FEDEGAN
FNG FONDO NACIONAL DEL GANADO

Sistema de Soporte de Decisiones para Implementar Programas de Monta Estacional en Empresas Ganaderas de Colombia



Oscar F. Ospina Rivera. MV, Esp., PhD (c)
Ricardo E. Camacho Quiroga. MVZ, MsC (c)
Ariel Jiménez Rodríguez. MV, MsC.
José Luis Bernal. Ing. Catastral y Geodesta, Esp.

SENA
De Clase Mundial

Sistema de Soporte de Decisiones para Implementar Programas de Monta Estacional en Empresas Ganaderas de Colombia

Oscar F. Ospina Rivera. MV, Esp., PhD (c)
Ricardo E. Camacho Quiroga. MVZ, MsC (c)
Ariel Jiménez Rodríguez. MV, MsC.
José Luis Bernal. Ing. Catastral y Geodesta, Esp.

Bogotá, Colombia, noviembre de 2012

SISTEMA DE SOPORTE DE DECISIONES PARA IMPLEMENTAR PROGRAMAS DE MONTA ESTACIONAL EN EMPRESAS GANADERAS DE COLOMBIA

© 2012 Federación Colombiana de Ganaderos
FEDEGÁN – FNG
© 2012 SENA

ISBN: 978-958-8498-55-3
Todos los derechos reservados

Gerencia Técnica
Subgerencia de Ciencia y Tecnología
Coordinación de Investigación y Desarrollo

Corrección de Textos:
Héctor Anzola Vásquez, MVZ, PhD.
Juan Rafael Restrepo, MV.

Foto Portada: Ariel Jiménez, MV.

Diseño editorial:
Fernanda Torres

Impreso por:
Icolgraf Impresores

Bogotá – Colombia, noviembre 2012
Impreso en Colombia

interesado.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

- Asociación de Criadores de Ganado Cebú, ASOCEBÚ.
- Hacienda El Porvenir, Sr. Adolfo Forero.
- Hacienda Santa Inés, Sr. Luis Piedrahita y familia.
- Hacienda Buenos Aires, Sr. Eduardo Hoyuela Zea.
- Hacienda Pajonales y Hacienda el Triunfo, Organización Pajonales S.A., Dr. José Fedelmeyer Reyes y Dr. Víctor Castañeda.
- Hacienda La Primavera, Sr. Diego López.
- Hacienda Los Rosales, Dr. Andrés Cantillo.
- Hacienda El Carrizal, Sr. Jorge Bernardo Londoño.
- Hacienda San Luis de Potosí, Sr. Víctor Jiménez.
- Hacienda El Tesoro; Ganadería el Bunde Ltda.
- Hacienda Samanes del Pauto; Sr. Humberto Alvarado Maldonado.

Sistema de Soporte de Decisiones para Implementar Programas de Monta Estacional en Empresas Ganaderas de Colombia

Tabla de contenido

1. Introducción 7

2. Metodología del trabajo 9

3. Definiciones 11

4. Protocolos de monta estacional 23

5. Metodología de apoyo para la toma de decisiones y la planeación en la implementación de un sistema de monta estacional para una ganadería 37

6. Conclusiones 49

7. Bibliografía 51



Foto: Juan Rafael Restrepo – FEDEGÁN

1. INTRODUCCIÓN

La ganadería Colombiana enfrenta grandes retos ante los que es imperativo la toma decisiones y acciones con el fin de mejorar su productividad, rentabilidad y sostenibilidad a largo plazo. Uno de estos retos es la apertura a mercados globalizados, ante los que se debe tomar una postura proactiva en la implementación de herramientas y tecnologías que la guíen hacia un futuro mucho más competitivo. Otro de estos factores es el cambio climático, que hoy en día supone la ocurrencia de fenómenos ambientales cada vez más extremos, consecuencia del calentamiento global. Producto de ello y como fenómeno más cercano sentido por el ganadero, son los veranos e inviernos más extremos, que impactan fuertemente sobre esta actividad económica. En búsqueda de herramientas y alternativas FEDEGAN FNG y el SENA, presentan a ustedes este documento, como un soporte para la toma de decisiones para la implementación de la monta estacional, herramienta de gran valor en la mejora de parámetros reproductivos y productivos de la empresa ganadera.

La eficiencia reproductiva de las vacas dedicadas a la producción de carne es tal vez uno de los factores más importantes en la productividad y rentabilidad de los sistemas productivos de ganado de carne. El número de crías que produzca una vaca, que destete y que finalmente se vendan representan el futuro productivo y rentable de la empresa ganadera. Así pues, si en los sistemas productivos se propende por mejores tasas reproductivas, se jalonará la productividad y consecuentemente la rentabilidad del sistema. Es claro que la fertilidad de las hembras se ve afectada por múltiples factores dentro de los que se encuentra la nutrición, la genética, la sanidad, medio ambiente y en general practicas de manejo. Sin lugar a dudas todos son importantes y la adecuada combinación y mejora de los mismos hará que exista una mejor expresión de fertilidad.

Una práctica de manejo muy común en países industrializados, para mejorar los índices de fertilidad de las vacas es la estación de monta o temporada de apareamientos. Estas han surgido como una necesidad imperiosa en países de estaciones, pues de no existir una estacionalidad en los eventos reproductivos, sería muy complicado el manejo y la programación de eventos en los hatos. En algunos países subtropicales y tropicales las temporadas de apareamiento o estaciones de monta, ya hace mucho tiempo se han desarrollado con el fin de incrementar y mejorar el aprovechamiento de los recursos forrajeros en favor de la reproducción de las vacas. En países como Brasil, México, Venezuela las estaciones de monta han sido implementadas y desarrolladas con gran éxito y con importantes ventajas para la ganadería. La estación de monta o temporada de apareamiento, corresponde a un periodo de tiempo limitado dentro de cada año, en el cual todas las hembras reproductivamente aptas de un hato son expuestas al toro y/o inseminadas, como consecuencia existe una época de nacimientos. Esta temporada de monta o apareamiento en general busca favorecer la fisiología de la reproducción en la hembra bovina, normalmente la temporada de apareamiento coincide con las épocas del año donde hay mayor provisión de alimento, reflejado en la condición corporal de la vaca y su balance energético. Cuando hay deficiencia de energía una de

las primeras funciones que suprime la hembra es la reproducción y es por ello que el periodo de apareamiento normalmente debiese coincidir con una mayor provisión de alimento que le permita mantener un balance energético positivo.

Una Monta Estacional (M.E.), además de las ventajas que puede ofrecer en fertilidad, implica crear unas rutinas en la finca que posteriormente llevan a organizar los procesos, mejorar el control de las actividades, ordenar la parte administrativa y logística, optimizando el uso del recurso tiempo, capital y mano de obra. De otra parte en mejoramiento genético permite tener grupos de individuos manejados bajo condiciones similares que permiten una selección más precisa.

En Colombia este tipo de prácticas han sido poco usadas en ganado de carne y lo más común es tener durante todo el año vacas concibiendo y pariendo, sin tener en cuenta en cual o cuales épocas del año estos eventos podrían ser más eficientes.

Sin embargo existen experiencias exitosas de algunos ganaderos en Colombia quienes mediante la observación, investigación y práctica en condiciones de inviernos y veranos extremos, han implementado la monta estacional con resultados prometedores.

El objetivo de esta cartilla es contar estas experiencias exitosas resaltando aquellas condiciones que se deben tener, los factores claves en el éxito de la misma, dar lineamientos básicos y recomendaciones generales en la implementación de las montas estacionales.

Los lineamientos expuestos aquí son guías que sirven como orientación para aclarar los conceptos o definiciones, apoyar la toma de decisiones y la metodología de implementación de una monta estacional para una empresa ganadera.

2. METODOLOGÍA DEL TRABAJO

Con el objetivo de buscar respuestas frente al cambio climático se ha hecho una investigación en 7 zonas del país a ganaderías que han implementado el sistema de Monta Estacional "M.E".

Durante el trabajo se realizó la evaluación de los protocolos utilizados, las estrategias y los elementos de juicio al momento de tomar la decisión de implementar la M.E, esta información se contrastó con los indicadores de parámetros productivos y de pluviometría de las fincas, permitiendo completar la percepción de los ganaderos con la realidad de los datos.

Se evaluó el régimen de lluvia para determinar si es mono-modal o bi-modal, la presentación de partos y se establecieron las temporadas de concepción, se analizó si hay relación entre el régimen de lluvias y la presentación de partos, o entre el régimen de lluvias y la presentación de las concepciones.

Dentro del trabajo se evaluaron los objetivos que busca el productor, las fortalezas necesarias, las debilidades encontradas, las oportunidades que ellos ven acerca del Sistema, y las amenazas que pudieran presentar.

A partir de la información recopilada se hizo un análisis en forma de árboles de decisión a partir de los cuales se definió un procedimiento metodológico como apoyo al momento de tomar la decisión de implementar un sistema de Monta Estacional en una finca ganadera. Dicho procedimiento se ha convertido en una metodología de análisis y planeación que se apoya en una hoja electrónica como se explicará más adelante.



Foto: Juan Rafael Restrepo – FEDEGÁN

3. DEFINICIONES

En esta sección de la cartilla se van a presentar algunos conceptos que son necesarios para comprender el sistema de M.E.

3.1 Sistema de Monta Continua

La Monta, también denominada servicio o apareamiento, es la copula entre dos individuos de diferente sexo de una especie o de dos especies con homologías genéticas (Equino y Asnal). La finalidad de la monta es llegar a la preñez de la hembra, siempre y cuando ella se encuentre en condiciones viables de ovulación. En algunos casos donde se habla de periodo de monta, también hace referencia la periodo de cubrición, bien sea por monta natural o por inseminación artificial (I.A).

En los sistemas de producción bovina, existen diferentes métodos por los que se puede establecer un protocolo de monta que responda a la finalidad comercial de la explotación y que se adapte al sistema de manejo de la empresa ganadera. En el caso de la monta continua por monta natural, un grupo determinado de hembras, por lo general 25, se encuentran acompañadas de un toro reproductor que se encarga de la cubrición durante todo el año. En caso de la monta continua por IA, aquellas vacas o novillas que entran en celo se van inseminando de forma continua.

Hay algunas variantes dentro del procedimiento de monta continua que se citan a continuación:

3.1.1 Monta Continua Libre

En este caso, se permite que un grupo de vacas se encuentren acompañadas por uno o más reproductores, sin embargo es recomendable que no se supere un número de 25 vientres por reproductor. En este sistema se necesita poca inversión económica en infraestructura, mano de obra calificada y manejo de los reproductores, sin embargo, los chequeos reproductivos deben llevarse a cabo con mayor frecuencia y en muchos casos hacer uso de dispositivos de detección de montas (Chin-Ball, Kamar) para realizar seguimientos y llevar registros. Adicionalmente, aumenta el riesgo de contagio de enfermedades infectocontagiosas y el desgaste de los machos; en casos de ganaderías extensivas donde se deja más de un toro con un lote numeroso de hembras, suelen presentarse peleas entre los machos que pueden generar lesiones. Otro inconveniente es que no se esta evaluando constantemente la eficiencia reproductiva de todos los toros y algunos pueden estar siendo subutilizados mientras otros trabajados de manera excesiva, disminuyendo la vida útil de estos últimos, además se afecta la tasa de preñez de las hembras. Para subsanar este tipo de inconvenientes, algunos productores usan dos o más grupos de toros realizando rotaciones alternas cada periodo de tiempo que lo consideren necesario según la experiencia que se haya obtenido con esta práctica (Rangel R. O., 2010).

3.1.2 *Monta Continua Dirigida*

En este caso se requiere de una infraestructura mayor, ya que es necesario contar con toriles o potreros apartados y con buenas condiciones de seguridad para el mantenimiento de los reproductores. En este protocolo se hace uso de un sistema de detección de calores, aquellas vacas y/o novillas que se encuentran en celo son dirigidas hacia el lugar de permanencia del toro para su respectivo servicio, el reproductor puede llegar a cubrir hasta cuatro vacas por semana. De esta manera se facilita llevar a cabo la toma de datos, evaluar la eficiencia reproductiva del toro así como su estado sanitario, evita peleas con otros machos, aumenta la vida útil del reproductor al ser más controlado su uso, entre otras ventajas.

En monta dirigida o controlada también se puede hacer uso de la técnica IA con todas sus ventajas.

También se puede hacer uso de la Inseminación Artificial a Termino Fijo (IATF), donde un grupo de hembras son sincronizadas para inducir su ovulación de forma simultánea y de esta manera ser inseminadas en grupo sin necesidad de hacer detección de calores. Estas programaciones de IATF se hacen de manera constante durante todo el año para asegurar nacimientos de terneros permanentemente.

3.2 Sistema de Monta Estacional

Las ganaderías del trópico colombiano poseen un comportamiento estacional natural con épocas de mayor y menor concentración de partos. Cuando esta información se confronta con la presencia de lluvias o de temporada seca, se observa un fenómeno natural según la región del país, donde los picos altos y bajos están acorde con las épocas de mayor o menor precipitación de agua. De esta manera se puede observar por ejemplo, mayor cantidad de partos durante las épocas secas en el caso de los Llanos Orientales y durante la misma época se disminuyen los partos en algunas zonas de la Región Andina. Este comportamiento está determinado por una estacionalidad natural producida por condiciones climáticas extremas. La M.E. hace uso de este comportamiento fisiológico, sincronizando los partos con un sistema de manejo que busca que las crías nazcan en el momento de mayor oferta forrajera. Las madres obtienen mayor producción láctea y los terneros un mejor desarrollo.



Imagen 1: Homogeneidad en lotes de terneros nacidos en una misma temporada de partos en un sistema de M.E.

El periodo de monta establecido debe responder a un estudio previo del comportamiento climático y de disponibilidad de forrajes del predio donde se lleva a cabo la práctica (Basurto C. H., 2004). Por ejemplo, para una región dada con condiciones de pobre permeabilidad del suelo y que tiene una gran precipitación durante la temporada invernal entre los meses de febrero a mayo, no es conveniente contar con nacimientos por las inundaciones que se pueden presentar en los potreros, de esta manera se busca que la temporada de partos inicie en el mes de junio y se prolongue hasta el mes de agosto cuando ya no hayan encharcamientos. Para este caso, la temporada de montas se debe realizar 9 meses antes de los partos llevando a que la estación de monta se realice en los meses de septiembre, octubre y noviembre. El anterior ejercicio también

es aplicable en aquellas zonas donde el problema no son las inundaciones en épocas de invierno, si no las sequías y disminución de la cobertura vegetal durante la temporada de verano, en este caso particular, se busca que los partos se produzcan cuando hay mayor precipitación para que los forrajes se encuentren en las mejores condiciones de suculencia y de biomasa. Como resultado favorable a esta práctica Hernández B. G. (1978) reportó las diferencias obtenidas en ganancias de pesos de ganado Romosinuano nacidos en época de verano con respecto a aquellos nacidos durante el invierno en la región del Sinú, con mejor desempeño de los animales nacidos en el periodo seco. El mismo autor hace referencia a que existe un efecto positivo sobre los días abiertos (intervalo entre el parto y la siguiente preñez) cuando los partos suceden en temporada de lluvias.

La M.E. ha mostrado mejorar la organización en los procesos de la empresa ganadera como consecuencia de la concentración de partos en un periodo de tiempo, haciendo que se preste mayor atención a los nacimientos y se ven disminuidas las mortalidades, también los terneros se desarrollan en lotes muy homogéneos que a su vez facilita la selección de individuos fenotípicamente superiores, del mismo modo se reconocen los animales con problemas reproductivos con mayor facilidad, entre múltiples ventajas adicionales (González H. F., 1985).

3.3 Interacción Nutrición – Reproducción

Se tiende a pensar que la reproducción de la hembra es ovariocentrista, sin embargo, al analizar con detenimiento la fisiología reproductiva se hace notoria la influencia del Sistema Nervioso (SN) que es el encargado del inicio de la actividad hormonal reproductiva en el animal. El SN responde entre otras cosas a estímulos del entorno del organismo, como la nutrición (minerales, proteína y energía), disponibilidad de agua, temperatura, fotoluminocidad, entre otros, para que se genere un estimulo positivo que permita la liberación de hormonas responsables de la ovulación de la hembra (García S.A., 1998).

Algunas de estas hormonas de la reproducción están conformadas por aminoácidos esenciales incorporados al organismo a partir de la proteína de la dieta, que si son tomados de manera insuficiente van a ser utilizados prioritariamente en la secreción de la leche, disminuyendo la cantidad de aminoácidos disponibles para una adecuada producción de hormonas, lo que generará problemas reproductivos (Ospina R. O., 2007).

Otras de estas hormonas son derivadas del colesterol producido a nivel hepático a partir de precursores, resultado del metabolismo de la fermentación ruminal y de las reservas de grasa corporal. Si la hembra durante la lactancia posee un balance energético negativo pronunciado, comienza a hacer uso de las reservas energéticas almacenadas en forma de grasas, disminuyendo la producción de las hormonas esteroidales, afectando la reproducción (Ospina R. O., 2007).



Imagen 2: Suplementación de un lote de hembras en un sistema de M.E.

