecimiento hasta la madurez. El objetivo es producir lo más rápidamente posible un novilla de primer parto. Es muy común encontrar tasas de crecimiento apropiadas durante el proceso de crianza (usualmente los primeros 4 meses), pero después se encuentra una disminución importante en las tasas de crecimiento (recrea y levante) lo cual da lugar a un alargamiento del proceso total del levante. La pregunta es cuál es la razón de obtener tasas de crecimiento interesantes durante una etapa, si este esfuerzo se diluye en el resto del proceso?

## **2.2 Eficiencia en fertilidad**

### **A. Indicadores básicos**

	<b>Peso(kg)</b>	<b>Edad (Meses)</b>
<b>Primer servicio:</b>	<b>405</b>	<b>16.5</b>
<b>Concepción:</b>	<b>412</b>	<b>17.1</b>
<b>Primer parto:</b>	<b>583</b>	<b>27.2</b>
<b>Tasa de concepción</b>	<b>61%</b>	

**InterHerd:** Sección de “Análisis y Reportes sobre el desempeño”, función de “Indicadores de desempeño” y pulse sobre el botón “Novillas de reproducción”. La tabla desplegada presenta los promedios corridos anuales – seleccione los valores de la primera línea que corresponde a las novillas que se sirvieron, concibieron o se preñaron durante el año que termina en el mes indicado.

**Interpretación:** Los cuatro indicadores son básicos para analizar la eficiencia reproductiva en el levante. Dependiendo de la raza y de la clase de animal, el coordinador debe establecer si están dentro de los parámetros esperados. Para el Centro de Duitama se estableció un horizonte de edad al primer servicio y concepción de 21 meses para un primer parto a los 30 meses. Nótese que usualmente no hay correspondencia directa entre la edad a la concepción y la edad al primer parto. En el ejemplo de arriba, si la concepción fue a los 17 meses, se esperaría un primer parto a los 26 meses pero aparece 27 meses. Esto se debe a que los animales que se preñaron durante el período de estudio no necesariamente están incluidos en el cálculo de la edad al primer parto. Para calcular cada indicador el programa primero selecciona los animales que tuvieron el evento específico en el período de análisis. Lo lógico es que no todas las novillas que se preñaron en el período de estudio alcancen a parir dentro del mismo período. El ejemplo de arriba no está indicando que si las novillas se están preñando este año a los 17 meses, deberíamos esperar que el año entrante el indicador de edad al primer parto sea de 26 meses, lo cual sugiere que se está presentando una tendencia a disminuir la edad al primer parto en este hato lo cual es positivo.

La diferencia entre la edad al primer servicio y la concepción no debe ser muy alta en novillas. Usualmente novillas bien levantadas y servidas al peso apropiado se preñan en su mayoría al primer servicio. En este ejemplo, la diferencia es menor a un ciclo estral (21 días), lo cual sugiere que no todas las novillas se preñaron al primer servicio. El análisis de servicios presentado más adelante permitirá dilucidar un poco más en detalle este aspecto de la fertilidad.

Como se puede observar, edad y peso a cada punto están íntimamente relacionados con las tasas de crecimiento. Si en la primera parte del análisis encontramos tasas de crecimiento deficientes, se esperará que los indicadores de fertilidad sean también deficientes.

En novillas se espera una tasa de concepción sobre servicios superior al 60% tal como se indicó en un párrafo anterior.

## B. Eficiencia de la inseminación artificial.

Parámetro	General
No. celos observados	89
No. primeros celos	46
No. celos subsecuentes	43
Intervalo entre celos (días)	68
% intervalos entre celos OK	35%
No. servicios	79
Tasa de concepción (%)	65%
No. primeros servicios	46
Tasa de concepción (%)	83%
No. servicios subsecuentes	33
Intervalo entre servicios (días)	90
Tasa de concepción (%)	39%
No. diagnósticos de preñez	84
Prom. días después del servicio	90
% diagnósticos positivos	77%

**InterHerd:** Sección de “Análisis y Reportes sobre el desempeño”, función de “Análisis de fertilidad” – seleccione la opción “Servicios y calores” – Seleccione solamente “Novillas”. Especifique un período de análisis de 12 meses.

