

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LA ESTACIONALIDAD
EN MACHOS CAPRINOS DE LA RAZA SAANEN Y ALPINA

(OPCION V)

TEORICO-PRACTICO

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA

CARLOS DAVID VAZQUEZ RUEDA

040.636

T
SF383
V39
c.1

JUNIO DE 1988

CO
EN

040.636

F
SF383
V39
C.1



1080072007

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LA ESTACIONALIDAD
EN MACHOS CAPRINOS DE LA RAZA SAANEN Y ALPINA

(OPCION V)

TEORICO-PRACTICO

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA

CARLOS DAVID VAZQUEZ RUEDA

MARIN, N.L.

JUNIO DE 1988

copy 9-3-15

T
SF383
V39

040.636

FA 16

1988

C.5



(72007)



I N D I C E

	PAGINA
I. INTRODUCCION.....	1
II. LITERATURA REVISADA.....	2
A.- Estacionalidad reproductiva.....	2
B.- Luz como factor principal en la estacionalidad reproductiva.....	5
C.- Temperatura como factor de la estacionalidad reproductiva.....	7
D.- Nutrición en la estacionalidad reproductiva.....	9
E.- Métodos más utilizados para la extracción de semen en caprinos.....	10
F.- Exámen macroscópico del esperma.....	12
G.- Exámen microscópico del esperma.....	16
III. MATERIALES Y METODOS.....	20
A.- Ubicación.....	20
B.- Materiales.....	20
C.- Método.....	21
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	26
V. CONCLUSIONES.....	34
VI. BIBLIOGRAFIA.....	36

I. INTRODUCCION

Siendo la región norte de nuestro país caracterizada por áreas de tipo semidesértico, las cuales presentan una vegetación predominante de tipo arbustivo y una baja precipitación pluvial, es la explotación caprina la que presenta mayores ventajas en cuanto a la utilización de estas áreas para la producción de carne y leche, presentando el ganado caprino una gran rusticidad en cuanto a resistencia a enfermedades y condiciones climáticas, sus hábitos alimenticios le dan otra de sus mayores ventajas ya que se basa en el consumo de un alto porcentaje de especies arbustivas y en menor cantidad pastos y hierbas. La explotación caprina requiere de poca inversión tanto en instalaciones como en pie de cría, presenta gran facilidad en su manejo ya que una sola persona puede controlar un gran número de animales. En cuanto al aspecto reproductivo es eficiente pudiendo presentar partos dobles o "cuates" comunmente llamados, aunque con la limitante ya que presentan un período en el cual las cabras no presentan celo, se sabe que el macho también se ve afectado aunque en menor grado; el presente trabajo está encaminado a observar los diferentes cambios que pudieran ocurrir en la fertilidad del macho caprino durante el transcurso del año. Siendo este trabajo contribución de otro solo contiene los resultados del mes en que fué realizado.

II. LITERATURA REVISADA

A.- Estacionalidad Reproductiva.

Es evidente, que la domesticación de los animales ha propiciado a través del tiempo un cambio en su conducta sexual, pasando del tipo estacional a continua; tenemos por ejemplo los bóvidos que por medio del manejo de factores tales como la luz, la temperatura y alimentación han llegado a adaptarse, y la respuesta sexual se hace continua o sucesivamente. Por el contrario la estación sexual en los animales salvajes es marcadísima, no solo en su cronología sino en la propia conducta sexual. (13)

El tipo reproductivo de un animal que vive en condiciones naturales, lejos de todo medio doméstico, se caracteriza por el nacimiento de crías en una época del año con temperatura óptima y gran abundancia de alimento. Así en regiones de clima benigno suele ocurrir el parto al principio de la estación de crecimiento con objeto de que la cría pueda madurar en la medida de lo posible antes de que sobrevengan cambios climáticos o de la producción de alimentos. (10)

Por lo que respecta a la influencia de la estación, del aporte alimenticio o de otros factores del medio ambiente sobre los tipos de reproducción en los animales, es mucho más intensa en la hembra, aunque en el macho se observan cambios similares pero menos pronunciados. (10)

La fertilidad del macho se encuentra ligada intrínsecamente a la calidad del líquido espermático siendo la composición de éste extremadamente variada, no sólo entre las diferentes especies, sino también entre los individuos de una misma especie e incluso varía en un mismo individuo, según los momentos ya que la actividad espermatogénica y la función secretora de las glándulas accesorias se encuentran bajo la influencia de numerosos factores externos y constitucionales (hormonal). (2)

Por otra parte, lo que respecta al macho durante la estación reproductiva sobre todo en animales silvestres de reproducción periódica, se observa inactividad en las gónadas, que llega en ocasiones a la supresión de la espermatogénesis y de la producción de hormonas gonadales. (10)