De esta manera se observa como un adecuado balance nutricional ayuda a que la producción bovina se haga más eficiente, sin embargo, no se deben descuidar los demás factores que pueden influenciar un sistema de producción como los ambientales, sanitarios y de manejo. Al contemplar la información biológica y fisiológica de la ovulación se puede resaltar la importancia de las condiciones climáticas favorables para una buena producción de pasto que oferte las mínimas condiciones para que el individuo entre en un balance nutricional que le permita una buena función hormonal.

3.4 Condiciones Ambientales Adecuadas para una Buena Pastura

La M.E. busca obtener partos en los momentos de mayor oferta forrajera, pero esta biodisponibilidad depende de diferentes condiciones climáticas como humedad, temperatura, radiación solar, de la calidad de los suelos y de los forrajes, lo que influye directamente en la tasa de crecimiento y aporte nutricional de la planta.

Al hacer referencia a los factores que influyen sobre el desarrollo fisiológico de las pasturas, uno de ellos es la luz de la cual depende la respuesta rápida de la fotosíntesis, crecimiento de la planta, desarrollo vegetativo y floración de la pastura (Mila P. A., 2009).

Otro de los factores climáticos que ejercen actividad sobre los pastos es la temperatura que afecta los procesos de fotosíntesis, actividad enzimática, absorción de nutrientes y de agua, transpiración, respiración, metabolismo, crecimiento y grado de suculencia y calidad nutricional de los forrajes (Bernal E. J., 1994).

La actividad metabólica de las plantas es regulada por la humedad ya que el agua es responsable de trasportar los nutrientes del suelo y llevarlos a la raíz, órganos vegetativos y reproductivos de las pasturas (Mila P. A., 2007). Pero la humedad de la planta no solo depende de la disponibilidad de agua que se tenga como un factor de pluviosidad o de riego, sino también de la textura física del suelo (Arenosa, Limosa, arcillosa) que permite una mayor o menor capacidad de retención de agua o drenaje a lo que se le llama infiltración; así, los suelos arcillosos tienden a tener un mayor encharcamiento ya que la velocidad de infiltración del agua es muy baja por lo compactos y pesados que son estos suelos mientras que los suelos arenosos permiten el paso fácil del agua aumentando la velocidad de infiltración que resulta en una baja capacidad de reten-



Imagen 3: **Baja velocidad de infiltración de agua en un potrero de la región del Cesar.**

ción de la humedad que afecta el trasporte de nutrientes a la planta (Terán C. A., 2011). Además de los suelos también se deben tener en cuenta las pérdidas de agua por medio de la evapotranspiración que es el término usado para referirse a la evaporación y a la transpiración. La evaporación es el fenómeno por medio del cual el agua pasa de un estado liquido a gaseoso a la atmosfera por efecto de la temperatura y por otro lado la transpiración es un proceso de emisión del agua en forma de vapor por medio de los estomas de la planta (Bernal E. J., 1994).

Teniendo en cuenta los factores mencionados anteriormente, los requerimientos mínimos de agua semanal según la textura del suelo en clima frio son: para suelos arenosos 25 mm/semana, limosos 20 mm/semana y arcillosos 15 mm/semana. Sin embargo, la temperatura ejerce su actividad evapotranspiradora en climas cálidos por lo cual se debe contemplar un promedio de agua adicional del 20% de lo referenciado. También es importante que se tenga en cuenta la humedad relativa de la región, ya que en regiones donde es alta no será necesario tal incremento solo con un 10 – 15% es suficiente (Mila P. A., 2012).

Entonces para realizar un buen cálculo del balance hídrico que debe tener una pradera, es necesario que se conozcan los siguientes aspectos: capacidad de retención de agua del suelo, evaporación, transpiración, precipitación, profundidad radicular y estado de desarrollo del pasto. De estos aspectos depende la calidad nutricional del forraje y que pueda ofertar un balance nutricional suculento para un buen desempeño reproductivo del animal.



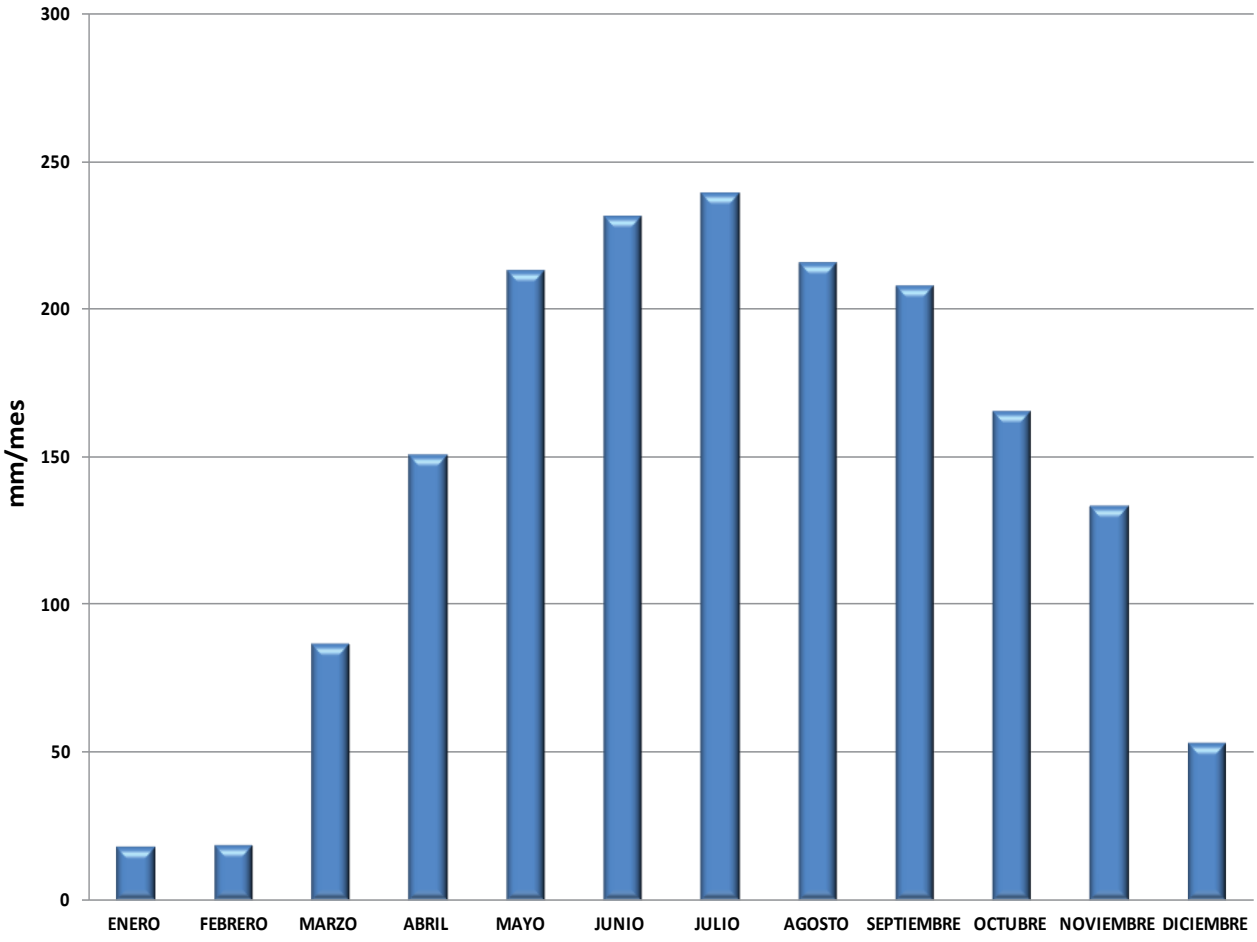
Imagen 4: **Suelos con reducción de su capa vegetal debido a la insuficiencia de agua.**

3.5 Clima

El Clima es el conjunto de las condiciones atmosféricas (lluvia, temperatura, humedad), en un lugar o región determinado, durante un período de tiempo largo. (Pabón, 1998).

3.5.1 Régimen de lluvias Monomodal

Corresponde a una distribución anual de precipitaciones en un solo periodo sobre una zona. En el régimen monomodal en Colombia, la estación seca está determinada por el invierno del hemisferio norte; es el más frecuente en los trópicos y se caracteriza por presentar un período de lluvias máximas, generalmente a mitad de año entre abril y noviembre, seguido de pocas lluvias a finales y a comienzos del año, entre diciembre y marzo. Las consecuen-

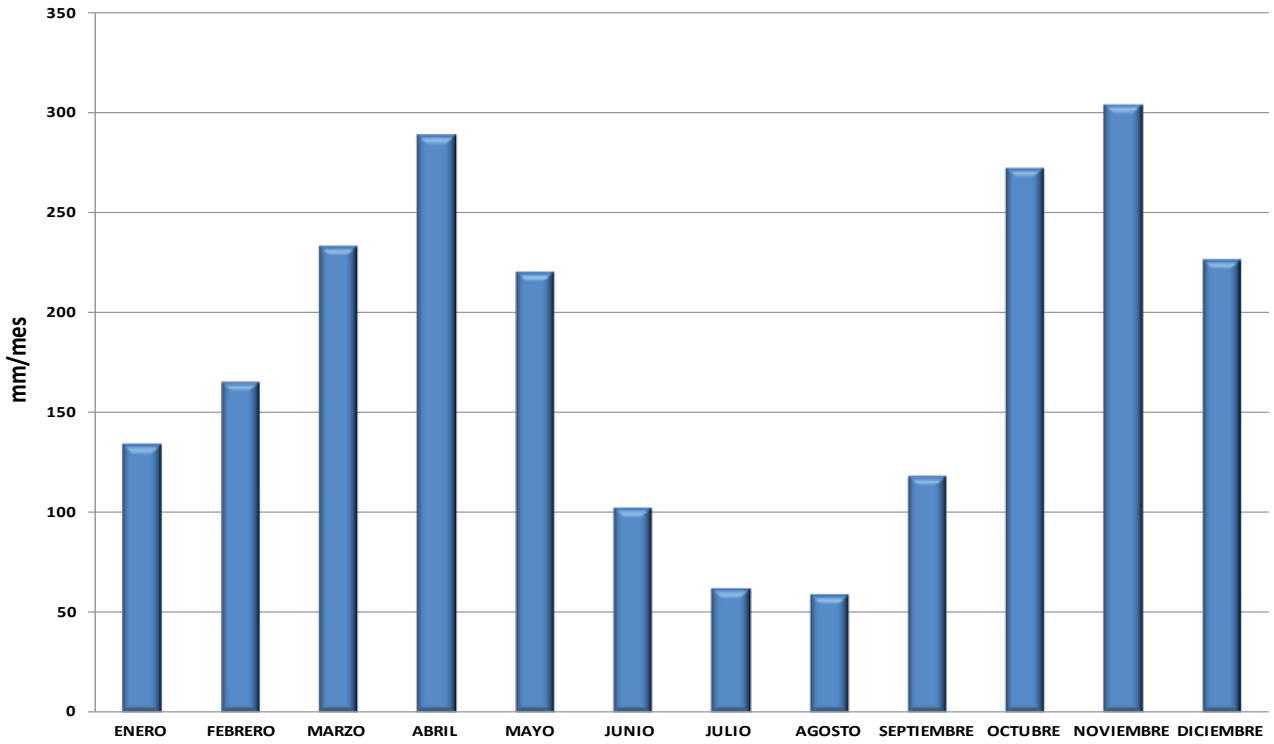


Grafica 1: Comportamiento de lluvias mensuales en un régimen Monomodal.

cias ecológicas del régimen monomodal inciden en los ritmos térmicos diarios, puesto que en la época seca se producen mayores oscilaciones diarias de temperatura. En el sur del país este régimen monomodal presenta la estación seca de junio a septiembre, determinada por el invierno austral.

3.5.2 Régimen de lluvias Bimodal

El régimen bimodal, también denominado ecuatorial, se caracteriza por presentar dos épocas de lluvias, generalmente de marzo a mayo y de septiembre a noviembre, intercaladas con dos períodos de poca pluviosidad: el primer período seco o de verano, la época de menores aportes hídricos en el año, va desde diciembre hasta febrero; la segunda estación seca, a mitad de año, entre junio y julio es muy corta y de poca intensidad y se conoce como «veranillo de San Juan»; ocurre en las regiones septentrional, central y meridional de los Andes colombianos. Las principales consecuencias ecológicas del régimen bimodal se relacionan con la intercalación de períodos libres de lluvia, en los que se presentan días despejados con mucho sol y calor durante el día y temperaturas muy bajas durante la noche, con épocas de lluvia en las que casi no hay días soleados. En los páramos más secos, las reservas de aguas son muy escasas, en contraste con los páramos húmedos, en los cuales las estaciones secas no constituyen épocas deficitarias; por lo tanto existe disponibilidad de agua durante todo el año.



Grafica 2: Comportamiento de lluvias mensuales en un régimen Bimodal.

3.5.3 Precipitación

Para el análisis del comportamiento de las lluvias en el país se consulto el documento INDICADORES QUE MANIFIESTAN CAMBIOS EN EL SISTEMA CLIMÁTICO DE COLOMBIA (Años y décadas más calientes y las más y menos lluviosas), este documento es una de las publicaciones más recientes generado por el IDEAM (junio de 2012).

En los análisis de precipitación se utilizó información de aproximadamente 2.500 estaciones meteorológicas representativas para todo el país, con los siguientes resultados:

- Respecto a los años más lluviosos en el país durante los últimos 42 años (periodo 1970-2011), el 2010 ocupa el primer lugar, seguido de los años 2011, 1999, 2008 y 1984.
- De los 15 años más lluviosos en el país, para el periodo 1970-2011, 14 estuvieron bajo la influencia del fenómeno de La Niña.
- Los años con menores precipitaciones en el país durante los últimos 42 años (periodo 1970-2011), fueron 1997, 1992, 1991, 1976 y 1977. A nivel mundial, los años con menores precipitaciones fueron 1992, 1987, 1983, 1993 y 1986.
- Dentro de los 15 años con menores precipitaciones en el país, los seis primeros años estuvieron bajo la influencia del fenómeno de El Niño.
- Se presenta un incremento progresivo en el indicador de precipitación nacional, desde la década del sesenta hasta la década del dos mil. La década del noventa se caracterizó por la ocurrencia de varios fenómenos de El Niño, incluido el más fuerte de los últimos 50 años, que fue el de 1997-1998. Ver Tabla 1.

Decenios	Indicador de precipitación nacional (mm/mes)
1961 - 1970	154,4
1971 - 1980	169,1
1981 - 1990	172,7
1991 - 2000	169,6
2001 - 2010	178,5

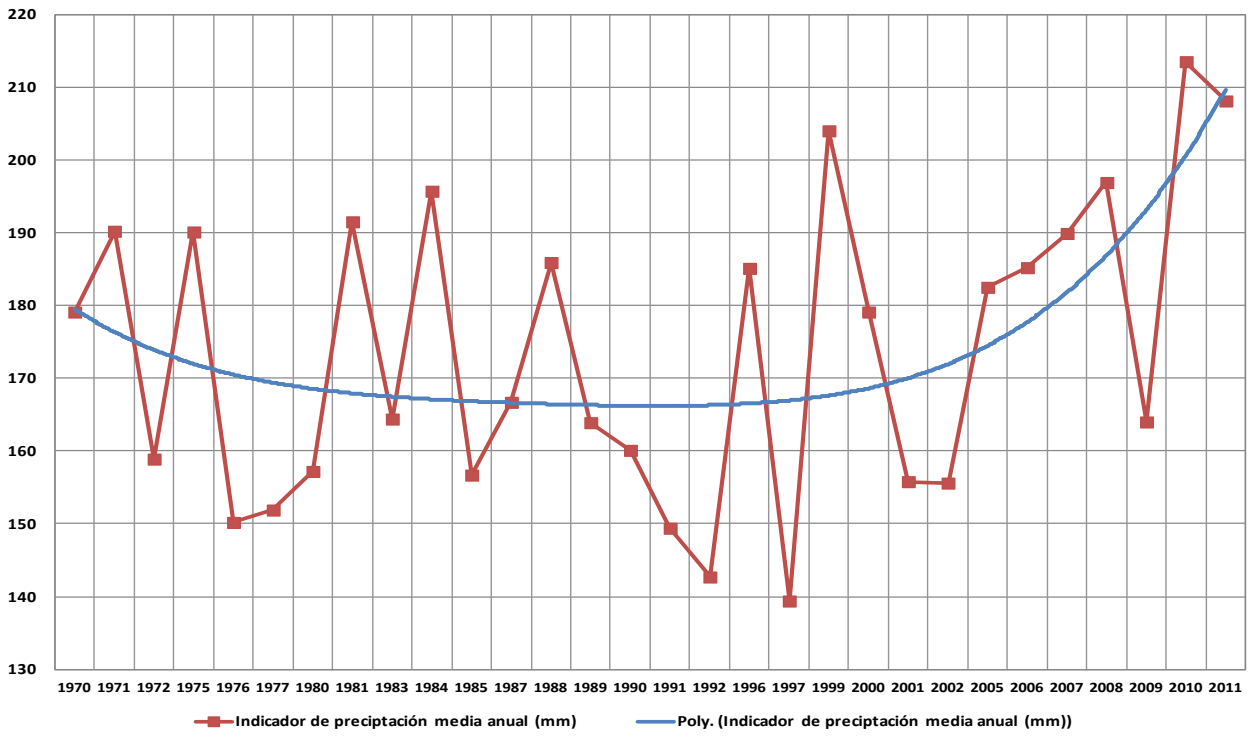
Tabla 1. **Indicador de precipitación nacional para los decenios desde 1961 hasta 2012.**

En las ultimas 5 décadas se observan incrementos promedio de lluvia mensual de 24,1 mm/mes, pasando de 154,4 mm/mes en la década del sesenta a 178,5 mm/mes en la década del dos mil.