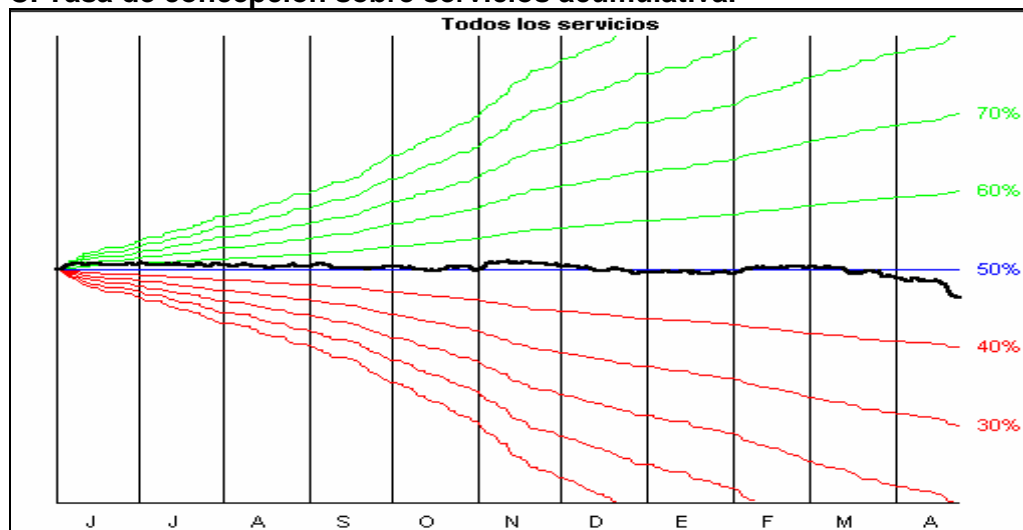
**Interpretación:** La inseminación artificial se concibió como una poderosa herramienta de mejoramiento genético. Sin embargo en muchos casos ese objetivo se desvirtúa dado el gran impacto negativo que tiene sobre la fertilidad general del hato, si no se maneja con la debida atención. De modo que el análisis detallado de los servicios realizados permite acercarse a este asunto crítico para el sistema.

La tabla despliega los calores y servicios registrados junto con sus intervalos durante el período de análisis. Las tasas de concepción sobre servicios totales debe superar el 60% en condiciones normales. La tasa de preñez al primer servicio debería ser superior al 70%. Usualmente la tasa de

preñez sobre servicios subsecuentes no es muy alta dado que corresponde a servicios realizados en animales con dificultad para preñar.

Un dato interesante es el intervalo entre servicios, el cual usualmente debería estar alrededor de los 21 días o menos. Intervalos superiores a 21 días usualmente denotan fallas en la observación de calores. Intervalos muy altos (> de 50 días) suelen sugerir problemas de reabsorción o pérdidas embrionarias (las novillas se preñan pero aparecen en calor un tiempo después) en cuyo caso vale la pena ubicar los animales incluidos en el cálculo (pulsación con el botón derecho del ratón y pedir la opción “Grafica de barras” para ubicar los animales con valores fuera del rango normal).

## C. Tasa de concepción sobre servicios acumulativa.



**InterHerd:** Sección de “Análisis y Reportes sobre el desempeño”, función de “Análisis de fertilidad” – seleccione la opción “Servicios y calores” – Seleccione solamente “Novillas”. Especifique un período de análisis de 12 meses. Una vez se despliegue la tabla pulse con el botón derecho del ratón sobre la celda que contiene el valor de la tasa de concepción y seleccione la opción “Tasa de concepción Q-sum”.

**Interpretación:** La gráfica ofrece un método simple para resumir todas las tasas generales y tendencias en la concepción sobre servicios. En un Q-sum el eje horizontal “x” representa el tiempo. Cada vez que se registra un evento servicio, la línea gruesa de color negro se dirige hacia arriba una unidad si la hembra se preñó, o hacia abajo, si la hembra repitió servicio (no cargó). Por lo tanto, si la tasa de concepción sobre servicios fuera del 50%, la línea negra permanecería, en promedio, horizontal. Las otras líneas representan la tendencia que debería seguir si las tasas de concepción subieran por encima del 50% (en verde) o por debajo (en rojo). En el ejemplo de la página anterior se aprecia cómo a lo largo del año las tasas de preñez sobre servicios oscilaron alrededor del 50%. Estas figuras correlacionadas con otros datos de fertilidad, producción de leche / ganancia de peso, y condición corporal de los animales, ayudará a orientar el diagnóstico de la situación.