Los machos que se trasladan de una región templada a una región tropical ven su fertilidad gravemente disminuida e incluso abolida, la espermatogénesis y la libido están comprometidos durante largos meses. (3)

En cuanto al macho cabrío, la época de apareamiento limitada por la estación, se extiende a lo largo de la totalidad de la segunda mitad del año. El comportamiento sexual del macho cabrío es semejante a la del carnero, pero los machos cabríos tienen mayor propensión que los carneros para dirigirse a sus hembras y se ocupan más de las que están en celo. La

cantidad de semen eyaculado alcanza 1 ml (2-2.5 ml), con una concentración de espermatozoides de 3 000 000 (1-5 millones x mm³). La composición química del semen es similar a la del carnero. -- (16)

El medio ambiente abarcando el climático y nutricional y otros factores juega un papel principal en la sincronización de los ritmos reproductivos en los animales. (14)

Varias crías de carneros que habitan en el hemisferio norte son estimulados a entrar en anestro durante los días más cortos de septiembre y octubre, de modo que se aparean y quedan preñadas en ese tiempo. El período de gestación es de 21-22 semanas, de manera que los corderos nacen en primavera. (5)

Se observó que en las condiciones normales de Missouri, la espermatogénesis y la calidad del semen del carnero son máximas en el otoño y mínimas en julio y agosto. (15)

Trabajando en el medio oeste en el otoño se obtuvieron niveles máximos de volúmen de semen y concentración espermática y mínimos durante el mes de primavera para los borregos de las razas Awassi y Border-Leicester. (14)

Trabajando con caprinos se observó que el volúmen de la eyaculación es alto en la estación reproductiva y disminuye fuera de ésta. La concentración espermática siguió el camino opuesto. (6)

Una vez se pensó generalmente que la reproducción estacional estaba relacionada con la temperatura ambiente pero ahora se conoce que la luz es principal en controlar el desarrollo de los testículos en pájaros y mamíferos. (14)

B.- La Luz Como Factor Principal En La Estacionalidad Reproductiva.

La luz es un factor ambiental importante que influencia grandemente el metabolismo y la conducta de los animales. La luz es el más constante de los fenómenos naturales. La temperatura en una fecha específica en diversos años puede variar marcadamente, pero la longitud del día en cierta fecha de un año es la misma que en la misma fecha del otro año. La luz tiene una influencia marcada sobre los procesos metabólicos, la actividad sexual y el cambio de pelo de los animales. (17)

La duración de la luz diurna es el medio de que se vale la naturaleza para informar al mecanismo de control hipofisario-hipotálmico de la estación del año. Otros moduladores importantes son el aporte alimenticio y la temperatura del ambiente. (10)

La luz ejerce una influencia variable según las especies, la libido se mejora en el morueco a medida que los días se acortan si bien el empleo de la luz podría hacer retroceder la época de monta. (3)

Por otro lado se reconoció la pituitaria anterior como el órgano que era estimulado y como la reversión artificial de las condiciones de luz estacional detuvieron el declive en verano - del líbido y de la calidad del semen de los borregos Suffolk -- cruzados. (14)

En el caso de los ovinos y caprinos en los que fotoperíodos claros cortos, seguidos de fotoperíodos oscuros largos estimula la presencia de la estación sexual. (13)

Las ovejas y cabras tienen la estación reproductiva durante la época invernal, pero ésta puede modificarse haciendo variar la intensidad de la luz. (2)

Aunque los carneros producen espermatozoides durante todo el año, se ha demostrado recientemente que la velocidad de la producción de los espermatozoides se acelera durante los fotoperíodos de los días cortos y disminuye en los fotoperíodos de los días largos. Entonces, los carneros padres alcanzan su máxima velocidad de producción de espermatozoides cuando las ovejas están en su período estral de otoño. (5)

En un experimento a largo plazo, se consiguió invertir la temporada de celo de las ovejas mediante cambios graduales: cada semana se alteraba diariamente la cantidad de luz, imitando así a los lentos pero continuos cambios que ocurren en la naturaleza. Este tratamiento fue efectivo en machos y hembras, las

ovejas criaron fuera de la época habitual, y en los machos el declive de la libido y de la calidad del semen, que normalmente -- tiene lugar en primavera y verano, fué reemplazado por un período de gran fertilidad. (9)

En otro trabajo se observó que la exposición de las cabras a cantidades de luz más pequeñas que las usuales al fin de la -- primavera ha conducido a una cubrición y preñez mucho más temprana de lo normal. (4)

Las cabras (cuyo ciclo sexual es similar al de las ovejas) reaccionan a cambios luminosos y es precisamente el acortamiento del día lo que tiene importancia en la inducción de la actividad sexual. Algunas cabras fueron sometidas a una iluminación cre--ciente en intensidad de enero a abril y decreciente de abril a -- julio; se aparearon con machos de su especie similarmente tratados y se obtuvieron cabritos en diciembre, dos meses antes de -- que parieran las hembras control sin tratar. (9)

La breeding-season (estación reproductiva) estará en fun--ción de la duración del día y por consiguiente con el tiempo de exposición a la luz. (2)

C.- Temperatura Como Factor De La Estacionalidad Reproductiva.