Los tres meses más lluviosos en el país desde 1970 han sido: noviembre de 2010 con un valor en el indicador de precipitación nacional de 337,5 mm, mayo de 1981 con un valor de 319,6 mm y noviembre de 2011 con 317,5 mm.

Finalmente, los tres meses menos lluviosos en el país desde 1970 han sido: enero de 2010 con un valor en el indicador de precipitación nacional de 37,2 mm, enero de 1977 con un valor de 38,8 mm y febrero de 2007 con 40,5 mm.

Indicador de precipitación media nacional (mm/mes) 1970-2011



Gráfica 3: **Indicador de precipitaciones media durante los últimos 41 años.**

Según el comportamiento de la línea de tendencia de la grafica anterior, los niveles de precipitación promedio anual muestran un incremento en los últimos 10 años.

3.5.4 Cambio Climático

El convenio Marco de la Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático celebrado en el año 1992 define al cambio climático como "se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial

y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables."

Algunos expertos en el tema lo definen como "Se llama cambio climático a la modificación del clima con respecto al historial climático a una escala global o regional. Tales cambios se producen a muy diversas escalas de tiempo y sobre todos los parámetros meteorológicos: temperatura, presión atmosférica, precipitaciones, nubosidad, etc. En teoría, son debidos tanto a causas naturales (Crowley y North, 1988) como antropogénicas (Oreskes, 2004)."

Según el Grupo Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC), los efectos del cambio climático se manifiestan de la siguiente manera:

- Aumento de la temperatura media del planeta en (0,6 + 0,2) °C que es mayor que el aumento registrado en los últimos 10.000 años.
- Deshielo de los polos en un 10 % desde finales de los años 60's.
- Aumento del nivel medio del mar de (1,7 + 0,5) mm/año durante el siglo XX.
- Cambios en el patrón de ocurrencia de fenómenos atmosféricos (tormentas y huracanes).
- Cambios en el régimen de lluvias.
- Entre las repercusiones se pueden mencionar:
- Grandes precipitaciones
- Sequías extremas
- Cambios en la precipitación en rangos de - 50 a +50 %

3.5.4.1 Cambio Climático en Colombia

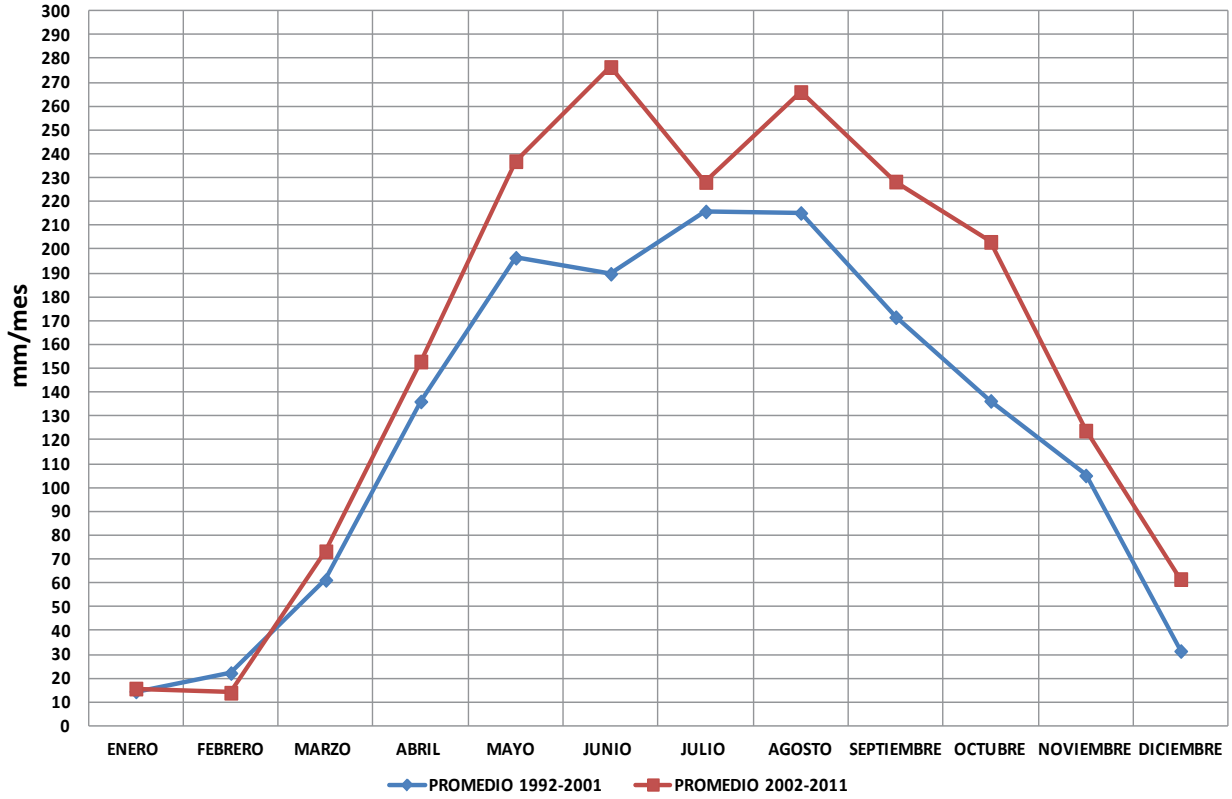
En Colombia diversas entidades de índole nacional han iniciado procesos para abarcar el tema del cambio climático y tomar medidas que prevengan y manejen las posibles amenazas, algunas de las entidades involucradas son: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), Departamento Nacional de Planeación (DNP), Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Universidad Nacional de Colombia entre otras.

De tales estudios, realizados en el territorio nacional por el IDEAM, se ha identificado un comportamiento uniforme del incremento de la temperatura, mientras que las lluvias muestran disminuciones en unos sitios y aumentos en otros, lo cual está ligado en gran parte a la variabilidad topográfica del país y a la exposición que tienen las diferentes regiones a las corrientes de aire cargadas de humedad.

El régimen monomodal de lluvias para la zona de estudio, presenta un leve descenso en la precipitación durante el primer verano del año (enero-febrero) en la década actual con respecto a la década pasada, para el resto del año la tendencia es el aumento de las lluvias en la última década.

En el régimen bimodal para la zona de estudio, las lluvias presentan una disminución importante en el comienzo del año (enero y febrero), lo que muestra una tendencia a veranos más fuertes en la última década frente a la anterior, para el resto del año la tendencia de la última década es al aumento de las precipitaciones frente a la anterior.

Comparación régimen monomodal de lluvias década del noventa/década dos mil Colombia



Grafica 4: **Comparativo de precipitaciones entre la década del noventa y la década del dos mil en un régimen Monomodal.**

Las cifras demuestran que las precipitaciones tienden al aumento en cada década con veranos e inviernos cada vez mas marcados.

3.5.4.2 Proyecciones Climáticas Para Colombia

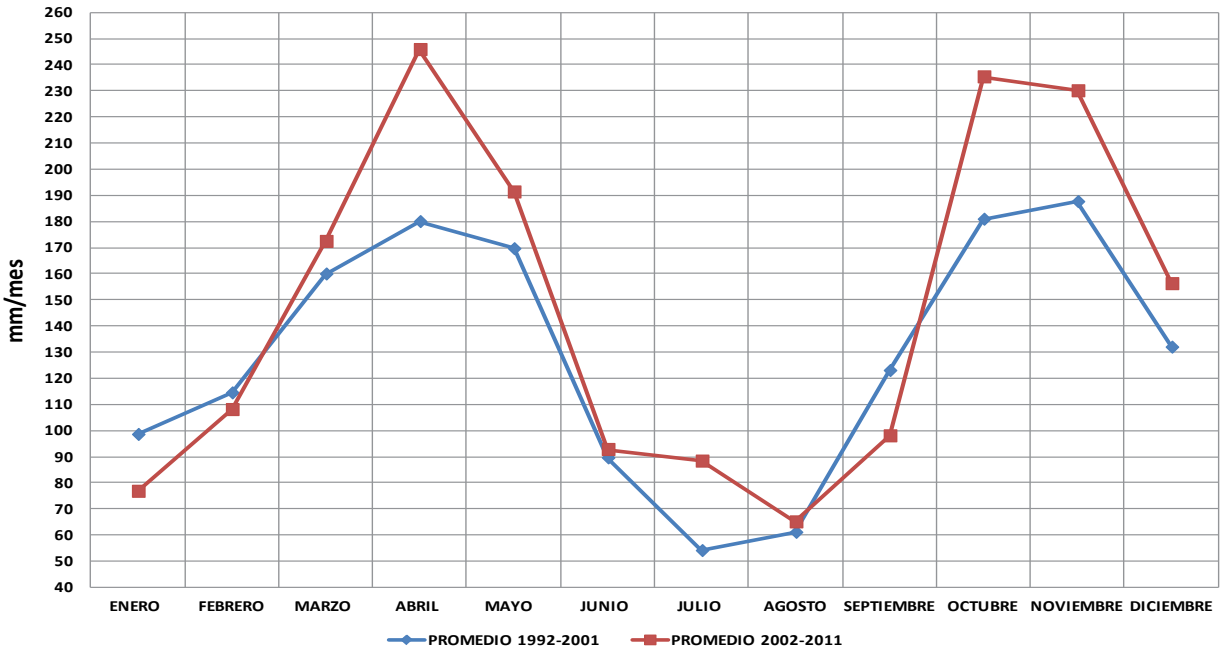
La proyección de clima para el siglo XXI de Colombia realizado por el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC), donde se compara el clima que se presento en el país entre 1961 y 1990 contra la proyección o simulación del clima entre los años 2071 y 2100, es decir el clima que se podría dar a finales del presente siglo.

Como lo muestran los dos modelos anteriores, el país tendera a aumentar su temperatura promedio entre 2 y 4 grados centígrados a medida que llegamos al año 2070, en precipitación la tendencia es el aumento en algunas zonas y reducción de las lluvias en algunas zonas hasta en un 30%.

El programa de las naciones unidas para el desarrollo PNUD en su publicación El Cambio Climático y en el Sistema de las Naciones Unidas, lista las posibles afectaciones derivadas de la modelación anterior:

Como muestran los modelos y datos estadísticos del clima en Colombia, el cambio climático es un proceso evidente, las épocas de sequía y lluvia se presentaran con mayores impactos en las próximas décadas, por lo cual el ganadero debe estar alerta a estos cambios y tomar medidas para adaptarse a las nuevas condiciones climáticas y hacer que la ganadería siga siendo un negocio de progreso.

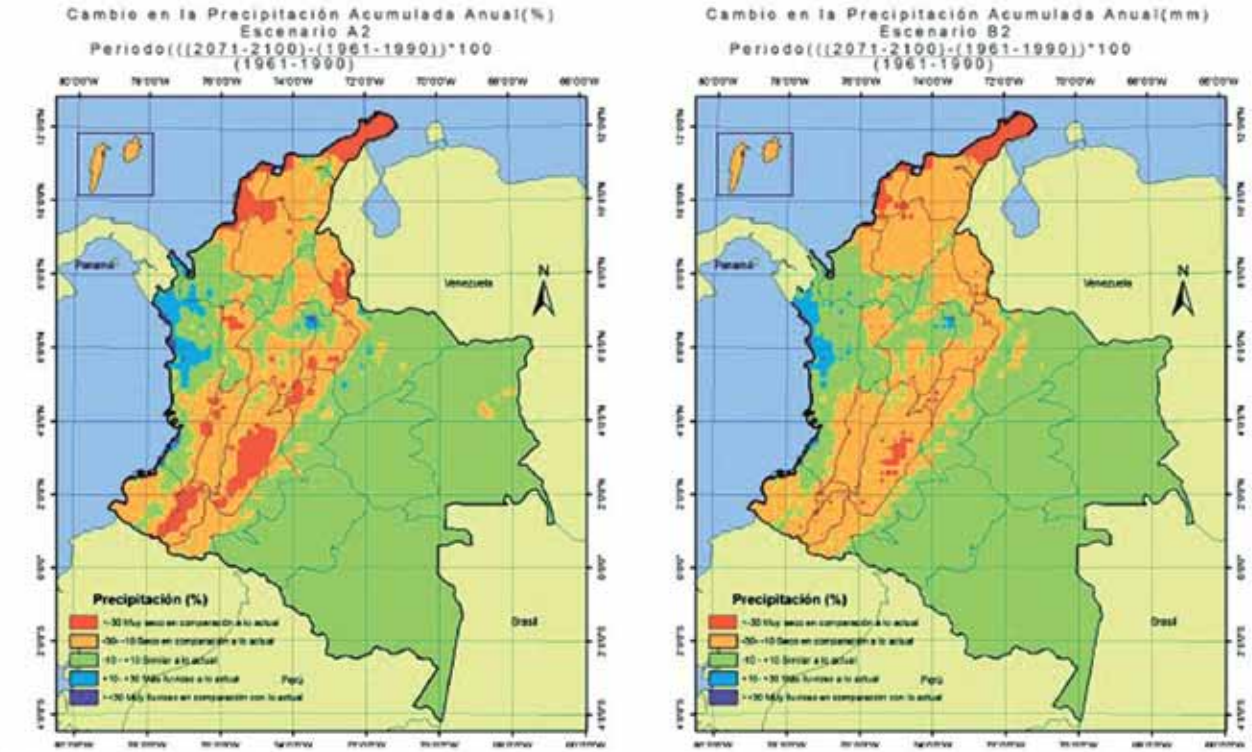
Comparación régimen bimodal de lluvias década del noventa/década dos mil Colombia



Grafica 5: **Comparativo de precipitaciones entre la década del noventa y la década del dos mil en un régimen Bimodal.**

Escenarios de Precipitación A2 Y B2

(Comparación con Era40 1961-1990)



Según los dos escenarios en las regiones interandina y Caribe se presentará reducción de la cantidad anual de lluvias; en el piedemonte oriental de la Cordillera Oriental y en la región Pacífica habría aumentos.

Figura 1: **Cambios en la precipitación acumulada anual. (Tomado de PNUD).**

Salud	Aumento de la incidencia de las enfermedades transmitidas por vectores (malaria y dengue, hemoparasitos como babesia y anaplasma). Las regiones andinas son las más propensas a estas nuevas epidemias por ser zonas de malaria inestable, pero también indirectamente a causa del deterioro de los recursos hídricos y de las condiciones de habitabilidad.
Sector agropecuario	Gran par te de los agroecosi stemas del país son vulnerables a los efectos de la aridización, la erosión de suelos, la desertificación y a los cambios en el régimen hidrológico. También se estima un mayor riesgo de inundaciones en cultivos y de otros eventos natural es que afectan la producción agrícola (vendavales, granizadas, etc.).
Recursos hidricos	Se proyectan aumentos de la escorrentía en las regiones costeras, en los llanos orientales y en los departamentos donde en las últimas décadas hubo inundaciones y deslizamientos. También se prevé una disminución de la escorrentía en la región andina y el norte del país, que puede causar problemas en el suministro de agua y déficit en los embalses, lo cual disminuye la generación de hidroenergía.
Sistemas costeros	Con la elevación prevista del nivel del mar millones de habitantes quedarían expuestos a las inundaciones en las zonas costeras, así como los asentamientos industriales, la infraestructura e instalaciones turísticas, y los cultivos. También son vulnerables las fuentes de agua, por una mayor intrusión salina.
Ecosistemas	Preocupa la reducción del área de nevados y páramos y, por tanto, de sus servicios ambientales. Los corales pueden sufrir por el aumento de la temperatura media del mar, y afectar así la biodiversidad y los recursos pesqueros asociados. Los impactos sobre los bosques pueden ser considerables, pero existe todavía incertidumbre sobre la reincidencia de éstos.
Vivienda y asentamientos	La infraestructura en todo el país y los asentamientos precarios y en zonas de riesgo pueden verse afectados por la mayor frecuencia de eventos extremos (en especial inundaciones, lluvias fuertes, tormentas tropicales, vendavales y deslizamientos), lo que deteriorará aún más las condiciones de habitabilidad y la calidad de vida de poblaciones desplazadas y pobres.

4. PROTOCOLOS DE MONTA ESTACIONAL

A continuación se presentaran los protocolos utilizados en las diferentes haciendas incluidas en el trabajo, de la misma forma se dan a conocer algunos de los protocolos implementados a nivel internacional.

4.1 Caso: Hacienda 1

4.1.1 Introducción

La hacienda número 1, está dedicada a la cría de ganado Brahmán puro con el objetivo de brindar a sus clientes genética de calidad, que permita el mejoramiento de parámetros productivos y reproductivos, a ganaderos comerciales.

Las razones básicas por las cuales implementó la Monta Estacional se resumen a continuación:

- El medio ambiente en ciertas épocas del año es más favorable para la reproducción de las vacas y la salud de los terneros que en otras.
- Algunos animales exhiben estacionalidad natural y presentan mejores indicadores reproductivos y mejor desempeño de sus crías.
- Cuando los terneros nacen en épocas de invierno hay un incremento en la mortalidad.
- La fertilidad de las vacas se ve favorecida en épocas de invierno, lo que coincide con mayor disponibilidad de alimento.