#### D. Lista de servicios realizados en el período.

Servicios realizados entre 1/8/01 y 31/7/02							
DP disponible para servicios antes del 23/7/02							
Todos los servicios							
	Id	Par	Serv	Toro	Res	Int	Par-S
3Aug	50	3	2	HORFANTO	-	23	125
5Aug	313	3	3	EDDIE	+	52	166
7Aug	42A	3	2	EDDIE	+	58	162
9Aug	511	1	1	EDDIE	-	38	81
11Aug	527	1	1	EDDIE	-	28	75
11Aug	636	0	1		+	0	0
11Aug	627	0	1	EDDIE	-	0	0
12Aug	233	5	1	JINGO	-	0	63
13Aug	411	4	1	EDDIE	+	24	84
13Aug	321	3	1	EDDIE	-	0	74
14Aug	200	7	1	EDDIE	+	0	63
14Aug	376	4	1	EDDIE	-	21	81
16Aug	204	6	1	EDDIE	-	27	90
16Aug	312	3	3	EDDIE	-	23	111
18Aug	634	0	1	EDDIE	+	0	0

**InterHerd:** Sección de “Análisis y Reportes sobre el desempeño”, función de “Análisis de fertilidad” – seleccione la opción “Servicios y calores” – Seleccione solamente “Novillas”. Especifique un período de análisis de 12 meses. Una vez se despliegue la tabla pulse con el botón derecho del ratón sobre la celda que contiene el valor de la tasa de concepción y seleccione la opción “Tasa de concepción Q-sum”. Una vez se despliegue la gráfica del Q-sum pulse sobre el botón de impresión.

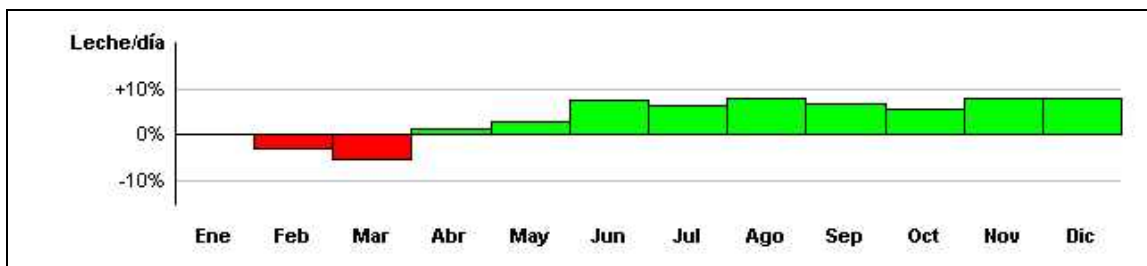
**Interpretación:** Esta es una lista simple sobre todos los servicios realizados durante el período. Aparece la fecha del servicio, el animal, el número del parto, el número del servicio, el toro usado, el resultado (preñada = + ; vacía = -), el intervalo con un servicio anterior (si existe) y el intervalo entre el parto y ese servicio. A continuación, los cuadros negros representan la tendencia en el tiempo que toma el Q-sum. Si el servicio resultó en una preñez se produce un cuadro hacia la derecha, de lo contrario el cuadro se situará una posición a la izquierda. Esta lista permite visualizar problemas individuales como servicios subsecuentes con intervalos anormales, vacas con alto número de días abiertos y por supuesto, nos permite ver la tendencia en la concepción a través del período.

### 3. ANÁLISIS DEL DESEMPEÑO DE HEMBRAS ADULTAS

El análisis de las vacas comprende la producción de leche y su desempeño reproductivo.

#### 3.1 Análisis de la producción de leche.

##### **A. Estacionalidad de la producción.**



**InterHerd:** Sección de “Análisis y Reportes sobre el desempeño”, función de “Producción de leche” - seleccione la opción “Análisis de la producción de leche. Especifique el período de análisis. Guarde los resultados del análisis pulsando sobre el botón de grabación.