En muchos lugares de Estados Unidos las temperaturas atmosféricas más elevadas coinciden con la duración máxima del día y

por tanto, es difícil separar los efectos de ambos factores en los animales mantenidos en condiciones normales. Es indudable que las alteraciones del medio ambiente afectan al progreso de la reproducción. (15)

Se ha observado una notable reducción en la calidad del semen cuando se colocaban a los carneros en un local caliente durante el invierno. (15)

Después de ser sometidos en la cámara caliente a una temperatura de 32°C durante una semana, los moruecos de la raza Southdow sufrían una degeneración seminal que otros autores -- atribuyeron a una elevación de 17°C de la temperatura corporal media durante la semana que duró el experimento. (18)

Se ha demostrado que la exposición del escroto a temperaturas elevadas produce la degeneración del epitelio seminífero y compromete gravemente la espermatogénesis. El gradiente de temperatura entre la cavidad peritoneal y la región escrotal -- varía considerablemente según las especies: es grande en el -- carnero y el macho cabrío, más reducido en el perro y el cerdo. Esta regulación de temperatura está asegurada en virtud de un mecanismo ligado íntimamente a acciones reflejas de las que -- participan de una forma indirecta las fibras dartóticas y muy directamente el cremáster. Con temperaturas bajas, estos órganos se contraen y elevan al testículo hasta el conducto ingui-

nal, mientras con temperaturas elevadas, se relajan y lo alejan de la pared abdominal. (3)

Se ha hallado que la temperatura del escroto es 1° a 8°C más baja que la de la cavidad abdominal. (15)

Basándose en observaciones sobre el escroto del morueco, se llegó a la conclusión de que a medida que la temperatura ambiente aumenta de 6° a 24°C el músculo dartos se relaja progresivamente provocando un descenso correspondiente de los testículos. (18)

Se expusieron a altas temperaturas ambiente a machos cabríos incrementándose la incidencia de espermatozoides con morfología anormal. (6)

Las cantidades de semen y esperma colectado decrecen debido a la hipertermia a altas temperaturas y a la alta humedad relativa del ambiente. (6)

Se reportó que la temperatura caliente causaba degeneración en el semen en los borregos y que la recuperación usualmente ocurría en la estación más fría. En algunos casos se consideró que la nutrición deficiente era un problema aliado. (14)

D.- Nutrición En La Estacionalidad Reproductiva.

El mantenimiento del macho en un estado de máxima eficiencia reproductora requiere de un medio favorable, una nutrición adecuada, ausencia de enfermedades o de desequilibrio fisiológico y prácticas adecuadas de reproducción. (15)

El instinto sexual está condicionado a la increción hormonal pero ésta depende de muchas circunstancias. Así la administración de vitaminas ejerce una gran influencia. Cualquier deficiencia nutritiva debilita la función de las glándulas endocrinas y repercute perjudicialmente en la vida instintiva de los animales. (11)

La estación sexual de los óvidos se ha pretendido anticipar mediante flushing o choque nutritivo estimulante sobre la sexualidad con buenos resultados. (13)

Durante la estación reproductiva los machos cabríos pueden tener la libido reducido por deficiencias de Zinc. (17)

E.- Métodos Más Utilizados Para La Extracción De Semen En Caprinos.

a) Método de recuperación.

La recolección vaginal post-coitum del esperma fué establecida como método en el año 1896 por Enicherlov para la obtención del esperma en los equinos. Los autores americanos Green, Cole, Winster, Comstock y Bulik en 1983, han recomendado el método de Enicherlov para la recolección de esperma en óvidos y -

bóvidos, bajo la condición de que la recogida sea inmediata a la cópula mediante aspiración (con jeringa y catéter), colocando a la hembra en bipedestación posterior siendo preferible trabajar con animales que se encuentren fuera del período de celo, a fin de obtener un mayor volúmen de eyaculado. (12)

b) Método de vagina artificial.