4.1.2 Comportamiento del clima

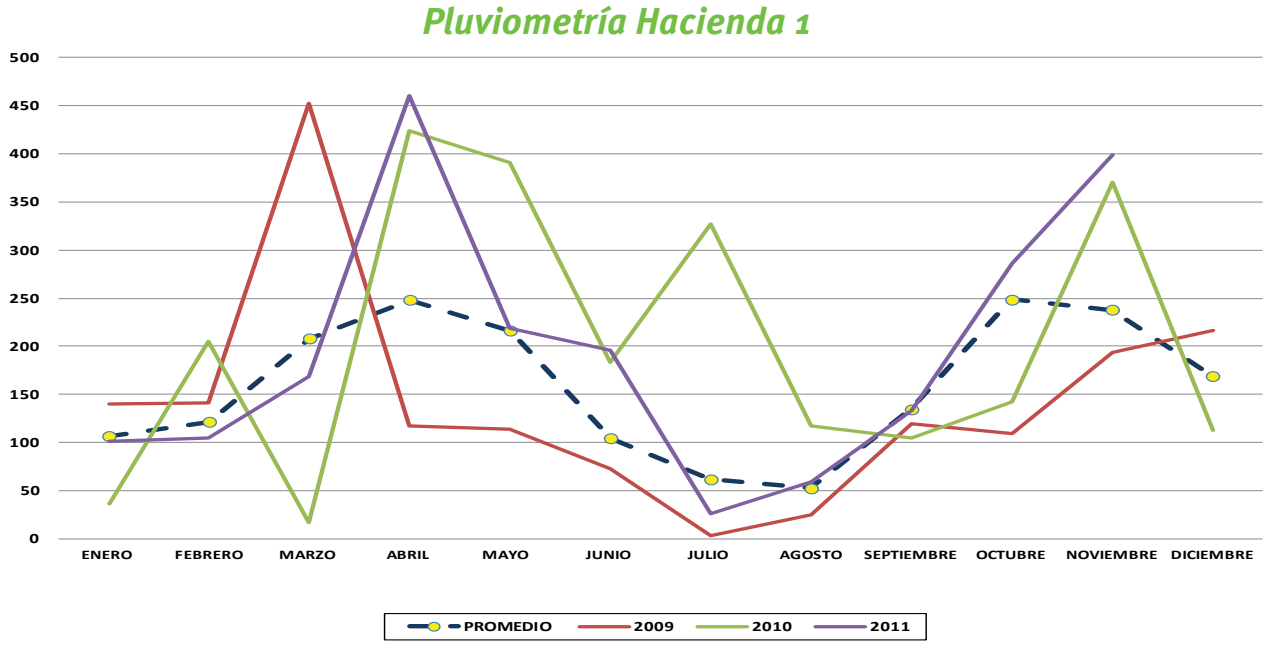
Régimen Bimodal

Invierno: Marzo a Julio y Septiembre a Noviembre.

Verano: Diciembre a Febrero y Agosto.

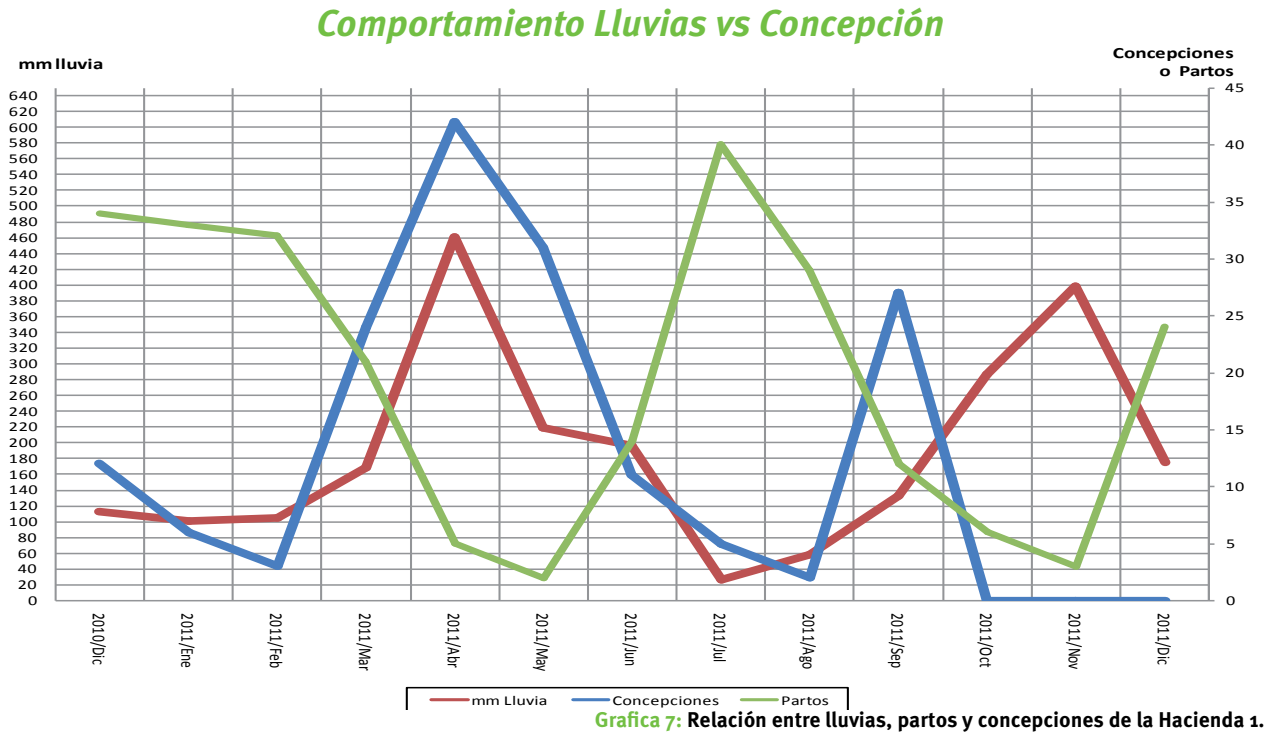
4.1.3 Régimen de Lluvias

En el grafico número 6 se muestra la pluviometría de la zona de acuerdo a los datos reportados por la estación del IDEAM cercana al predio evaluado. En la misma se observa la variación pluviométrica a lo largo del año, y de acuerdo al promedio desde 1992 a 2011 (línea azul punteada) se muestran los meses de mayor y menor pluviosidad. Los meses de Marzo, Abril y Mayo son de mayor pluviosidad, seguidos de Junio, Julio y Agosto, donde se evidencia una disminución de la misma y un incremento en Septiembre, Octubre, Noviembre y Diciembre, con una caída en los meses de Enero y Febrero.



Grafica 6: **Régimen de lluvias mensuales durante los años 2009, 2010 y 2011 en la Hacienda 1.**

4.1.4 Relación entre Lluvias, Partos y Concepciones



Grafica 7: **Relación entre lluvias, partos y concepciones de la Hacienda 1.**

En el grafico número 7 se muestra que hay una relación entre el aumento de las lluvias y el incremento de concepciones.

4.1.5 Esquema de la Monta estacional

La monta estacional se realiza en dos temporadas:

Desde Marzo 1 a Junio 20 y de Septiembre 1 a Diciembre 20.

El sistema de apareamientos es realizado por monta directa con reproductores producidos en la finca.

Solo un grupo de vacas se encuentra en monta estacional, aproximadamente entre 250 a 300 vacas son en las que se implementa dicha metodología. En la figura 2 se muestra en meses los periodos de invierno y verano, así como en qué momento inician y terminan las actividades y eventos durante los meses del año.

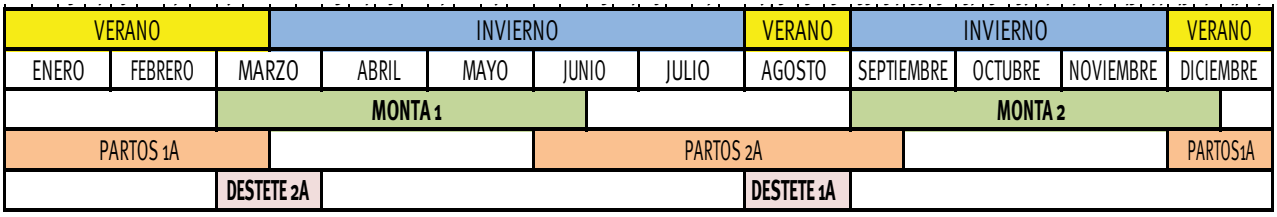


Figura 2: **Esquema de monta estacional Hacienda 1.**

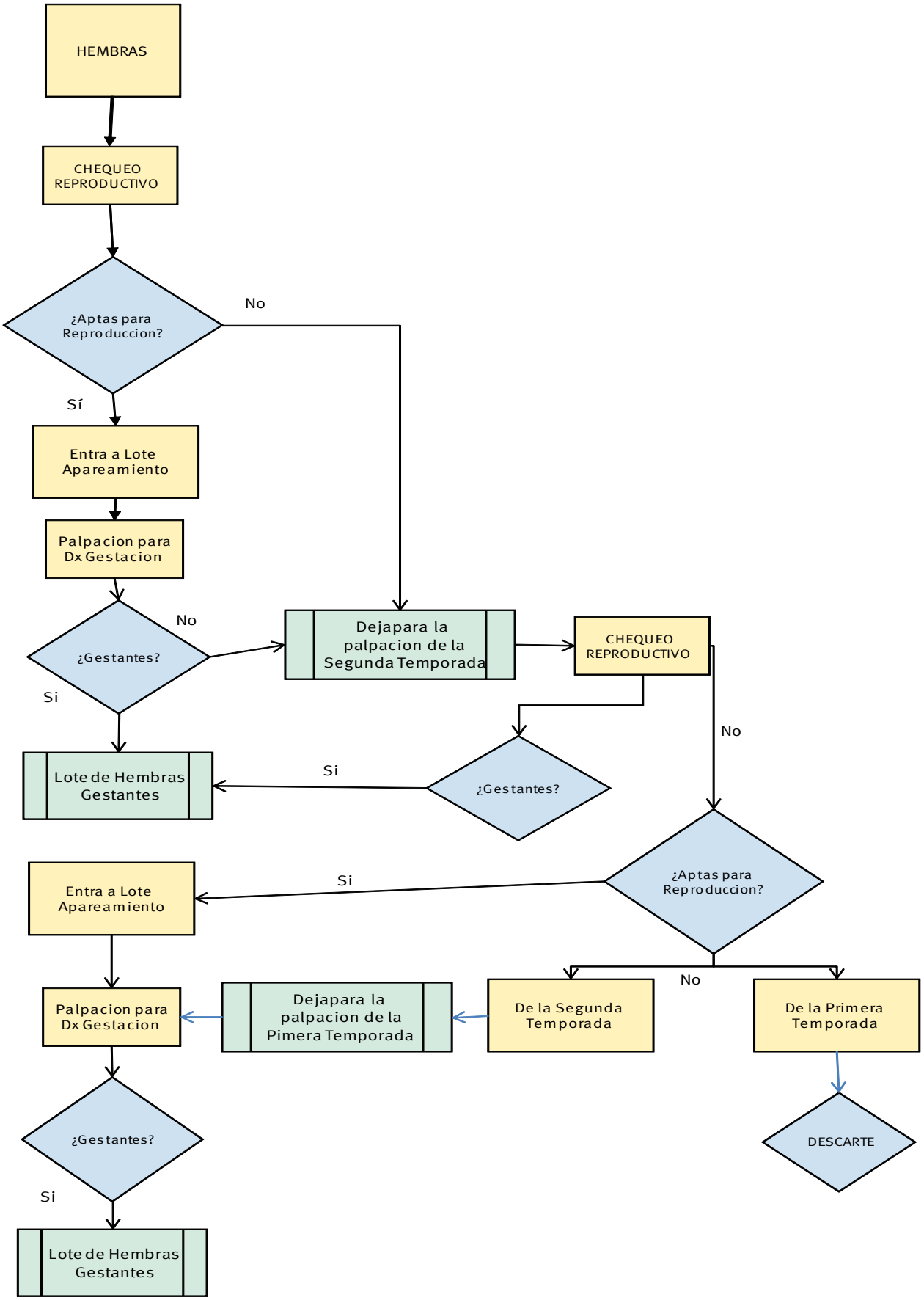
Los pasos del esquema de M.E. son:

- A las vacas se les realiza un chequeo reproductivo un mes antes del inicio de la temporada de monta para verificar su estado.
- Al mismo tiempo a los toros un mes antes del inicio de la estación se les realiza examen de aptitud reproductiva y de calidad seminal.
- En este momento el movimiento del ganado se aprovecha para vacunar contra enfermedades reproductivas y vermifugar.
- Se preparan lotes de 25 hembras por cada toro.
- Las vacas permanecen en un sistema de pastoreo rotacional con el toro por un periodo de tres meses y medio.
- Los toros salen de los lotes el 21 de Junio en la primera estación de monta.
- Tan pronto como salen los toros se realiza un chequeo reproductivo de las hembras.
- Las vacas con gestación positiva quedan en lotes de ganado preñado que se establece en las zonas con buena disponibilidad de forraje finalizando invierno y comenzando verano.
- Las vacas vacías o para confirmar por gestación temprana quedan en lotes a la espera de la palpación de la siguiente estación de monta. Lo gestante va a los lotes dispuestos para ello y lo vacío queda para la siguiente estación de monta.
- Las vacas preñadas van a la maternidad un mes antes de la fecha posible de parto, a potreros cercanos a la vivienda del trabajador.
- Luego del parto y de realizar el manejo adecuado a la cría recién nacida (curación de ombligo y asegurar la toma de calostro), vacas y crías son dejadas allí por cinco días y posteriormente llevadas a lotes de ganado parido.
- Cuando las vacas tengan entre dos y tres meses de paridas serán revisadas nuevamente para ser incluidas en la primera estación de monta.

4.1.6 Diagrama de Flujo

En el siguiente diagrama se muestra la dinámica de las actividades del esquema de M.E. para la Hacienda 1.

Diagrama de Flujo



4.2 Caso: Hacienda 2

4.2.1 Introducción

Está dedicada a la cría de ganado Brahmán comercial usando altos niveles de selección productivos, reproductivos y genéticos con el objetivo producir terneros destetos de calidad para el ganadero comercial.

Las razones básicas por las cuales se implementó la Estación de Monta se resumen a continuación:

- Una alta mortalidad de terneros en las vacas que parián en invierno.
- Una natalidad muy baja cercana al 45%.
- La fertilidad de las vacas se ve favorecida en épocas de invierno, lo que coincide con mayor disponibilidad de alimento.

4.2.2 Comportamiento del clima

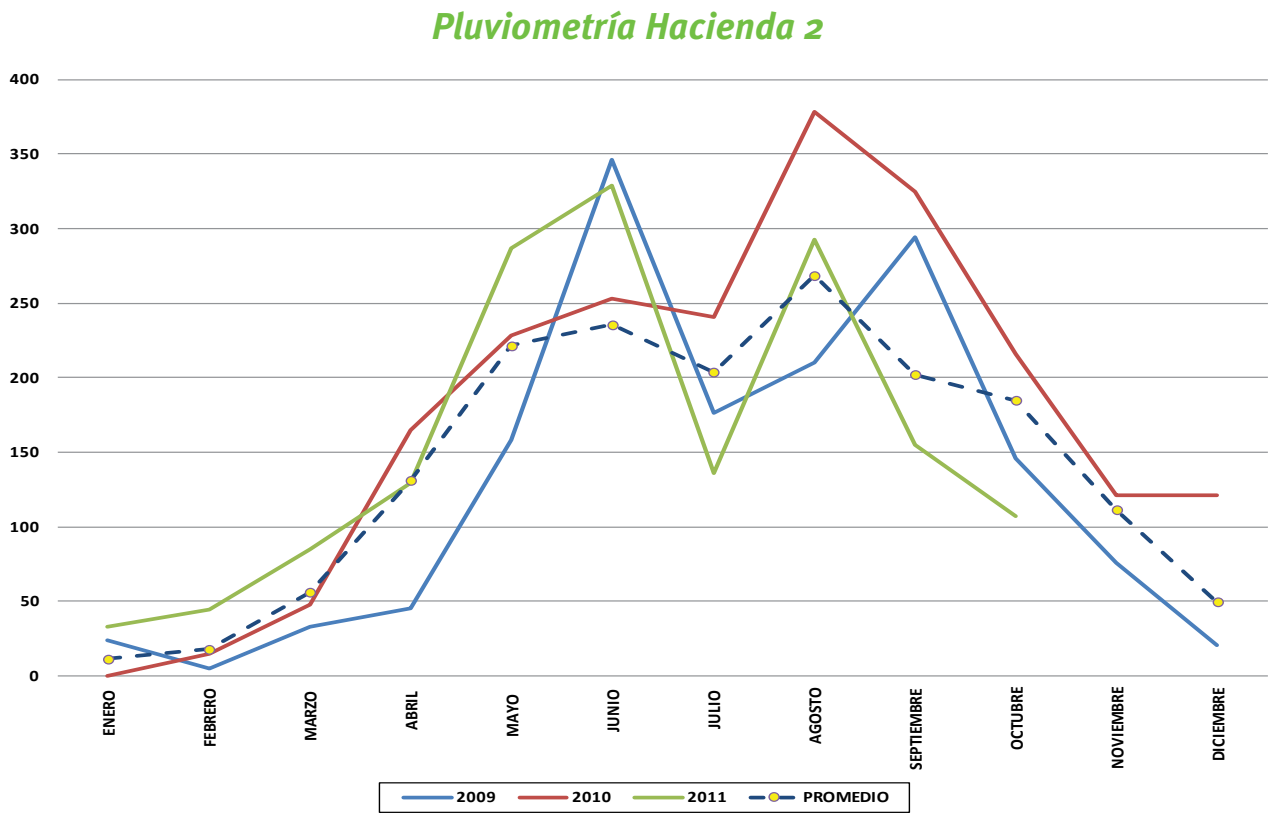
Régimen Monomodal

Invierno: Abril a mitad de Junio y mitad de Julio a Noviembre. Los meses más húmedos son Septiembre y Octubre.