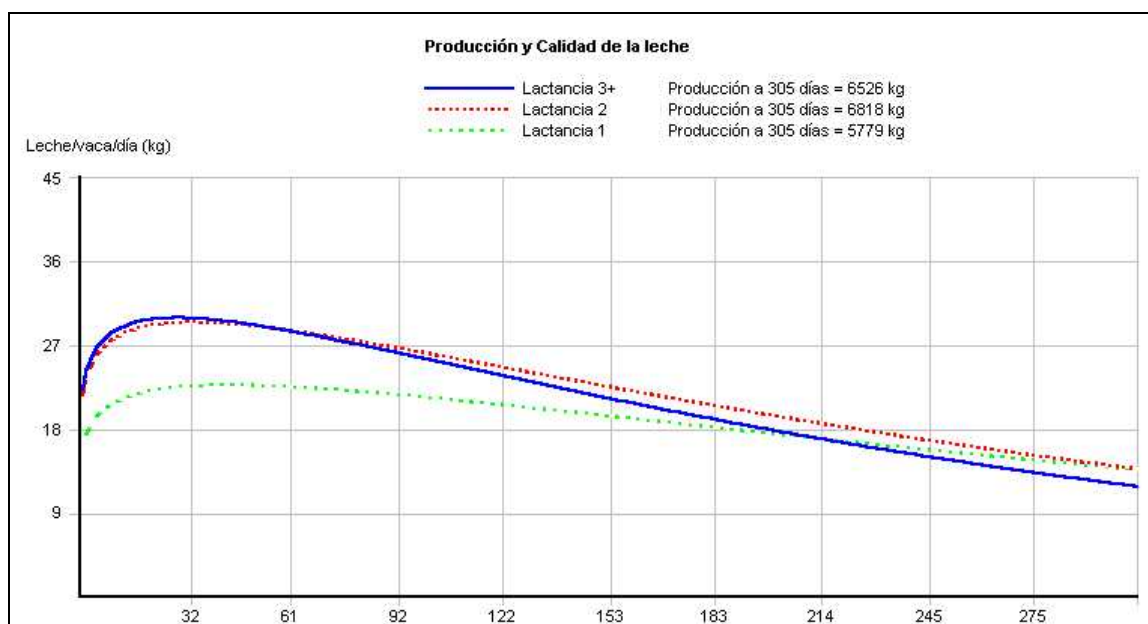
**Interpretación:** La imagen muestra el efecto evidente del mes del año (cofactor) sobre la producción total de las vacas. Esto reviste especial importancia en nuestro medio en donde las vacas dependen en su mayor parte de la oferta forrajera la cual es variable a través del año dependiendo de las condiciones climáticas específicas de cada finca en particular y de la capacidad que tenga el productor de minimizar su efecto (riego /drenajes). No es posible comparar vacas y apreciar su capacidad de producción relativa sin tener en cuenta esto. Si en una finca el invierno representa una mayor producción forrajera, las vacas paridas en esta época tendrán mayor posibilidad de demostrar su potencial de producción comparado con lo que pudiera ser si parieran en el verano.

En el ejemplo de arriba se puede apreciar cómo las vacas que paren durante los meses de febrero y marzo producen entre un 2 a un 5% menos de leche que si paren en enero. Las vacas que paren en meses como junio, agosto, noviembre y diciembre producen hasta un 8 % más de leche que si parieran en enero. Lo que se está representando en la imagen es el efecto del mes del año sobre la producción de leche. No quiere decir que las vacas que paren en junio o diciembre producen más leche que las que paren en enero. Se puede dar el caso de una buena vaca parida en enero dando más leche que cualquier vaca parida en junio o diciembre.

Si existen variaciones estacionales muy acentuadas significará que el productor tiene dificultades para mantener una oferta nutricional constante. Si tiene riego y además un esquema de suplementación con grano, el asunto merece una investigación más profunda.