El principio de la vagina artificial, puesto a punto por - Milovanov consiste en reunir en un aparato simple y práctico todas las condiciones naturales presentadas por las vías genitales femeninas en el momento del coito y en recoger rápidamente un -- eyaculado total y limpio. La forma y las dimensiones están en - función de la especie para la cual ha sido prevista, teniendo en cuenta la conformación del pene y la talla del animal. (3)

c) Método de electroeyaculación.

La electroeyaculación constituye un método físico de inducción eyaculatoria determinado por la contracción brusca de los - órganos que contienen el esperma. (12)

Se ha comprobado que las características del semen recogido por electroeyaculación son en absoluto distintas de las co--- rrespondientes al obtenido con vagina artificial. En términos - generales, la electroeyaculación proporciona muestras de mayor - volúmen y pH más alto, pero cuyas concentraciones de células espermáticas y de fructosa son decididamente inferiores. La elec-

troeyaculación estimula la expulsión más o menos simultánea de los diversos partos del semen que proceden de los distintos órganos sexuales. Las ampollas de los conductos deferentes, epidídimos y glándulas vesiculares o vesículas seminales son las fuentes más importantes de la fracción rica en espermatozoides durante la eyaculación normal, mientras que durante la electroeyaculación estas porciones son diluídas por el aporte de las otras glándulas sexuales accesorias. (10)

La concentración de las muestras obtenidas por electro--eyaculación es, por lo general, más baja que las muestras co--lectadas en vaginas artificiales, las prácticas de estimula---ción y colección afectan la concentración del semen colectado por electroeyaculación. (19)

El electroeyaculador es una máquina con un transformador y un reostato para controlar el voltaje que pasa hacia un electrodo adherido. Generalmente tendrá un interruptor de encendido y apagado, uan perilla para regular el voltaje y una conección para la bala. (1)

F.- Exámen Macroscópico Del Esperma.

El volúmen es una apreciación que debe realizarse inme--diatamente después de la recogida y ha de referirse a una sola eyaculación, evitando la mezcla en el colector de más de una -eyaculación o residuos de la eyaculación anterior. La apreciación del volúmen se hará en colectores graduados o inmediata--

mente después de trasvasado el eyaculado a una probeta graduada. (12)

La cantidad de esperma varía según las especies y, dentro de una misma especie, según el estado fisiológico del macho, el individuo, la raza, la edad, el tamaño, el número de saltos o recogidas, los métodos de recolección, los factores higiénicos y alimentarios. Aunque un eyaculado de volumen normal sea ya un índice favorable, el volumen total del esperma recogido no es nadamás que un factor secundario de apreciación. En el morueco el volumen medio del eyaculado es de 0.8 cc (extremos .5 a 2 cc). (3)

a) Aspecto del esperma.

Se refiere a la impresión general que objetivamente produce la masa total del eyaculado en el colector de vidrio o en la probeta respectiva. El análisis en cuestión permite descubrir contaminaciones groseras con partículas exógenas (pelo, material de descamación, etc.), así como flóculos de masa coagulada. Por otra parte el aspecto del eyaculado permite dar una idea aproximada del grado de la concentración zoospérmica, color, etc. (12)

El esperma completo, tal como es eyaculado, es un líquido denso, cremoso y ligeramente amarillento o grisáceo según las especies, y consiste en una suspensión de espermatozoides

en un medio denominado plasma seminal. A medida que los saltos se suceden durante una misma jornada, el líquido espermático -- puede hacerse cada vez más claro, y esto es debido a la disminución en la concentración de espermatozoides. (3)

b) Color del esperma.

En la mayoría de las especies animales el esperma tiene una coloración blanquecina y su opacidad se halla en función de la concentración espermática. Los espermatozoides de escasa concentración, son claros, de aspecto acuoso y ligeramente amarillentos. El color amarillo puede muchas veces ser debido a la presencia de pus o de orina en el esperma y, en estos casos el poder fe--cundante de este último puede estar muy comprometido y a veces abolido. La coloración sonrosada o rojiza puede provenir de la presencia de sangre fresca o presentarse después de una administración prolongada de fenotiazina. La coloración marrón testifica la presencia de elementos sanguíneos degenerados. La coloración blanquecina puede ser debido al hecho de que exista una concentración escasa de espermatozoides o a la administración de azul de metileno. El esperma aumenta su opacidad en caso de ciertas degeneraciones testiculares, con paso de células gigantes a través del epidídimo o en caso de inflamación de las vesfculas seminales. (3)