Veranillo: Mitad de Junio a mitad de Julio.

Verano: Diciembre a Marzo y Agosto.

4.2.3 Régimen de Lluvias

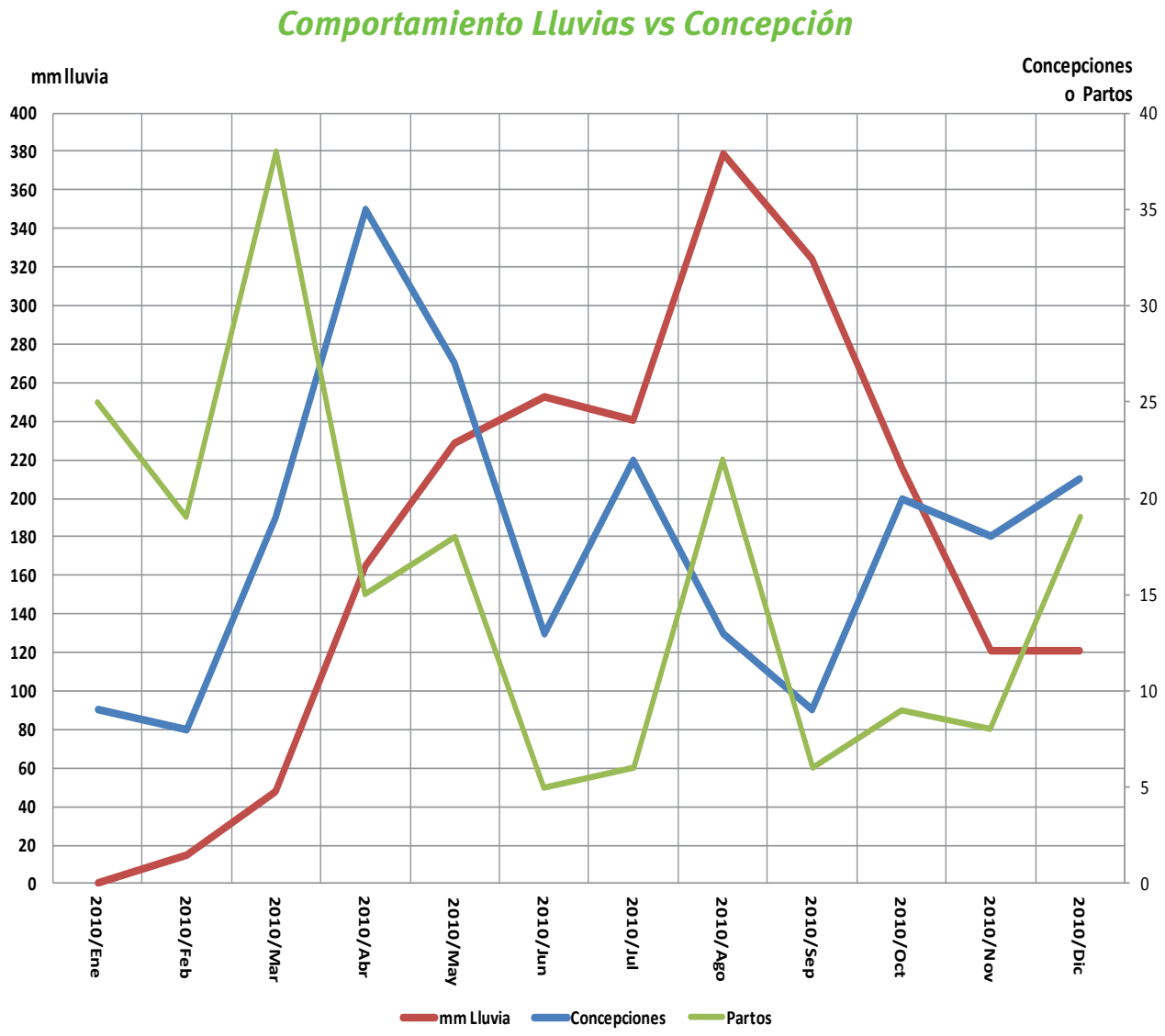


Grafica 8: **Régimen de lluvias mensuales durante los años 2009, 2010 y 2011 en la Hacienda 2.**

En la gráfica 8 se muestra la pluviometría de la zona de acuerdo a los datos reportados por la estación del IDEAM cercana al predio evaluado. En la misma se observa la variación pluviométrica a lo largo del año, y de acuerdo al promedio desde 1992 a 2011 (línea azul punteada) se muestran los meses de mayor y menor pluviosidad.

4.2.4 Relación entre Lluvias, Partos y Concepciones

En la gráfica 9 se muestra que hay una relación entre el aumento de las lluvias y el incremento de concepciones.



Grafica 9: **Relación entre lluvias, partos y concepciones de la Hacienda 2.**

4.2.5 Esquema de la Monta estacional

La monta estacional se realiza en una temporada de seis meses desde Abril 1 a Septiembre 30.

El sistema de apareamientos es realizado por monta directa con reproductores comprados a ganaderías de ganado puro.

La monta estacional se implementa aproximadamente entre 380 a 400 vacas de cría.

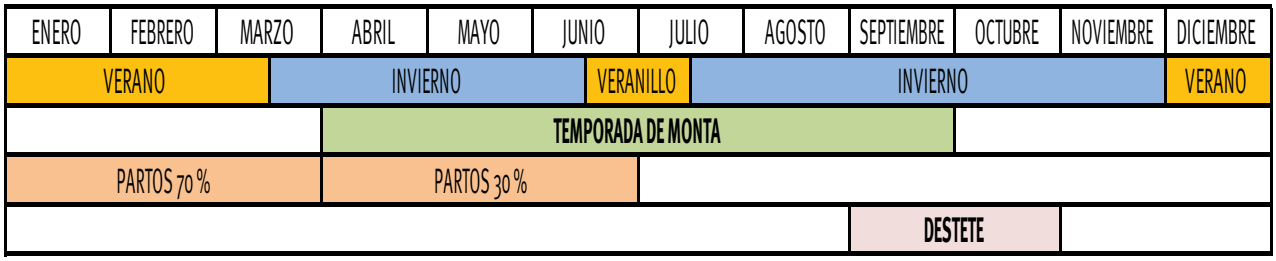


Figura 3: **Esquema de monta estacional Hacienda 2.**

Los pasos del esquema de M.E. son:

- A las vacas se les realiza un chequeo reproductivo un mes antes del inicio de la temporada de monta para verificar su estado.
- Al mismo tiempo a los toros un mes antes del inicio de la estación se les realiza examen de aptitud reproductiva y de calidad seminal.
- Se forman lotes ESTABLES de 25 hembras con un toro. El lote estable es un lote que va a permanecer igual por toda la vida productiva de la hembra, con el fin de: a). Evitar la mezcla de hembras que no se conocen disminuyendo problemas de peleas por jerarquía, b). Los grupos de vacas y novillas se hacen por familias con el fin de usar toros que no sean consanguíneos a ellas, c). El lote estable siempre rota en los dos mismos potreros de manera alterna con el fin que las hembras conozcan desde siempre su entorno (sitios para descasar, saladero, abrevadero, etc).
- A los dos meses de iniciada la temporada de monta se realiza una palpación para detectar vacas preñadas y determinar si los toros están trabajando de manera adecuada. Si se detecta baja tasa de preñez por causas atribuibles al toro este es cambiado.
- A los cuatro meses de iniciada la temporada se realiza una segunda palpación con la finalidad de reconfirmar lo preñado, detectar nuevas preñeces e identificar perdidas gestacionales.
- Un mes luego de retirados los toros se realiza la tercera palpación para confirmar lo preñado y de acuerdo a los resultados se toman decisiones de descarte.
- Cuando a las hembras les falta un mes para parir pasan a una rotación de cuatro potreros “Paritorio” donde se atienden los partos y se realiza el manejo a terneros y vacas.
- Una vez la cría tiene 4 días de nacida y se encuentra en buenas condiciones, la vaca se vermífuga y se le recortan las pezuñas y vuelve a su lote original.

En la gráfica 9 se muestra la relación de pluviometría con respecto a la cantidad de partos durante el año.

4.3 Caso: Hacienda 3

4.3.1 Introducción

Está dedicada a la cría de ganado Simbrah puro con el objetivo de llegar a un alto grado de estabilidad genética para brindar a sus clientes un producto de buena calidad.

Las razones básicas por las que el productor implementó la Estación de Monta se resumen a continuación:

- En un viaje a Brasil vio como la estrategia de monta estacional funcionaba y por ello decidió implementarla.
- Naturalmente algunos animales exhiben estacionalidad.

Permite realizar una selección genética mucho más acertada ya que los individuos comparten las mismas condiciones medioambientales.

4.3.2 Comportamiento del clima

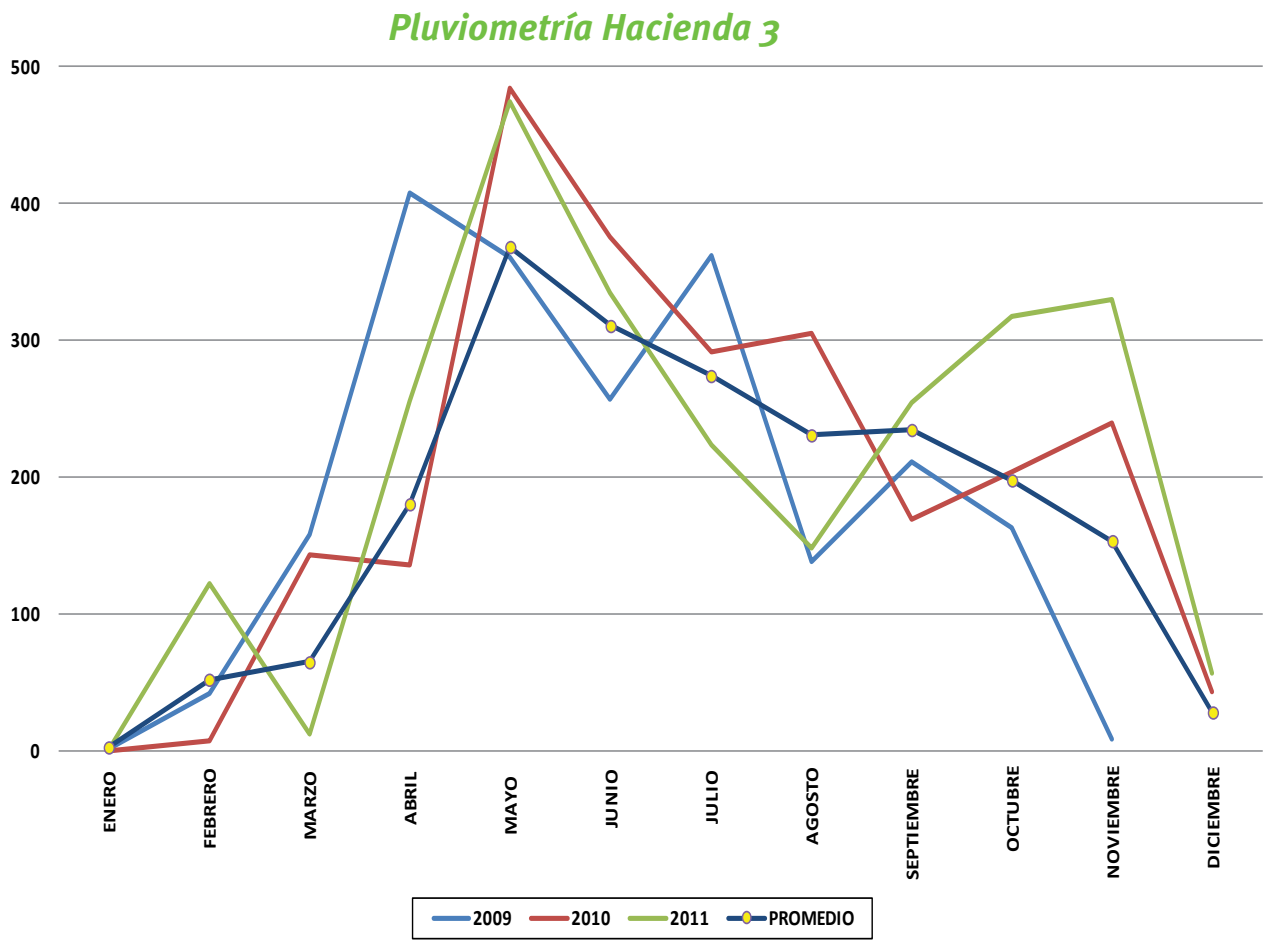
Régimen Bimodal.

Invierno: Abril a Julio y Septiembre a Noviembre.

Verano: Diciembre a Marzo y Agosto (veranillo).

4.3.3 Régimen de Lluvias

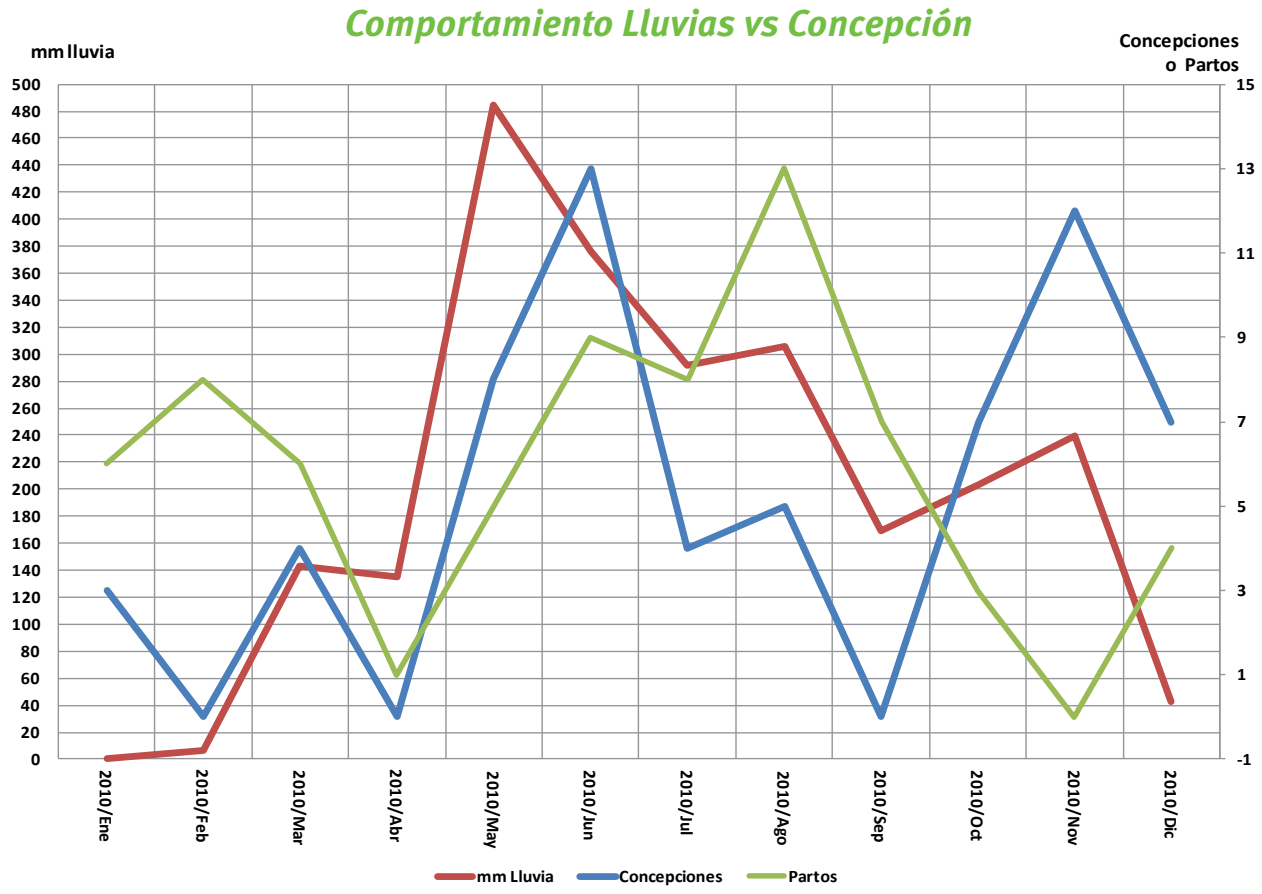
En la gráfica 10 se muestran la pluviometría de la zona de acuerdo a los datos reportados por la estación del IDEAM cercana al predio evaluado. En la misma se observa la variación pluviométrica a lo largo del año, y de acuerdo al promedio desde 1992 a 2011 (línea azul punteada) se muestran los meses de mayor y menor pluviosidad.