El sistema utilizará este cofactor “época del año” para calcular el valor relativo leche individual y para estimar la producción de leche en cualquier punto de la curva. Es de esperarse que la forma de la curva de lactancia de las vacas se afecte por el mes del parto. Una vaca parida en los meses de junio en adelante (en el ejemplo de arriba) tendrán un pico y una persistencia distinta a las de las vacas paridas en los primeros meses del año, ya que estas últimas tendrán una oferta forrajera inferior y seguramente tendrán problemas para levantar el pico y mantener la producción durante algún tiempo.

## B. Curva de lactancia



**InterHerd:** Sección de “Análisis y Reportes sobre el desempeño”, función de “Producción de leche” - seleccione la opción “Análisis de la producción de leche. Especifique el período de análisis. Pulse sobre el botón de gráfica.

**Interpretación:** La imagen muestra la tendencia en la producción de leche de acuerdo a los días en lactancia. En esta gráfica se deben apreciar varias cosas, a saber:

- Diferencias en la curva de acuerdo al número del parto. Al igual que para la estacionalidad, este es un cofactor que ajusta la producción de las vacas cuando se quieren realizar comparaciones y cuando se desea obtener el valor relativo leche de cada vaca. No se puede hacer una comparación entre vacas primerizas y vacas adultas utilizando los valores de producción absolutos. El programa calcula lo que comúnmente se denomina “*Equivalente adulto*”, lo cual no es otra cosa que ajustar las producciones de todos los animales de acuerdo al cofactor “Número de parto” encontrado (precisamente las diferencias que está mostrando la imagen de arriba). Las diferencias entre vacas adultas y vacas primerizas no debe sobrepasar el 20%. Si esto ocurre significa que el productor está tratando nutricionalmente a las novillas de primero y segundo parto de igual forma que a las vacas adultas, olvidando que las primeras tienen todavía requerimientos nutricionales para crecimiento. En la imagen de arriba se nota que las vacas de 2do parto sobrepasan a las vacas adultas. Esto no es otra cosa que el efecto del mejoramiento genético (las hijas resultan mejores que sus madres).

- Días al pico y nivel. Las vacas de leche deben lograr su pico de producción en condiciones normales alrededor de los 30 – 60 días de paridas. Si el pico es muy temprano significa que las vacas utilizaron sus reservas rápidamente y no tuvieron un aporte adicional externo para seguir subiendo la producción.

- Persistencia: las vacas deben mantener durante un tiempo (90-120) días un nivel de producción cercano al pico. Si la curva se cae rápidamente después del pico significa que el aporte nutricional es deficiente en relación a la demanda del animal.

- Descenso final o epicrisis – Pasados los 100 días de producción la curva debe iniciar su descenso en una pendiente cercana al 0.5% día (en el ejemplo de la gráfica de arriba: 31 litros al pico y 13 litros al secado después de 270 días – pendiente de  $-0.06$  litros día).

### C. Estado actual de la producción de leche

Animal	P	Parto	Estado actual	vs. indiv.	vs. hato	Días PP	20/4/02	vs. indiv.	vs. hato	22/5/02	Días PP	vs. indiv.	vs. hato	Pico (kg)	Días al pico	Acum. 3a fecha	305d. pred.(kg)
10	5	7/9/01	PR/Lac	-2%	16%	225	20.50 kg	10%	29%	13.00 kg	257	-25%	-10%	36.0	39	7,059	7,455
10A	4	19/11/01	Ser/Lac	14%	3%	152	17.00 kg	-13%	-19%	15.00 kg	184	-16%	-21%	29.0	26	4,247	5,741
13A	3	21/9/01	PR/Lac	10%	13%	211	19.00 kg	10%	13%	17.00 kg	243	9%	12%	31.0	55	5,920	6,876
16A	4	30/3/02	DP-/Lac			21	24.50 kg	-25%	-16%	32.50 kg	53	33%	12%	32.5	53	1,393	7,149
21A	4	29/9/01	Ser/Lac	-14%	-41%	203	6.50 kg	-46%	-62%	5.50 kg	235	-50%	-65%	25.0	47	3,719	4,059
32	7	21/2/02	Ser/Lac	-7%	-17%	58	26.00 kg	10%	-7%	22.50 kg	90	-3%	-14%	26.0	58	2,126	5,634
42A	4	7/5/02	DP-/Lac	15%	36%					31.50 kg	15	-9%	7%	31.5	15	9,236	7,143
43A	7	17/2/02	Ser/Lac	-8%	-16%	62	24.00 kg	-4%	-13%	23.00 kg	94	-1%	-11%	24.0	62	2,190	5,722
58A	4	6/5/02	DP-/Lac							30.00 kg	16	-28%	2%	30.0	16	444	6,780
<100	23			4%	0%	37	24.91 kg	12%	0%	23.54 kg	56	-6%	-5%	26.1	26	1,126	5,793
100-199	63			-2%	6%	124	23.49 kg	1%	9%	21.24 kg	156	-2%	7%	32.0	32	2,011	6,558
>199	84			-3%	10%	270	14.43 kg	0%	16%	12.80 kg	302	-3%	13%	32.4	32	3,315	6,765
Promedio				-2%	7%	176	19.52 kg	3%	9%	18.09 kg	196	-4%	5%	30.8	31	2,374	6,470
Total							3,514 kg			3,473 kg						911,519	1,242,169