El color del eyaculado constituye un dato importante en la valoración macroscópica del esperma. Puede admitirse una to

nalidad de color para cada especie. De acuerdo con Kaemmerr y G. Krampitz tanto en el toro como en el macho cabrío el color amarillento del eyaculado se debía a un derivado de la riboflavina que se pone de manifiesto con el microscopio fluorescente y que procede de las glándulas vesiculares, de modo que su eliminación guarda relación más que con el tipo de alimentación a que está sometido el animal con la individualidad propiamente dicha. (12)

El color se puede determinar haciendo una apreciación de la intensidad del mismo y varía desde el amarillo verdoso hasta el color acuoso blanquecino, cualquier variación en la tonalidad del eyaculado fuera de la blanquecina amarillenta y verdosa debe de estimarse de inmediato como sospechosa. (1)

c) pH

El pH significa la concentración de hidrogeniones en el medio espermático, circunstancia que ofrece enorme interés desde el punto de vista biológico. En definitiva, los valores de pH no constituyen datos concretos para la valoración absoluta y en un momento determinado del eyaculado puesto que aquellos varían constantemente y en función de la actividad biológica - de los espermatozoides. La alcalinidad, o valores elevados de pH, tiene lugar como consecuencia de un intenso metabolismo -- zoospérmico y viene a significar, por tanto, envejecimiento y pocas posibilidades de conservación "in vitro" del material --

problema, hasta el extremo de que, a mayores valores de pH, menor calidad de material, si bien, desde el punto de vista de capacidad fecundante, cuando el eyaculado se utiliza en inseminación inmediatamente existen no obstante, posibilidades fecundantes, incluso normales.

Los valores pH del eyaculado han de determinarse en seguida de la recogida espermática, ya que sucesivamente aquellos varían en función a reacciones biológicas ocurridas en el propio medio y a consecuencia del metabolismo hidrocarbonado por parte de los espermatozoides. (12)

La glucólisis es considerada como la principal fuente de energía de los espermatozoides, tanto en el medio aerobio como en el anaerobio, los espermatozoides de concentración elevada y ricos en fructosa acusan una rápida disminución del pH debido a un acumulo de ácido láctico como consecuencia de la fructólisis. Resulta que el ritmo de aumento de la acidez después de la eyaculación presenta una mayor precisión para estimar el valor de un esperma que el valor inicial del pH, ya que éste depende directamente de la actividad glucolítica de los espermatozoides e indirectamente de su densidad y de su movilidad. (3)

G.- Exámen Microscópico Del Semen.

a) Motilidad espermática.

Constituye un test de valoración espermática del más alto

interés, puesto que se refiere a valorar directamente la actividad cinética de los espermatozoides, la técnica clásica se basa en trabajar con platina calentable y esperma puro cuidando de - las variaciones de temperatura, la motilidad del esperma está - relacionada con el momento de su observación con el contenido - de electrólitos, valores de pH, temperatura, y de acuerdo con - Cupps y Cummings con la riqueza en fructosa del material semi--nal. (12)

Normalmente los espermatozoides se desplazan gracias a movimientos de rotación alrededor de su eje longitudinal, de tal forma que finalmente su progresión rectilínea. El exámen de movilidad inicial permite apreciar la intensidad del movimiento - de los espermatozoides por la existencia de verdaderas olas mo- vimientos de flujos provocados por la reunión de los zoosper---mios seguidos de su dispersión. Para la apreciación de esta motilidad masal el esperma se examina sin diluir y a un aumento - pequeño. La existencia de estas olas se considera como un índice de buena vitalidad de los gametos y de buena concentración - de espermatozoides. Un semen de buena calidad debe contener al menos 60 a 70 porciento de espermatozoides móviles con un grado de movilidad o coeficiente de 4-5. (3)

b) Concentración.

La concentración expresa el número de espermatozoides por milímetro cúbico; este valor tiene gran importancia y es neces

rio conocerlo para juzgar la calidad de un esperma. Se han empleado diversos métodos para investigarlo especialmente la numeración directa en la cámara cuenta glóbulos, la nefelometría y la espermiodesimetría. (3)

La valoración de la concentración zoospermica constituye un aspecto interesantísimo en el que se basa, sobre todo, la --contrastación microscópica del esperma, la determinación de la concentración zoospermica se lleva a cabo mediante métodos seme--jantes al recuento globular realizado en hematología. (12)

c) Morfología.

El espermatozoide normal ofrece para su estudio tres re--giones fundamentales: la cabeza, la pieza intermedia y la cola, éstas dos últimas constituyen el flagelo y están unidos a la cabeza a través de un estrecho cuello. La forma, el tamaño y la estructura de los espermatozoides varían considerablemente se--gún las especies. Las dos funciones principales del espermatozoide maduro, la motilidad y el poder de fertilización dependen de la disposición estructural de la cabeza y el flagelo.