Grafica 10: **Régimen de lluvias mensuales durante los años 2009, 2010 y 2011 en la Hacienda 3.**

4.3.4 Relación entre Lluvias, Partos y Concepciones

En la gráfica 11 se muestra que hay una relación entre el aumento de las lluvias y el incremento de concepciones.



Grafica 11: **Relación entre lluvias, partos y concepciones de la Hacienda 3.**

4.3.5 Esquema de la Monta estacional

La monta estacional se realiza en dos temporadas:

Desde Mayo 15 a Agosto 15.

Desde Octubre 15 a Diciembre 15.

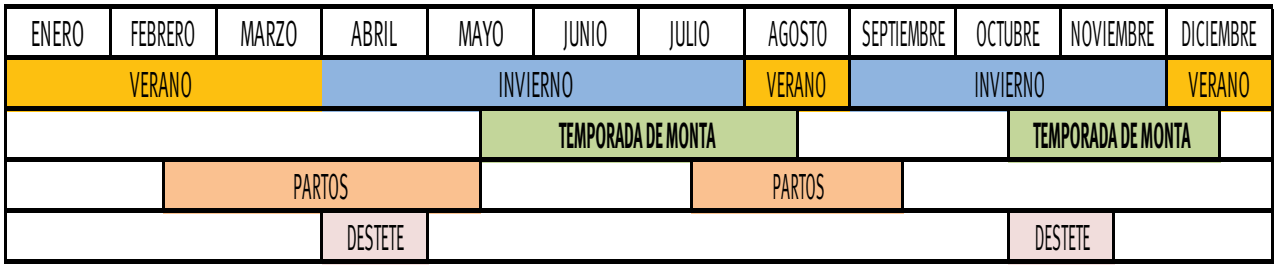


Figura 4: **Esquema de monta estacional Hacienda 3.**

El sistema de apareamientos es realizado por monta directa con reproductores producidos en la finca.

Los pasos del esquema de M.E. son:

- A las vacas se les realiza un chequeo reproductivo un mes antes del inicio de la temporada de monta para verificar su estado.
- Al mismo tiempo a los toros un mes antes del inicio de la estación se les realiza examen de aptitud reproductiva y de calidad seminal.
- Esta recogida del ganado se aprovecha para vacunar contra enfermedades reproductivas y vermifugar.
- Se forman lotes de 30 a 35 hembras con un toro.
- Los toros salen de los lotes el 15 de Agosto en la primera estación.
- Mes y medio después de que salen los toros se realiza chequeo reproductivo de las hembras.
- Las hembras que resulten vacías entran a la segunda estación de monta y las preñadas van al lote de preñado.
- Las hembras después de la segunda estación de monta se palpan. Las preñadas van a los lotes dispuestos para ello y las vacías van a descarte previo estudio de historial de cada individuo.
- Las vacas preñadas van a la maternidad un mes antes de la fecha posible de parto a potreros cercanos a la vivienda del trabajador.

4.4 Caso: Hacienda 4

4.4.1 Introducción

Está dedicada a la cría de ganado Brahman puro que permita el mejoramiento de parámetros productivos y reproductivos, a ganaderos comerciales.

Las razones básicas por las cuales el productor implementó la Monta Estacional se resumen a continuación:

- Adecuarse al clima aprovechando el agua para comida.
- Mayor control de los procesos de la finca.
- Visualizar claramente animales para descarte.

4.4.2 Comportamiento del clima

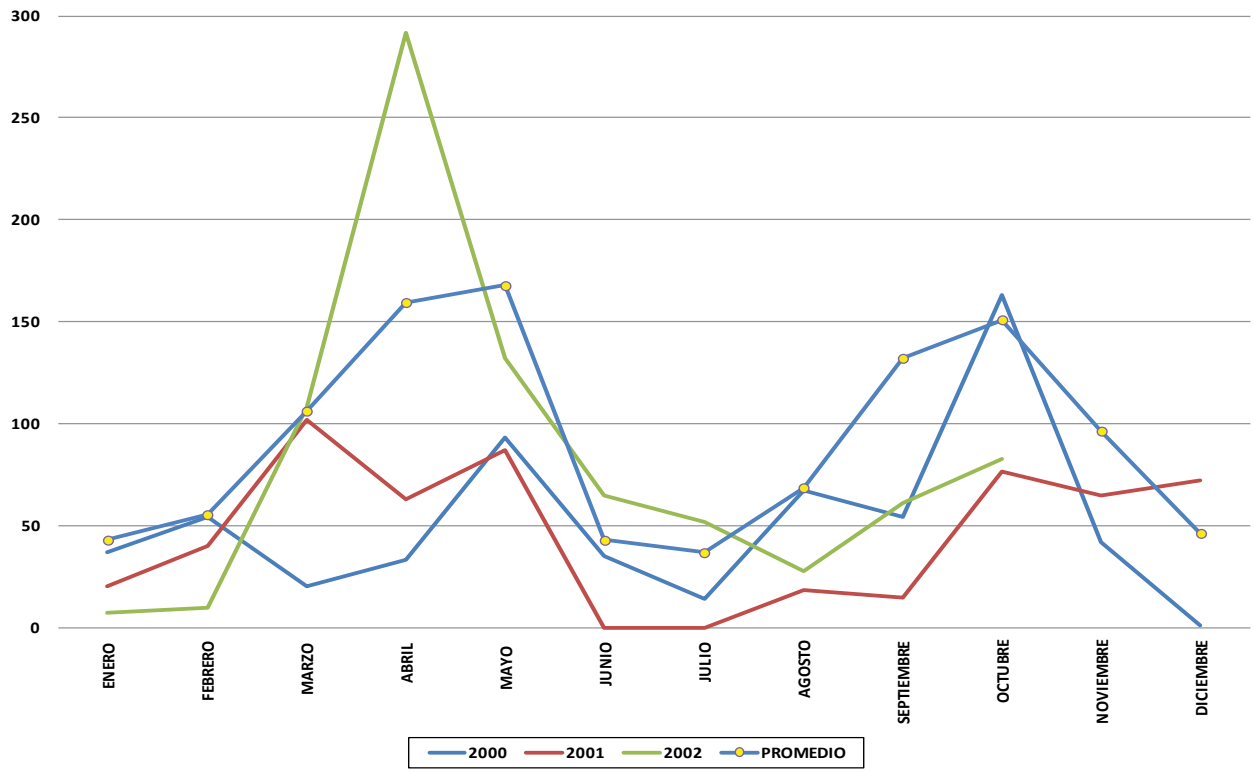
Régimen Bimodal

Invierno: Marzo a Junio y Septiembre a Octubre.

Verano: Diciembre a Febrero y Julio a Agosto.

4.4.3 Régimen de Lluvias

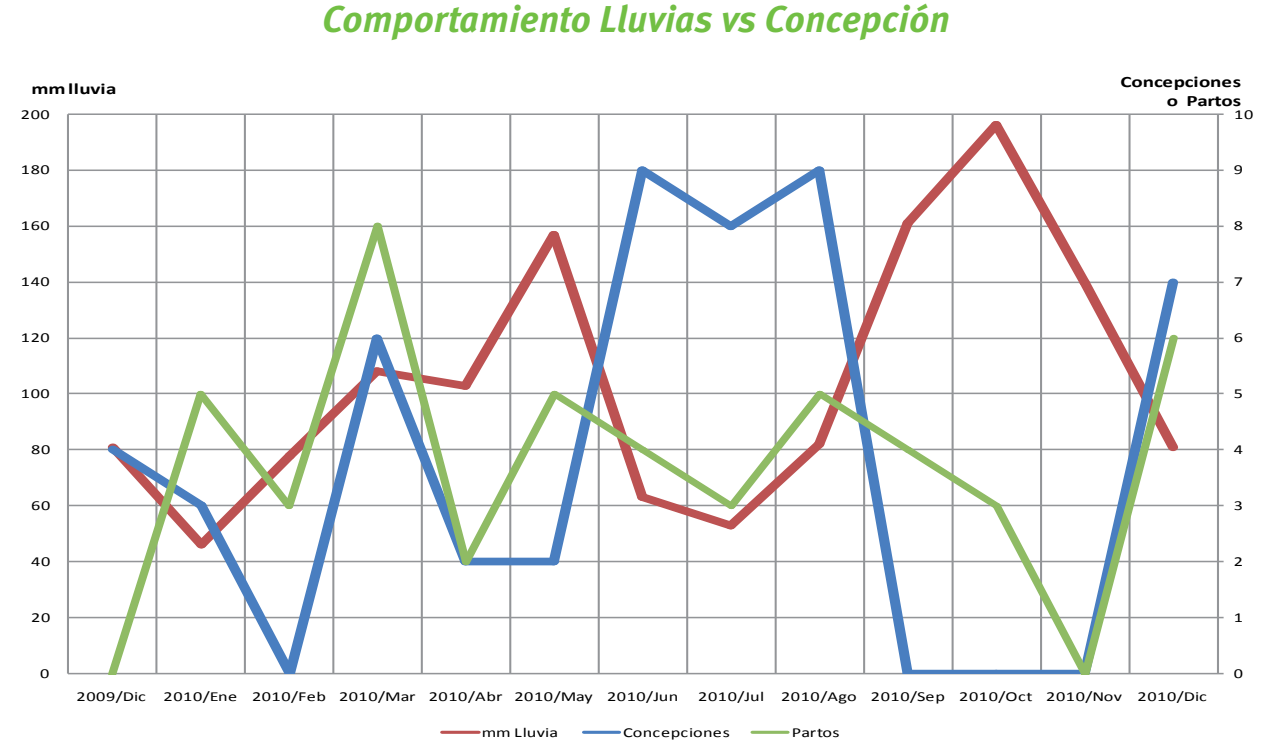
En el grafico número 12 se muestra la pluviometría de la zona de acuerdo a los datos reportados por la estación del IDEAM cercana al predio evaluado. En la misma se observa la variación pluviométrica a lo largo del año, y de acuerdo a al promedio desde 1992 a 2002 (línea azul punteada) se muestran los meses de mayor y menor pluviosidad.



Grafica 12: **Régimen de lluvias mensuales durante los años 2009, 2010 y 2011 en la Hacienda 4.**

4.4.4 Relación entre Lluvias, Partos y Concepciones

En el grafico número 13 se muestra que hay una relación entre el aumento de las lluvias y el incremento de concepciones.



Grafica 13: **Relación entre lluvias, partos y concepciones de la Hacienda 4.**

4.4.5 Esquema de la Monta estacional

La monta estacional se realiza en dos temporadas:

- Desde Junio 1 a Agosto 30.
- Desde Noviembre 1 a Enero 30.

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
VERANO		INVIERNO			VERANO		INVIERNO			VERANO	
MONTA 2A					TEMPORADA DE MONTA 1A					MONTA 2A	
		PARTOS 1A					PARTOS 2DA				
				DESTETE 2DA							DESTETE 1A

Figura 5: **Esquema de monta estacional Hacienda 4.**

El sistema de reproducción es realizado mediante la técnica de inseminación artificial.

Los pasos del esquema de M.E. son:

- A las vacas se les realiza un chequeo reproductivo 21 días antes del inicio de la temporada de monta para verificar su estado.
- A partir del día de palpación se da inicio a una rutina de observación de celos (en la mañana y en la noche) y se documentan con la finalidad de llevar registro del ciclo estral de las hembras.
- A partir del día o las hembras detectadas en celo son inseminadas, aquellas que no, son incluidas en un programa de inseminación a tiempo fijo.
- Esta rutina de observación de celos, inseminaciones naturales y a tiempo fijo se realiza por un periodo de 63 días desde el día cero, lo que coincide con tres ciclos estrales aproximadamente.
- A los 120 días se realiza palpación para diagnosticar gestación. Las hembras que no estén preñadas se dejan para la segunda temporada de monta o son descartadas.

4.5 Monta Estacional en Sudáfrica, Brasil y Estados Unidos

A continuación se presentaran algunos esquemas de M.E. que se han utilizado a nivel internacional con énfasis en factores claves para su éxito.



Imagen 5: **Lote de hembras paridas con sus crías en una de las haciendas con sistema de M.E.**

4.5.1 Brasil

Rodrigues y col., (1998) indican que el establecimiento de un periodo o una estación de monta de corta duración es una de las decisiones más importantes del manejo reproductivo y de mayor impacto en la fertilidad del rebaño. Además de disciplinar las actividades de manejo, su implantación permite que el periodo de mayor exigencia nutricional coincida con mayor dis-

ponibilidad de forraje de mejor calidad, de modo que permita reducir o eliminar la necesidad de suplementación alimenticia.

Igualmente considera que para que el productor sea exitoso debe tener elevados niveles de concepción (arriba del 70 %) en los primeros 21 días de la estación de monta e índices superiores a 90% durante los dos primeros meses de monta y para obtener esto debe ser muy cuidadoso en factores como:

Época de apareamientos, la duración de la estación de monta, fertilidad de los toros, condición corporal de las vacas al parto, el sistema de apareamiento, preparación de novillas para reposición, diagnóstico de gestación y descartes, entre otras.

De acuerdo con Carvalho y Zappa., (2009) en las regiones Centro, Oeste y Sudeste del Brasil , la época de estación de monta natural se concentra en los meses de Octubre a Febrero coincidiendo con el periodo de mayor digestibilidad de las pasturas, como consecuencia los partos ocurren de junio a octubre y el destete de abril a mayo. Según Sereno y col., (1996) en la región del Pantanal a partir del mes de marzo hasta finales de Julio los toros permanecen lejos y separados de las hembras, siendo vistos generalmente en grupos. La estación de nacimiento va entre abril y noviembre, con pico de nacimiento en septiembre y octubre. En un trabajo de evaluación Bioeconómica de Gomes U y col., (2003) donde se comparó la margen bruta anual de la Monta Continua contra la M.E. se encontró un incremento del 31% en 6 años al generar impacto en los siguiente factores: reducción en la tasa de mortalidad de terneros, relación de la proporción toro vaca, aumento de la tasa de natalidad de las vacas y reducción de la mano de obra permanente.

4.5.2 Estados Unidos

De acuerdo con Pete and Kalmbacher., (1988), la época en la cual la vaca es apareada es importante bajo tres puntos de vista: 1) la nutrición y condición corporal de esta cuando es expuesta al toro 2) el momento del año cuando el ternero nace y 3) el momento del año cuando el ternero es destetado y vendido. Lo más importante es que las vacas paridas sean apareadas en el momento que las praderas tengan su mejor composición botánica. En el sur de Florida una práctica de manejo común es pastorear las vacas paridas en potreros en el otoño y el invierno durante la estación de nacimientos. Al parto las vacas son movidas a una mejorar pastura en primavera, coincidiendo con la temporada de monta de Marzo a Junio. Estas prácticas están de acuerdo con otros estudios en el sentido de mantener una buena calidad de pasturas en el momento en que la vaca concibe.

4.5.3 Sudáfrica

De acuerdo con Berg Leslie., (2008), la monta estacional en Sudáfrica puede variar dependiendo de la zona y las condiciones de la misma. Como recomendación se indica que la época de monta debe comenzar en el momento en que las vacas tienen mejor condición corporal. De acuerdo a las condiciones esta época puede ser tres meses después de las lluvias más altas.

En la tabla número 2 se relacionan las épocas de año en las cuales inician las temporadas de apareamiento.

Tabla N° 2. Guía de Momento del Año para implementar Temporada de Monta en Algunas Regiones de Sudáfrica.

Región	Montas	Nacimientos
Highveld Oeste	Noviembre - Enero	Agosto - Octubre
Highveld Este	Diciembre - Febrero	Septiembre - Noviembre
Bushveld Alta Precipitación	Enero - Febrero	Octubre - Diciembre
Bushveld Baja Precipitación	Febrero - Abril	Noviembre - Enero



Foto: Archivo FEDEGAN

5. METODOLOGÍA DE APOYO PARA LA TOMA DE DECISIONES Y LA PLANEACIÓN EN LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MONTA ESTACIONAL PARA UNA GANADERÍA

La presente metodología tiene como objetivo el orientar al productor ganadero y/o al profesional, en la toma de decisiones acerca de la conveniencia de implementar un sistema de monta estacional en una ganadería.

Si a partir del análisis el sistema de monta estacional resulta conveniente, la metodología acompaña al interesado en la definición de un plan de trabajo que incluya los elementos estratégicos y operativos que deberían tenerse en cuenta en la implementación de dicho sistema en la finca.

El método en cuestión tiene un componente de caracterización, evaluación de la reproducción, evaluación del clima y análisis estratégico que se apoya para los cálculos en una hoja de Excel. Al finalizar dicha hoja se debe tener un plan de trabajo con los elementos para la implementación del sistema de Monta Estacional de la finca. Se recomienda que el análisis se haga en compañía del profesional encargado de la asistencia técnica.