**InterHerd:** Sección de “Listas de manejo de animales”, - función de “Producción de leche” - seleccione la opción “Tendencias en la producción de leche.”

**Interpretación:** Esta es una lista con las dos últimas planillas de la leche. En la lista se resaltan las vacas que tuvieron valores muy por encima o por debajo de la producción esperada de acuerdo a su propia curva de lactancia y también resalta aquellas que tienen diferencias marcadas con respecto al promedio del hato (teniendo en cuenta los ajustes por época del año y por número de parto). En la parte derecha se presentan los valores al pico y las predicciones para la lactancia actual para cada vaca. En la parte inferior se presentan resúmenes estadísticos de interés para el productor.

### D. Cuadro resumen

Leche vaca / día	18.09
Leche hato / día	3.473
Leche hato / año	1.267.645 lt
Area explotación ha.	50
Carga animal	5.87
Producción ha / año	25.353 lt

Este cuadro lo produce el coordinador de sistemas con base en la información disponible.

### 3.2 Desempeño reproductivo en hembras adultas.

#### A. Indicadores básicos

Intervalos	Días
Parto – 1er servicio	91
Parto – concepción	140
Intervalo entre partos	440
Tasa de concepción	34%

**InterHerd:** Sección de “Análisis y Reportes sobre el desempeño”, función de “Indicadores de desempeño” y pulse sobre el botón “Vacas”. La tabla desplegada presenta los promedios corridos anuales – seleccione los valores de la primera línea que corresponde a las vacas que se sirvieron, concibieron o se preñaron durante el año que termina en el mes indicado.

**Interpretación:** Los cuatro indicadores son básicos para analizar la eficiencia reproductiva de las vacas. Dependiendo de la raza y de la clase de animal, el coordinador debe establecer si están dentro de los parámetros esperados. Para el Centro de Duitama se estableció inicialmente que una vaca debe servirse como máximo antes de 90 días de parida, debe preñarse antes de 120 días y un intervalo entre partos de 400 días. Como en el caso del análisis de las novillas, nótese que puede no haber correspondencia directa entre los días a la concepción y el intervalo entre partos. En el ejemplo de arriba, si la concepción fue a los 140 días post-parto, se esperaría un intervalo entre partos de 410 días (gestación de 270 días) pero aparece 440 días. Esto se debe a que los animales que se preñaron durante el período de estudio no necesariamente están incluidos en el cálculo del intervalo entre partos. Para calcular cada indicador el programa primero selecciona los animales que tuvieron el evento específico en el período de análisis. Lo lógico es que no todas las vacas que se preñaron en el período de estudio alcancen a parir dentro del mismo período. El ejemplo de arriba no está indicando que si las vacas se están preñando este año a los 140 días post parto, deberíamos esperar que el año entrante el intervalo entre partos sea de 410 días lo cual sugiere que se está presentando una tendencia a disminuir el intervalo entre partos en este hato lo cual es positivo.

En cuanto a la tasa de concepción sobre servicios se espera que las vacas sobrepasen el 50% lo cual produciría un indicador de 2 servicios por concepción.