La cabeza puede presentar anomalías de forma, de dimen---sión, de duplicación de posición o de estructura del acrosoma y afinidades tintoriales. Las anomalías del cuello afectan a la implantación de la cabeza o de la cola, las cabezas sin cola, - la presencia de la gota protoplásmica, la pieza intermedia pue-

de ser más ancha, más o menos ovalada, acortada, doble, mal insertada sobre la cabeza, mientras que la pieza principal puede presentar anomalías de longitud, de estructura, de calibre, estar enroscada en sí misma o alrededor de la cabeza e incluso -- presentar una duplicación o triplicación. Son consideradas como anomalías graves de la cola, las colas dobladas que envuelven varias veces la cabeza del espermatozoide. (3)

III. MATERIALES Y METODOS

A.- Ubicación.

El presente trabajo fué realizado en las instalaciones de caprinos del Campo Experimental Zootecnia de la Facultad de --- Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, ubicada en el km 17 de la carretera Zuazua-Marín, en el Municipio de Marín Estado de Nuevo León.

B.- Materiales.

- 6 machos caprinos: 3 Raza Alpina y 3 Raza Saanen.
- Alcohol.
- Colorante rosa de bengala.
- Cubre y porta objetos.
- Cubre objetos para el hemacitómetro.
- Electroeyaculador.
- Gasa.
- Hemacitómetro.
- Microscopio.
- Lubricante para la bala del electroeyaculador.
- Papel pH.
- Papel secante.
- Pipetas.
- Pipeta para glóbulos rojos.
- Termómetros.
- Tijeras.
- Tinta china.
- Tubos de ensayo graduados.
- Termo.
- Plancha caliente.
- Reloj.

C.- Método.

El trabajo fué realizado en 6 machos caprinos, 3 de raza Alpina y 3 de raza Saanen, éste consistió en la extracción y - evaluación del semen durante un período de 4 semanas, realizando una extracción por semana a cada uno de los animales, por lo que se les realizó 4 extracciones a cada animal.

a) Extracción del semen.

La extracción de semen se realizó en el corral donde se encontraban los animales, para lo cual los animales fueron sujetos, también se les tomó la temperatura rectal, esto con el fin de detectar anomalías en la salud del animal, se realizó una limpieza en el prepucio cortando los pelos alrededor de este y limpiando el área de toda suciedad, esto con el fin de que el semen no sea contaminado.

El electroeyaculador fué el método utilizado en la extracción del semen, en seguida se procedió a introducir la bala del electroeyaculador previamente lubricada en el recto del animal, y se procedió a realizar las descargas eléctricas logrando con esto la eyaculación del semen, el cual era capturado en un tubo de ensayo graduado. Con la ayuda de un reloj se tomo el tiempo que fué necesario para realizar el eyaculado, y si existió erección registrando los datos.

b) Evaluación del semen.

Volúmen: la medición del volúmen se realizó con la ayuda de un tubo de ensayo graduado, que fué el mismo en el cual se capturó el esperma al ser eyaculado.

Motilidad: por ser imprescindible la rapidez con la que se debe evaluar la motilidad debido a que se debe realizar con la menor pérdida de espermatozoides ya que estos son sumamente susceptibles a los cambios en temperatura, a la luz y al aire, por lo cual con anterioridad, se preparó el material necesario para su evaluación, por lo cual se colocaron los tubos de ensayo graduados en un recipiente térmico con agua a una temperatura de aproximadamente 39°C para evitar el estres térmico se toma un tubo de ensayo más grande y se le pone agua al igual a 39°C y dentro de este se pone el tubo de ensayo graduado por medio de un tapon hueco para evitar el movimiento y el contacto con el agua, también se envolvió el tubo de ensayo exterior con papel secante para proteger los espermatozoides de la luz y una vez capturado el semen en el tubo interior se tapó para evitar el contacto con el aire, inmediatamente después de la extracción se procedió a la evaluación de la motilidad en el microscopio, para lo cual se contaba con porta y cubre objetos previamente calentados en una plancha caliente especial para ésta función; se depositó una gota de semen en un porta objetos con la ayuda de una pipeta, después se colocó el cubre objetos y se observó al microscopio, colocando la platina caliente sobre la platina del microscopio para seguir conservando la

temperatura, la motilidad se expresa en por ciento y objetivamente de acuerdo con la persona que realiza el análisis del semen y se calificó de la siguiente manera:

70-80% Buena motilidad hacia adelante.

60-70% Motilidad regular.

50-60% Motilidad pobre.

-de50% Motilidad muy pobre.