A continuación se definen los pasos a seguir:

5.1 Inicio de la Hoja Electrónica

En este paso por favor abra la hoja de Excel de nombre Monta Estacional. Identifique que en la parte inferior hay una serie de pestañas, cada una corresponde a un paso dentro de la metodología de toma de decisión, por favor ubique y párese en la primera pestaña a la izquierda. El archivo de Excel lo encuentra en el portal de FEDEGAN (www.fedegan.org.co) en la sección Publicaciones/Cartillas (http://portal.fedegan.org.co/pls/portal/url/ITEM/60EB56BB085E3ED5E040A8C00A0B763C)

5.2 Reseña de la Finca

En la primera pestaña “Reseña de la Finca” de la hoja electrónica, diligencie la información básica de la finca a ser analizada.

5.3 Definir el Objetivo de Producción de la Ganadería

En este paso se debe definir de manera clara y concisa, en la hoja electrónica, que es lo que la ganadería produce (Leche, destetos, novillos gordos, genética etc.) y su meta o cantidad de producción y las unidades, por ejemplo: Novillos gordos, 200, cabezas/año; leche, 500, Lts/día.

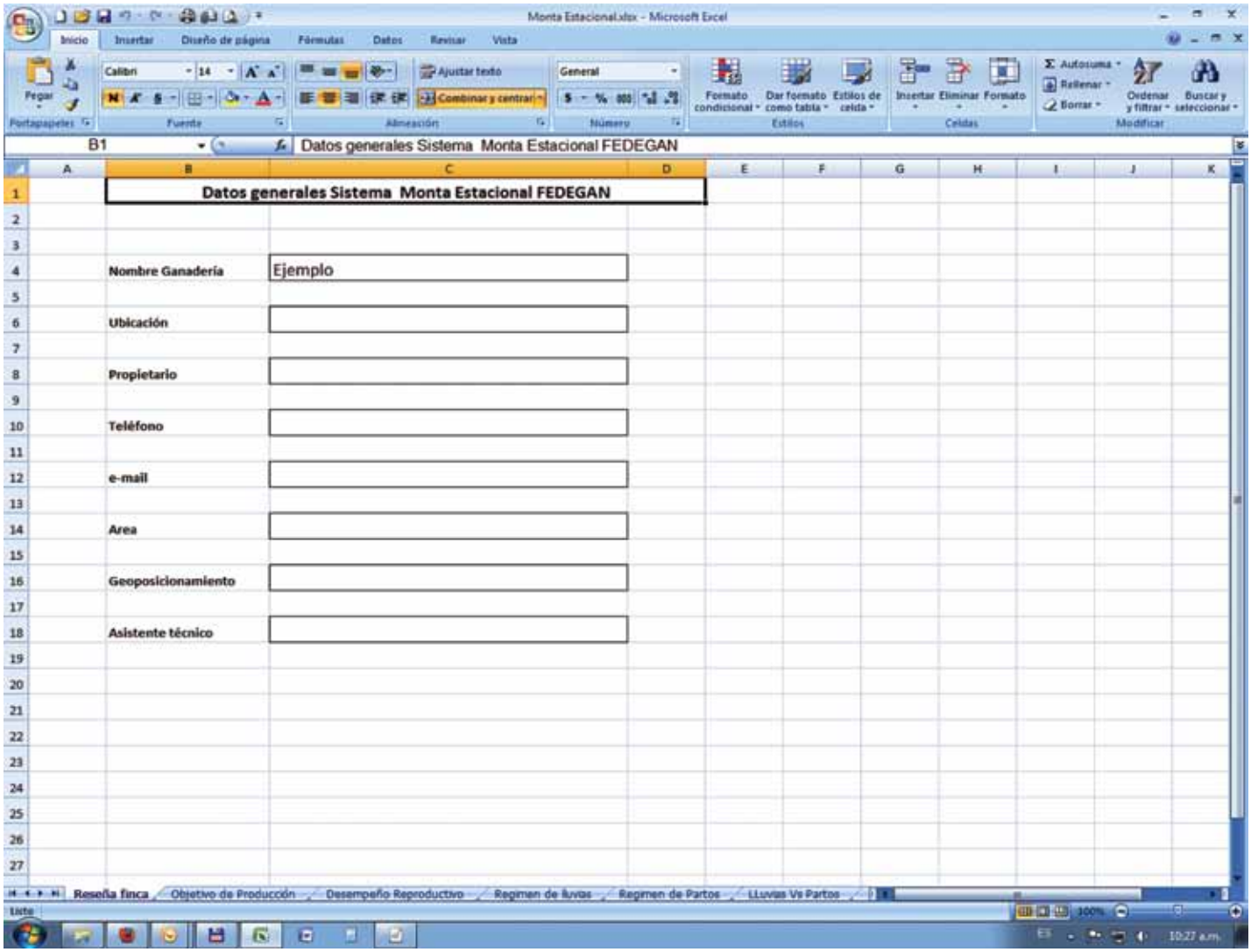


Figura 6: **Reseña Finca**

Ganaderia Ejemplo

	Producto	Cantidad	Unidad
1	Novillos gordos	200	cabezas/año
2	Leche	500	Litros/día
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
0			

Figura 7: **Objetivo de Producción**

5.4 Evaluar Estado de la Reproducción

En este paso, a partir de información básica se calcula el desempeño reproductivo de la finca (3a hoja de Excel). Ingrese en la parte de abajo de la Hoja electrónica el número de partos de Novillas del último año, el inventario promedio de novillas de vientre, el número de partos de vacas del último año, el inventario promedio de vacas de la finca. La hoja estimará los indicadores de Partos/Vaca/Año, Partos/Novilla/Año y Partos/Hembra/Año.

Después de ingresados los datos, el árbol calcula los valores de productividad de la finca que se deben interpretar teniendo en cuenta que las metas logrables son:

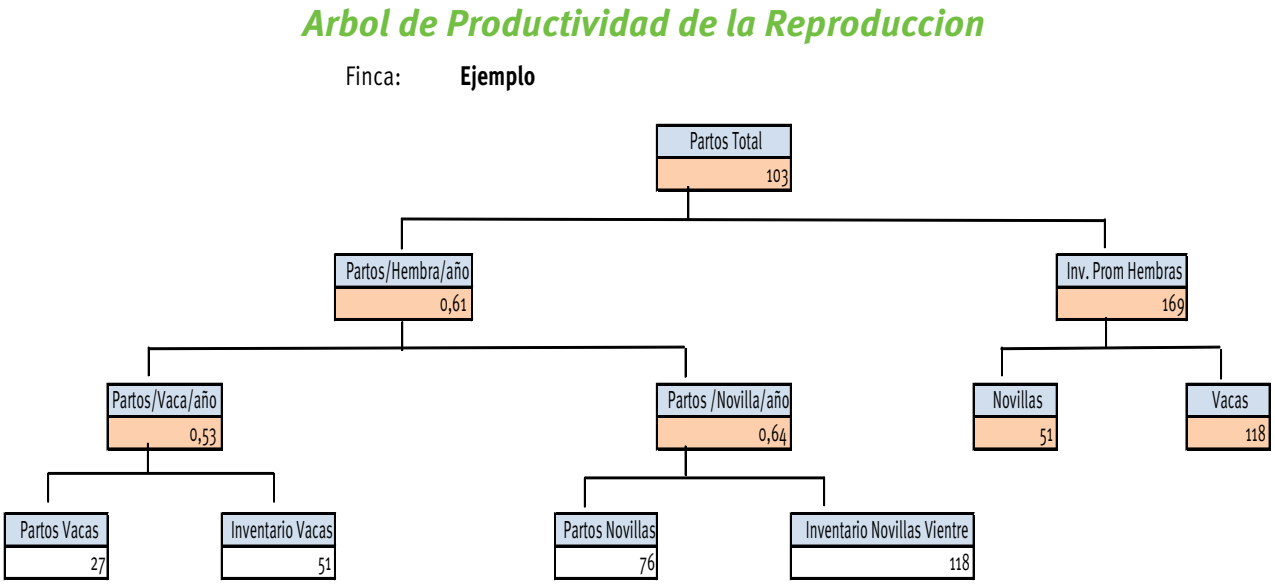


Figura 8: Árbol de Productividad de la Reproducción

- Partos/Novilla/Año: 0,80 – 0,90
- Partos/Vaca/Año: 0,70 – 0,75
- Partos/Hembra/Año: 0,70 – 0,80

Entre más bajo sea el dato del valor normal, mayor será el impacto del indicador si se lograra mejorar. Por ej.: Si Partos/Hembra/año está en 0,50 indica que de cada 100 hembras solo están pariendo 50 de ellas. Si un valor aceptable es de 0,70, quiere decir que se mejora el indicador, entonces se producirían 20 crías más por cada 100 hembras, mostrando productividad potencial aún no lograda.

5.5 Régimen de Lluvias

Determinar en qué épocas del año hay presencia de lluvias o período seco, el régimen puede ser mono-modal, es decir una sola época de lluvias y sequía, bi-modal con dos períodos de lluvias y sequía o continuo en el que no hay diferencia entre período de lluvias y sequía.

En la hoja electrónica marcar los meses en los que hay lluvia con “1”, lluvia intensa “2”, lluvia escasa “0”, sequía con “-1”, sequía intensa “-2”.

Mediante ésta herramienta se podrá determinar el régimen de lluvias de la finca, si es mono-modal, bi-modal o continuo.

Comportamiento de Lluvias y Sequía

Meses de año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Partos Observados	1	3	3	2	0	0	0	1	2	3	3	1

Valores de referencia	
Muchos Partos	3
Moderadamente Partos	2
Algunos Partos	1
No hay partos	0

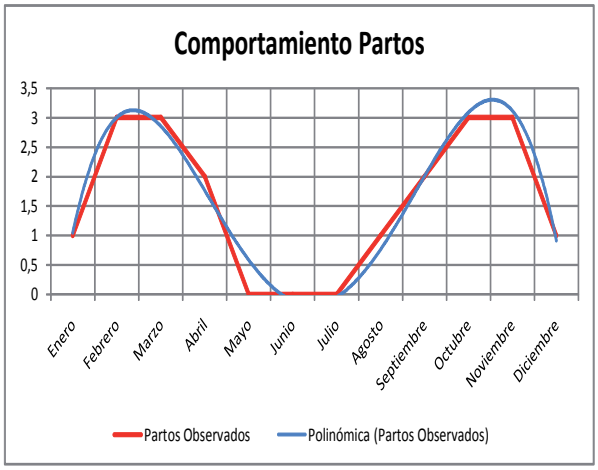


Figura 9: Comportamiento de Lluvias y Sequías

Si se cuenta con los registros pluviométricos de la finca o tiene posibilidad de acceder a los registros de una estación meteorológica cercana se pueden tener en cuenta estos valores.

5.6 Régimen de Partos

Determinar en qué épocas del año hay presencia de partos, el sistema puede ser de partos estacionales o continuos.

En la hoja electrónica marcar los meses en los que tradicionalmente hay muchos partos "3", moderadamente partos "2", algunos partos "1", no hay partos "0"

Comportamiento de Partos

Meses de año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Partos Observados	1	3	3	2	0	0	0	1	2	3	3	1

Valores de referencia	
Muchos Partos	3
Moderadamente Partos	2
Algunos Partos	1
No hay partos	0

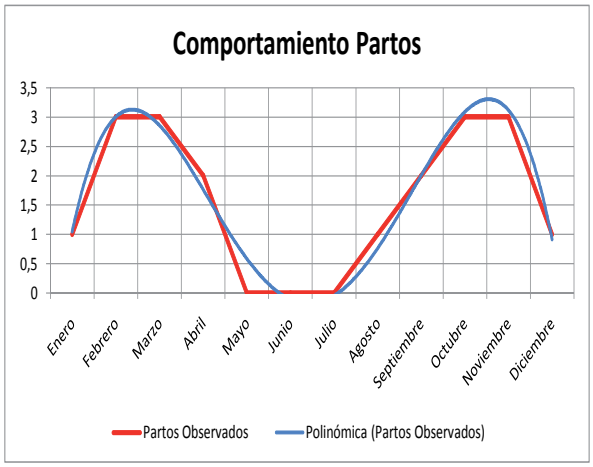


Figura 10: Comportamiento de Partos

5.7 Régimen de Lluvias / Partos

La hoja electrónica grafica el comportamiento de las lluvias y el de los partos permitiendo ver su sincronía.

Es posible que los partos correspondan a épocas con lluvias o no.

Comportamiento de Lluvias / Partos

Meses de año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Lluvias/Sequia	-1	0	2	2	2	0	-1	-2	0	2	1	-1
Partos Observados	1	3	3	2	0	0	0	1	2	3	3	1

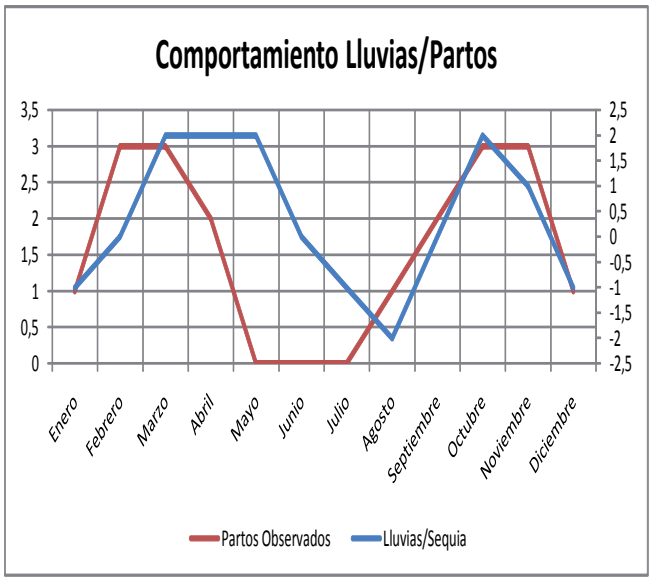


Figura 11: Comportamiento de Lluvias/Partos

Si se observa estacionalidad esta puede ser de tipo planificada o de tipo natural.

Es posible que las fincas presenten algún grado de estacionalidad natural, es decir que hay concentración de partos en algunas épocas del año como repuesta a un periodo de buena disponibilidad y calidad de forrajes lo que aumenta las concepciones.

Cuando las vacas paren en épocas de sequía o intensa lluvia es posible que la disponibilidad de forrajes se vea limitada haciendo que los periodos de concepciones se alejen incrementando los días abiertos, bajando la productividad del ganado.

Para algunas fincas es mejor que los partos sean en épocas de lluvia y para otras que sean en épocas de sequía. Analizar la situación particular.

5.8 Régimen de Lluvias / Concepciones

La hoja electrónica grafica el comportamiento de las lluvias y el de las concepciones restando 9 meses a la época de partos, permitiendo ver si hay sincronía entre los periodos de lluvias y los períodos en que las hembras preñan.

Es posible que las concepciones correspondan a épocas con lluvias o no.

Comportamiento de Lluvias / Concepciones

Meses de año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Lluvias/Sequia	-1	0	2	2	2	0	-1	-2	0	2	1	-1
Concepciones	3	3	1	1	3	3	2	0	0	0	1	2

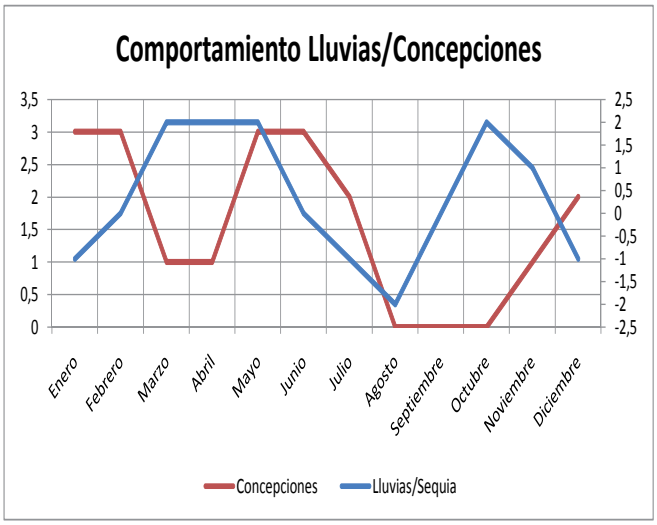


Figura 12: Comportamiento de Lluvias y Sequía

De manera general en las fincas tiende a haber más concepciones en las épocas de lluvias por disponibilidad de forrajes. Sin embargo debe analizarse cada situación en particular.

Si hay sincronía entre lluvias y concepciones es porque muy posiblemente hay un efecto de la temporada de lluvias sobre la oferta forrajera y de esta sobre la fertilidad de las vacas. Si se observa este fenómeno vale la pena sincronizar el ganado con las condiciones clima y favorecer la reproducción.

5.9 Caracterización del Sistema de Producción

Se debe determinar cuál es el comportamiento reproductivo de la ganadería frente al clima, que puede ser comportamiento de lluvias mono-modal o bi-modal con partos enfocados a los periodos secos o de lluvias. Es posible que la finca tenga un régimen de lluvias no estacional o de poca estacionalidad con partos no estacionales o estacionales.

Mediante la matriz de caracterización determine el comportamiento de la finca.

Con una X determine el sistema de producción actual de la finca

Caracterización del Sistema de Producción

		Comportamiento Reproductivo		
		Pico de concepciones	Pico de partos	Partos continuos
Lluvias	Mono-modal			
	Bi-modal			
	Poco estacional			

Tabla 3: Caracterización Sistema de Producción Actual

Con una X determine el sistema de producción que debiera de tener la finca

Caracterización del Sistema de Producción

		Comportamiento Reproductivo		
		Pico de concepciones	Pico de partos	Partos continuos
Lluvias	Mono-modal			
	Bi-modal			
	Poco estacional			

Tabla 4: **Caracterización Sistema de Producción Deseado**

5.10 Análisis de Conveniencia del Sistema Estacional

En este paso mediante una matriz se analizan algunos elementos clave a tener en cuenta si se quiere implementar un sistema de monta estacional en una finca.