## B. Lista de vacas según estado de fertilidad

**InterHerd:** Sección de “Listas de manejo de animales”, - función de “Fertilidad” - seleccione la opción “Lista de vacas según estado de fertilidad”.

**Interpretación:** No mostramos aquí un ejemplo por motivos de espacio. La lista presenta información relacionada con los eventos de fertilidad clasificando las vacas de acuerdo a su estado reproductivo actual, a saber. No vistas en calor; Vistas en calor; Servidas; Palpadas vacías; Preñadas lactando; Preñadas secas.

La lista muestra los días post parto, el número de servicios y calores y otros datos de importancia que sirven para detectar animales fuera de rango que ameritan un análisis individual más detallado. El coordinador debe producir una lista de animales seleccionando aquellos que llamen la atención por su deficiencia en reproducción para que el usuario los analice con su profesional asesor.

## C. Eficiencia de la inseminación artificial.

Al igual que para las novillas, se debe producir la tabla de calores y servicios, la gráfica de tasas de preñez acumulativas (Q-sum) y la lista de servicios durante el período. La interpretación es similar.

## D. Análisis del examen reproductivo.

Resultado	General
General	3.2841
Positivo	0.5813
OK1	0.2962
OK2	0.3073
OK3	0.5109
N.S.	0.0148
M1	0.1518
M2	0.1296
M3	0.1333
ODIS	0.0592
QLI	0.0037
QFI	0.0185
TUMOR	0.0074
DESCARTE	0.0222
PIOMETRA	0.0000
SALPINGITIS	0.0000

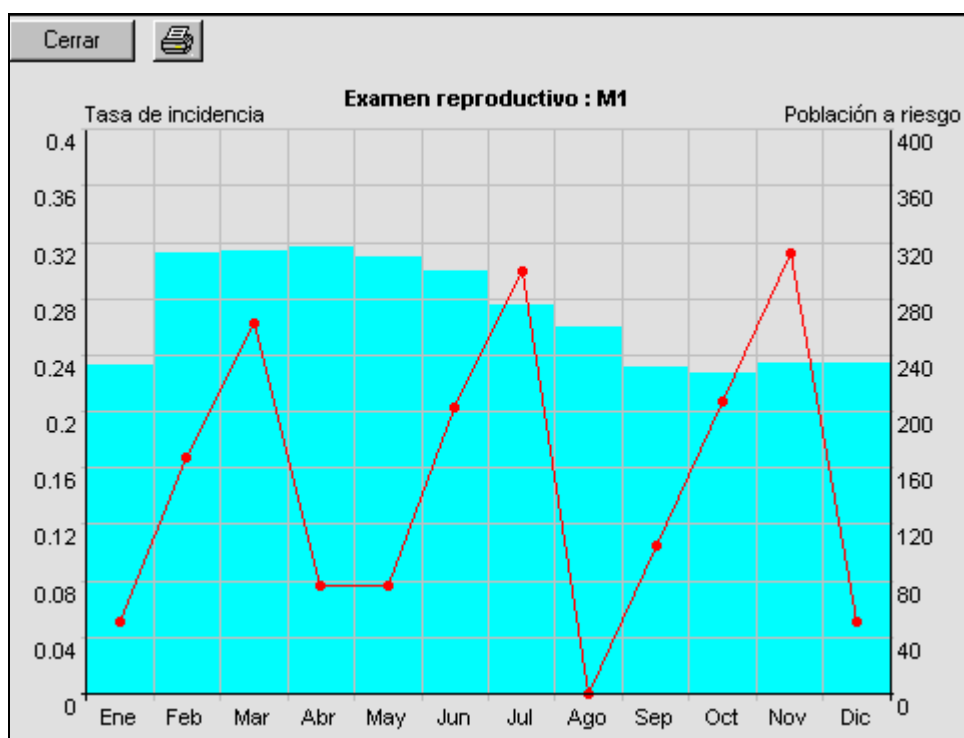
**InterHerd:** Sección de “Análisis y Reportes sobre el desempeño”, función de “Eventos de salud y fertilidad – Seleccione la opción “Incidencia de eventos”. Al entrar seleccione el evento EXREP o PALP. Al finalizar la lectura pulse sobre el botón de “Incidencia por resultado”.