Aspecto: este se determinó por simple inspección visual del semen y es una forma simple de determinar la concentración espermática y se clasifica de la siguiente manera:

-MC (muy concentrada) Cremosa, blanca, opaca con una concentración de 750 millones a 2 billones por centímetro cúbico.

-C (concentrada) Blanca, opaca y menos viscosa, con una concentración de 400 millones por centímetro cúbico.

-RC (regularmente concentrada) Color lechoso, pero más diluido casi translúcido con una concentración de 250 - millones a 400 millones por centímetro cúbico.

-A (acuoso) Grisáceo, fluido coloreado y fluye libremente como el agua, con una concentración menor de 250 - millones por centímetro cúbico.

Color: se determinó por simple inspección visual.

Concentración: la concentración se evaluó de la siguiente forma: se tomó una muestra de semen succinándolo por medio de una pipeta para glóbulos rojos hasta la graduación de .5, después se procedió a succionar rosa de bengala hasta la graduación de 101 con lo cual se logró una dilución de 1:200, se agitó la pipeta por dos minutos para lograr una mezcla correcta, se dejaron salir algunas gotas de la pipeta para lograr una presión positiva y se secó la punta con la gasa, se colocaron unas gotas bajo el cubre objetos colocado en el hemacitómetro, se colocó este en el microscopio y se procedió al conteo, se contaron los espermatozoides de los cuatro cuadros de las esquinas y el central, no contándose las células que toquen o se encuentren en las líneas divisorias. Por último se multiplicó el número de células contadas en los 5 cuadros por 10^6 para expresar la concentración por cm^3 .

Morfología: esta se determinó con la ayuda del método de tinción con tinta china. La tinta china se mezcló en la proporción de cuatro gotas por una de semen fresco. La mezcla se consiguió extendiendo el colorante y el semen a lo largo del portaobjetos, con la ayuda de otro limpio, esta extensión se seca al aire se coloca sobre ella un cubre objetos y se examina al microscopio por inmersión en aceite. Se realizó la observación -

de 10 campos diferentes, contando en cada uno 10 células, después se saca el porcentaje de células anormales.

pH: este se determinó con la ayuda del papel indicador - poniéndolo en contacto con el semen y observando el color de-- terminando así un valor pH.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados obtenidos en el presente trabajo, se presentan en tablas y gráficas para su mejor interpretación.

Promedios de Volúmen Eyaculado de las Razas Alpina y Saanen

Sementales Alpinos	Promedio de Volúmen Eyaculado
No. 75	1.125 cm ³
No. 121	0.725 cm ³
No. 175	0.737 cm ³

Sementales Saanen	Promedio de Volúmen Eyaculado
No. 74	1.150 cm ³
No. 144	1.075 cm ³
No. 302	1.100 cm ³

En los promedios observados durante el mes se encontró que en cuanto a volúmen eyaculado los animales se encontraban dentro del rango aceptable ya que éste varfa de .5 a 2 cm³ con una \bar{x} de .8 cm³. También se pudo observar que la producción de esperma - fué mayor en los animlaes de la raza Saanen y menor en los animales de la raza Alpina.

PROMEDIOS DE MOTILIDAD ESPERMÁTICA
DE LAS RAZAS ALPINA Y SAANEN

Sementales Alpinos	Promedio de Motilidad
No. 75	67.5%
No. 121	62.5%
No. 175	72.5%

Sementales Saanen	Promedio de Motilidad
No. 74	67.5%
No. 144	67.5%
No. 302	65.0%

En los resultados obtenidos en cuanto a la motilidad \bar{x} durante el mes se observa que se encuentra entre el rango de 60%-70%, considerándose ésta como una motilidad regular tanto en -- los animales de la raza Alpina como en la Saanen.

PROMEDIOS DE LA CONCENTRACION ESPERMATICA
 POR cm^3 EN LAS RAZAS ALPINA Y SAANEN

Sementales Alpinos	Promedio de Concentración por cm^3
No. 75	1242.5 x 10^6
No. 121	1315.0 x 10^6
No. 175	1825.0 x 10^6

Sementales Saanen	Promedio de Concentración por cm^3
No. 74	2022.5 x 10^6
No. 144	1977.5 x 10^6
No. 302	1557.5 x 10^6

Al analizar los resultados en cuanto a volúmen eyaculado y motilidad se observó que los animales estaban en el rango aceptable, sin embargo al observar los promedios de la concentración espermática es notorio que se encuentran por abajo de un nivel aceptable.