Según el efecto esperado del sistema de monta Estacional o Continua en la finca califique de la siguiente manera: Si el efecto es positivo colocar "1", si es negativo colocar "-1", si no hay efecto colocar "0".

Matriz de Conveniencia

Efecto de	Monta continua	Monta estacional
Sobre contrarrestar el cambio climático	-1	1
Sobre la fertilidad del ganado	-1	1
Sobre el mercado	-1	1
Sobre la administración	-1	1
Sobre costos de Alimentación	-1	1
Sobre la salud	-1	1
Sobre el potencial genético	0	1
Sobre la Producción	-1	1
Sobre las utilidades	0	1
Total	**-7**	**9**

Figura 13: **Matriz de Conveniencia**

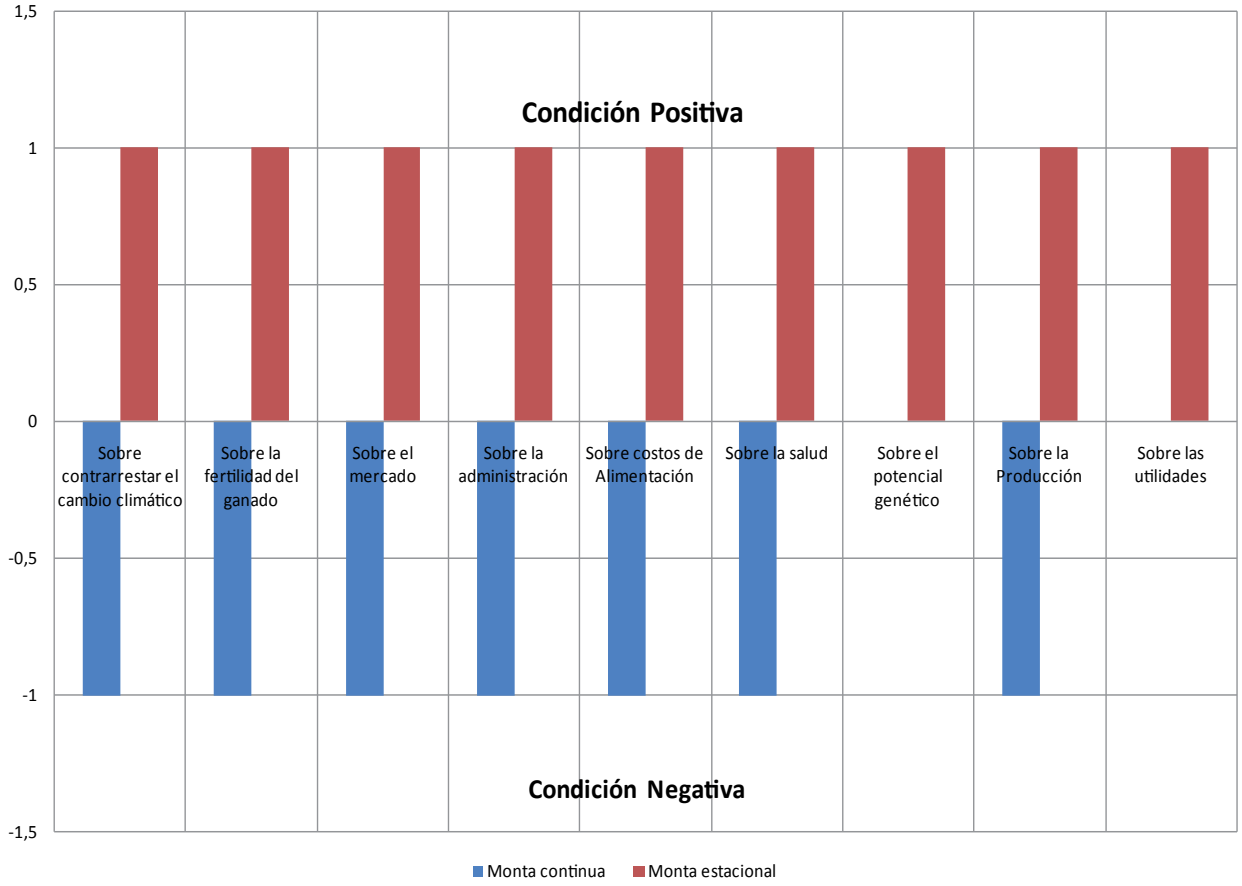


Figura 14: Grafico Análisis de Conveniencia

Análisis de conveniencia:

En el resultado de la Matriz de Análisis estratégico el sistema que tenga en el total la cifra positiva más alta será el más recomendable para el manejo de la reproducción del caso en estudio.

Si la decisión es implementar el sistema de M.E. tener en cuenta los siguientes elementos estratégicos:

5.11 Análisis estratégico

Si la decisión es implementar el sistema de monta estacional se debe analizar la posición estratégica de la finca discutiendo acerca de las Fortalezas necesarias, Oportunidades que se pueden aprovechar, Debilidades o problemas que se pudieran tener para arrancar y Amenazas o problemas que podrían surgir al pasarse al sistema estacional.

En FEDEGAN-FGN a partir del estudio hecho en 7 sitios del país se han identificado algunos elementos comunes de orden estratégico que el ganadero debiera de contemplar al querer implementar un sistema de monta estacional.

En la Matriz de Evaluación Estratégica marque con una “X” los conceptos que se consideren relevantes para la finca a la que se le quiere implementar el sistema de M.E.

Matriz de Evaluación Estratégica

Fortalezas necesarias	Elegida
• Programación de flujo de caja estacional	
• Genética que responda	
• Manejo de información, análisis y Gestión	
• Ganaderías con cultura empresarial	X
• Formación y capacitación del personal	
• Manejo sanitario preventivo	
• Personal comprometido	
• Tener orientación y asistencia técnica de calidad	
• Tener pastos de buena respuesta a las lluvias	
• Conocimiento de la técnica de Inseminación Artificial y/o toros con alta fertilidad	
• Suelos que respondan a la época de lluvias	
• Capacidad de observación y experiencia para ajustar la técnica	
• Definir si es mono o bimodal el clima	

Oportunidades que puede aprovechar	Elegida
• Control de procesos de campo	X
• Planificar y Organizar el acceso al mercado	X
• Mejorar parámetros reproductivos	X
• Racionalizar uso del toro	X
• Ajustar la monta al clima	X
• Mejorar productividad de la finca	X
• Mejorar peso al destete por temporada de partos	
• Enfrentar climas adversos o extremos	X
• Aprovechamiento de la oferta forrajera estacional	X
• Mejor estado nutricional de los animales	
• Disminuye costos veterinarios	
• Baja mortalidad de crías	
• Grupos homogéneos para selección genética	

Problemas que se pudiera tener al arrancar	Elegida
• Mayor requerimiento de personal por temporadas	
• Mentalidad tradicionalista del trabajador rural	X
• Bajo nivel freático	
• Oferta forrajera Estacional	

Problemas que pudieran surgir al pasarse a sistema estacional	Elegida
• Cambio de estacionalidad climática y sus fechas	
• Saturación del mercado en pico de producción	
• Se exige más fertilidad del toro	X
• Se exige más fertilidad de la hembra	
• Aumento edad al primer parto	
• Incremento tasa de descarte en vacas	

Figura 15: **Matriz de Evaluación Estratégica**

Después de analizar y discutir la lista tome los puntos que marco con la "X" y colóquelos en orden de importancia en la siguiente Matriz de Jerarquización.

Matriz de Jerarquización

Orden	Asunto	Porqué
1	· Mejorar parámetros reproductivos	
2	· Mejorar productividad de la finca	
3	· Mejorar peso al destete por temporada de partos	
4	· Ajustar la monta al clima	
5	· Enfrentar climas adversos o extremos	
6	· Control de procesos de campo	
7	· Racionalizar uso del toro	
8	· Planificar y Organizar el acceso al mercado	
9		
10		

Figura 16: **Matriz de Jerarquización.**

El primer punto en la matriz corresponde al factor más importante o relevante a tener en cuenta al montar un sistema de Monta Estacional en la finca, si se considera necesario incluir elementos nuevos distintos a los planteados inclúyalos en la jerarquía.

5.12 Definición del sistema y de estrategias de implementación del sistema de Monta Estacional a utilizar por parte del productor

Si desde el punto de vista de conveniencia y de análisis estratégico se considera que el sistema de Monta estacional es viable para la finca se debe proceder a la definición del sistema y las estrategias y tareas de implementación.

5.12.1 Definición del sistema de monta

De acuerdo al análisis de las condiciones climáticas y reproductivas defina y marque con una "X" cuál va a ser el sistema de Monta a implementar.

Defina el Sistema de Monta Estacional a Implemetar

		Temporada de Partos	
		Lluvia	Seco
Régimen de lluvias	Monomodal	**X**	
	Bimodal		

Figura 17: **Definición Sistema de Monta Estacional a Implementar**

Opciones:

- Mono-modal con partos en época seca
- Mono-modal con partos en época de lluvias
- Bi-modal con partos en época seca
- Bi-modal con partos en época de lluvias

En este punto se debe tomar la decisión.

5.12.2 Definición del protocolo

5.12.2.1 Fechas de Montas y de partos

Con base en la información previamente ingresada de Régimen de lluvias, se presenta una hoja electrónica en donde analizando las temporadas de verano y lluvias deben indicar con una "P" los meses en los que se desea ocurran los partos en la finca, a partir de esta información el sistema automáticamente calcula los meses en donde deben darse los servicios de la monta Estacional.

Tabla Programación de Partos

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Termoradas Lluvios o Seca (LL, S)	S	LL	LL	LL	LL	LL	S	S	LL	LL	LL	S
Partos Programados (P)		P	P						P	P	P	
Temporada de Servicios	SERVIR	SERVIR			SERVIR	SERVIR						SERVIR

Figura 18: **Programación de Partos**

Con base en la programación de la tabla establecer el protocolo a utilizar.

5.12.2.2 Protocolo de actividades

A partir de los conceptos que conforman el protocolo de actividades para la monta estacional definir que combinación de ellos es la que se va a implantar en la finca.

En la tabla de Parámetros del sistema de Monta Estacional se encuentra una guía de algunas de las posibilidades existentes al implementar un sistema de monta estacional, defina cuáles de estas va a utilizar marcándolas con un color.

Conceptos para construir el Protocolo Operativo de Monta Estacinal

Concepto	Posibilidad						
Planeación Operativa	Si	No					
Tipo de hembra	Novillas	Vacas	Vacas y Novillas				
No de ciclos Estrales Premonta	0	1	2				
No de ciclos Estrales en la Monta estacional	1	2	3	4	5	6	7
Metodo de Concepción (Componente Macho)	Toro	Inseminación Artificial	Embriones	IATF	Inseminación y Toro	IATF y Toro	
Palpaciones	1	2	3	4	5	6	7
Chequeo Andrológico	1	2	3	4			
Vacunación Reproductivas	1	2					
Sistema de detección de celos	Observación Operario	Parches	Tizas	Podometro	Toro recelador	Toro	
Suplementación	Si	No					

Figura 19: **Conceptos a tener en cuenta para Construir el Protocolo operativo de Monta Estacional**

Por ej.: En “Número de ciclos estrales pre-monta” se pueden dejar uno o dos, defina cuantos va a dejar. Para este caso del ejemplo se tomará Uno.

Para No de ciclos estrales en la monta estacional puede ser desde uno hasta siete. Para el caso del ejemplo se tomarán tres.

Marque en la tabla de Protocolo de Monta estacional seleccionando el concepto con el color indicado teniendo en cuenta que hay un día “Cero” y que cada caja son 21 días de un ciclo estral.

Protocolo Operativo de Monta Estacional

Tiempo en Días	(-42) - (-21)	(-21) - 0	0-21	21-42	42-63	63-84	84-105	105-126
Planeación Operativa	X							
Tipo de hembra		X	X	X	X	X	X	X
No de ciclos Estrales Premonta		X						
No de ciclos Estrales en la Monta estacional			X	X	X	X		
Metodo de Concepción (Componente Macho)			X	X	X	X		
Palpaciones		X			X			X
Chequeo Andrológico		X						
Vacunación Reproductivas	X	X						
Sistema de detección de celos			X	X	X	X		
Suplementación		X	X	X	X	X		

Inicio Periodo de Monta

Figura 20: Protocolo Operativo Monta Estacional

5.13 Plan de trabajo

De acuerdo a la Lista de Prioridades, y del protocolo operativo construir el Plan de trabajo con las actividades, indicadores, metas, responsables y tiempos de ejecución.

Plan de Trabajo Implementación Monta Estacional

	Punto Crítico	Tareas	Indicador	Meta	Responsable	Fecha	Costo
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

Figura 21: Plan de Trabajo.

Se debe colocar el punto crítico a trabajar, las tareas relacionadas con este, el indicador de seguimiento, la meta del indicador, el responsable de ejecución y las fechas propuestas.

6. CONCLUSIONES

- Es evidente que nos enfrentamos a un proceso de cambio climático severo en el país con veranos e inviernos más intensos.
- Se debe trabajar por una competitividad de la ganadería frente a los nuevos retos de los mercados internacionales y las entradas en vigencia de los tratados de Libre Comercio que se han firmado con otros países.
- Como respuesta al cambio climático y a la necesidad de competitividad, se puede pensar en un sistema de ME que permita aprovechar los recursos y mejorar la productividad del hato ganadero.
- El proceso de implementación de ME requiere una evaluación estratégica y planeación operativa que garantice su éxito.
- Es importante que en la medida de lo posible, se cuente con la asistencia de un técnico y que se tenga información tanto productiva como de lluvias.
- El proceso debe contar con un seguimiento, acompañamiento y liderazgo del ganadero



Foto Archivo FEDEGAN

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Orlando Rangel R., Reproducción en Bovinos, Apareamiento o Monta., Curso Técnico en Mayordomía de Empresas Ganaderas., modulo 2, guía 2.1.1.

2. Héctor Barsuto Camberos., 2004., Programa Estacional de Reproducción: Una Alternativa para la Producción Bovina en Pastoreo en el Trópico Mexicano.

3. Gustavo Hernández Boada., 1978., Progreso en Ganado de Carne., Boletín 17., Tercera edición, p: 23 – 28.

4. Foción González Henao., 1985., Manejo Eficiente en Hatos de Ganado para Carne., Guia para Producir Carne en Colombia., ICA, p: 96 – 105.

5. Albino García Sacristán., 1998., Fisiología Veterinaria., Editorial McGraw Hill., Primera edición.

6. Oscar Fernando Ospina Rivera., 2007., Interrelaciones Entre Nutrición y Reproducción. Análisis y Experiencias de Campo. Revista de Medicina Veterinaria, Universidad de la Salle., 01-06, No. 013, p: 39 – 47.

7. Alberto Mila Prieto., 2009., Compendio de Pastos y Forrajes., Editorial Almi., Volumen 1.

8. Javier Bernal Eusie., 1994., Pastos y Forrajes Tropicales, Producción y Manejo., Editorial Vicepresidencia de Fomento Agropecuario Banco Ganadero., Tercera eddición.

9. Cesar Augusto Terán Chaves., 2011., Capacitación en Manejo de Agua en Praderas en el Trópico., ICA – SENA.

10. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD., 2010., Proyecto Integración de Riesgos y Oportunidades del Cambio Climático en los Procesos Nacionales de Desarrollo y en la Programación de País de las Naciones Unidas.

11. IDEAM – METEO., 2012., Nota Técnica 001, Indicadores que Manifiestan Cambios en el Sistema Climático de Colombia (Años y Décadas más Calientes y las Más y Menos Lluviosas

12. IDEAM., 2010., Segunda Comunicación Nacional Ante la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre cambio Climático,.

13. Congreso Nacional del Medio Ambiente., CONAMA., 2010., Comunicación Técnica, Captación de agua de lluvia, Alternativa Sustentable.

14. Gomes U, Martins I y Almeida R. Análise Bioeconomica da Introducao de Periodo de Monta em Sistemas de Producao de Rebanhos de Cria na Regiao do Brasil Central. Revista Brasilera de Zootecnia. Vol 32, 1198-1206.

15. Carvalho, A y Zappa V. 2009., Estaçao de Monta Bovina. Revista Científica Electrónica de Medicina Veterinaria. Vol 12.

16. Bergh L. Breeding Seasons for Beef Cattle in South Africa. In www.charolais.co.za/files/breedingseason.pdf

17. Rodrigues E, Andreotti R y Lopes L. 1.998., Estrategias para Aumento da Eficiencia Reprodutiva e Produtiva em Bovinos de Corte. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte. Ministerio de Agricultura y Abastecimiento.

18. Kalmbacher S and Pate F. 1998., Evaluation of Breeding Seasons for Brood Cows Grazing Winter Range and Bahiagrass Pasture in South Florida. Agricultural Experimental Stations. Institute of food and Agricultural Sciences University of Florida, Gainesville. Bulletin 904.



SENA

FEDEGAN
FNG FONDO NACIONAL DEL GANADO