**Interpretación:** Este análisis está orientado a conocer la incidencia de hallazgos anormales en la palpación. Es de gran utilidad cuando se acompaña de otros indicadores ya que permite ubicar la causa de desarreglos en el desempeño de fertilidad del hato. Por ejemplo, un intervalo parto - primer calor muy grande puede estar explicado por una alta incidencia del resultado “ovarios estáticos” en la

palpación. Si a la palpación se encuentran muy pocos casos de ovarios estáticos y más bien muchos hallazgos de ovarios funcionales con folículos y cuerpos lúteos, la interpretación del intervalo parto – primer calor elevado se orientará más hacia fallas en la detección de calores o en casos muy particulares a la incidencia de eventos que impiden la manifestación de los calores, tales como episodios generalizados de cojera, en donde las vacas tienen el calor pero están incapacitadas para mostrarlo dada su condición de inmovilidad.

Un hallazgo de incidencia elevada de metritis puede explicar en gran medida la repetición de servicios (intervalo primer servicio – concepción elevado).

Si el analista encuentra que hay un hallazgo patológico con una incidencia elevada, vale la pena producir la gráfica de estacionalidad para ubicar la época en la cual se presenta el hallazgo y su asociación con condiciones de tiempo. Ver ejemplo siguiente.



**InterHerd:** Sección de “Análisis y Reportes sobre el desempeño”, función de “Eventos de salud y fertilidad – Seleccione la opción “Incidencia de eventos”. Al entrar seleccione el evento EXREP o PALP. Al finalizar la lectura pulse sobre el botón de “Incidencia por resultado. Pulse sobre el botón análisis estacional. Pulse con el botón derecho del ratón sobre la incidencia del resultado que desea analizar y seleccione la opción “Gráfica de serie de tiempo”.

**Interpretación:** La gráfica presentará una serie de tiempo en donde se pueden ubicar las épocas de mayor incidencia del resultado analizado. Usualmente se encuentran que las metritis tienen mayor incidencia en las épocas húmedas, mientras por ejemplo la incidencia de ovarios estáticos es mayor en la época seca. El coordinador junto con el usuario podrá ubicar eventos asociados y condiciones en la finca que determinan una incidencia estacional o un pico de incidencia.

#### **4. ANÁLISIS DE EVENTOS SANITARIOS**

El procedimiento de análisis es exactamente igual al descrito para la evaluación del evento Examen reproductivo o Palpación. El coordinador debe evaluar la incidencia de eventos sanitarios que afectan la eficiencia productiva y reproductiva. Eventos como Aborto y pérdida fetal, mastitis, cojera, diarrea, timpanismo, vacas caídas (hipocalcemia / hipomagnesemia / cetosis), se pueden evaluar para conocer inicialmente el grado de incidencia.



Si se aprecia una incidencia importante de algún evento, vale la pena proceder a determinar la estacionalidad de la incidencia, el tipo de animales involucrados, el efecto sobre la producción y la reproducción.

**Nota sobre parámetros normales:**

Inicialmente proponemos que el equipo técnico de cada centro defina unos “parámetros normales” que sirvan de base para comparar y producir un diagnóstico. Con el tiempo y después de realizar análisis de varias fincas, se puede producir una tabla resumen con el valor promedio y los rangos de cada centro que sirvan como criterio de comparación para la zona.

**Nota sobre el procedimiento:**

Proponemos que el informe se produzca inicialmente sin la presencia del productor para permitir un análisis sin tener la presión del productor al lado del coordinador de sistemas. Sin embargo se debe evitar que el asunto se limite a entregar un “informe” escrito al productor.

Una vez realizado el informe la entrega debe ser presencial y se deberá discutir con él los hallazgos importantes mostrándole en la pantalla del computador o en las gráficas y tablas impresas los resultados, asegurando su comprensión y entendimiento. Se debe producir la lista de los animales que a criterio del profesional del centro ameriten una observación detallada.

No estaría de más que el profesional asesor de la finca recibiera una copia del informe para que de este modo se coordine la formulación de recomendaciones en consenso con él y con el productor.