Estación Climatológica Marín, Municipio de Marín, Nuevo León

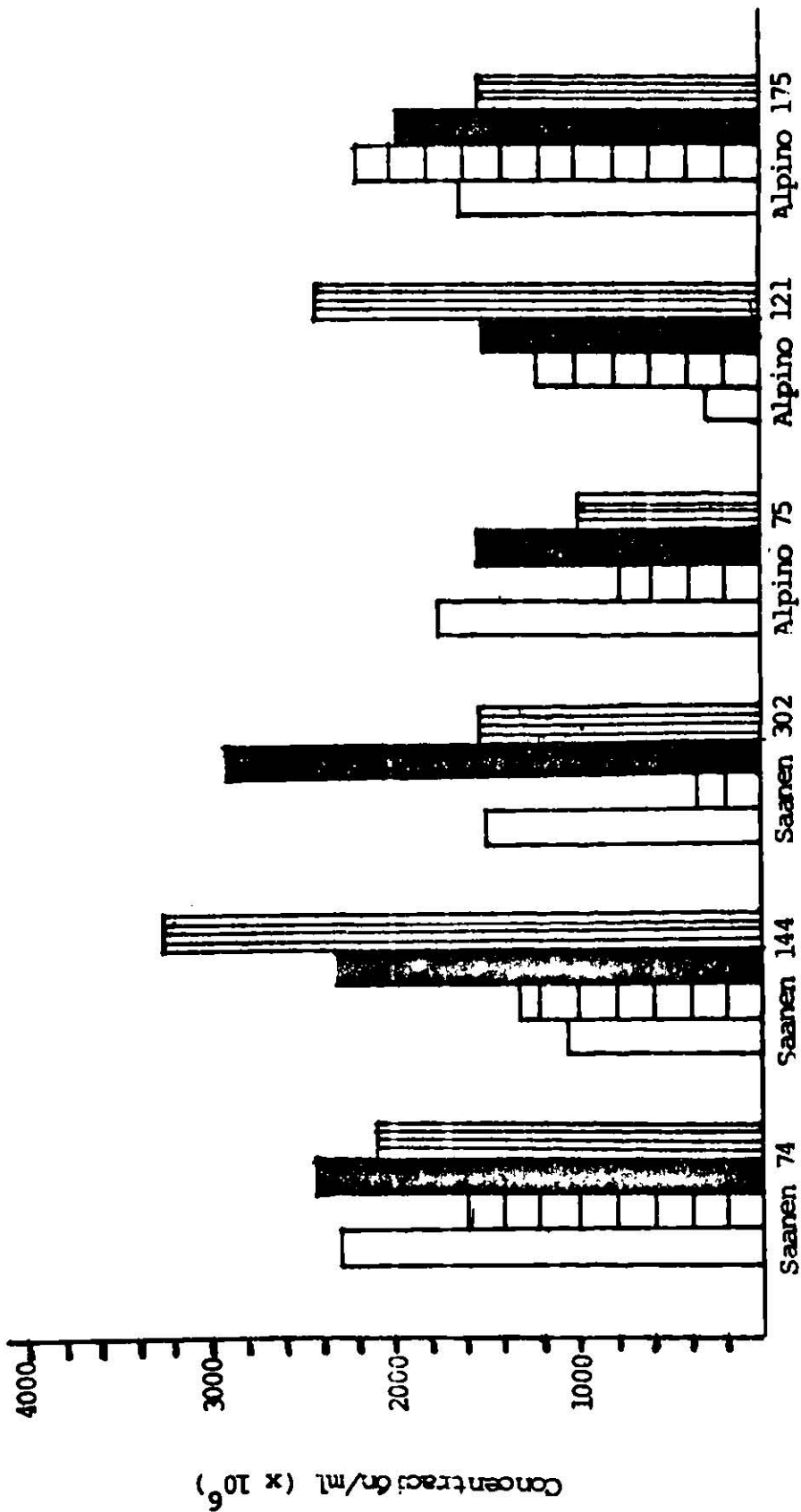
Coordenadas Geográficas 25° 53' Latitud N 100° 3'

Longitud W- Elevación 375 m.s.n.m.

RESUMEN DEL MES DE FEBRERO 1987

Temperatura media máxima-----	22.3°C
Temperatura media mínima-----	7.5°C
Temperatura media mensual-----	14.7°C
Oscilación media mensual-----	14.6°C
Temperatura extrema máxima-----	32.0°C día 14
Temperatura extrema mínima-----	1.5°C día 8
Humedad relativa promedio diario-----	73%
Evaporación total-----	90.28 mm
Evaporación promedio diario-----	3.22 mm
Precipitación total-----	25.6 mm
Días de precipitación-----	5, 18-19, 22-26
Precipitación máxima-----	17.7 mm día 25
Insolación total mensual-----	163 Hrs. 9 min.
Promedio diario de insolación-----	5 Hrs. 5 min.

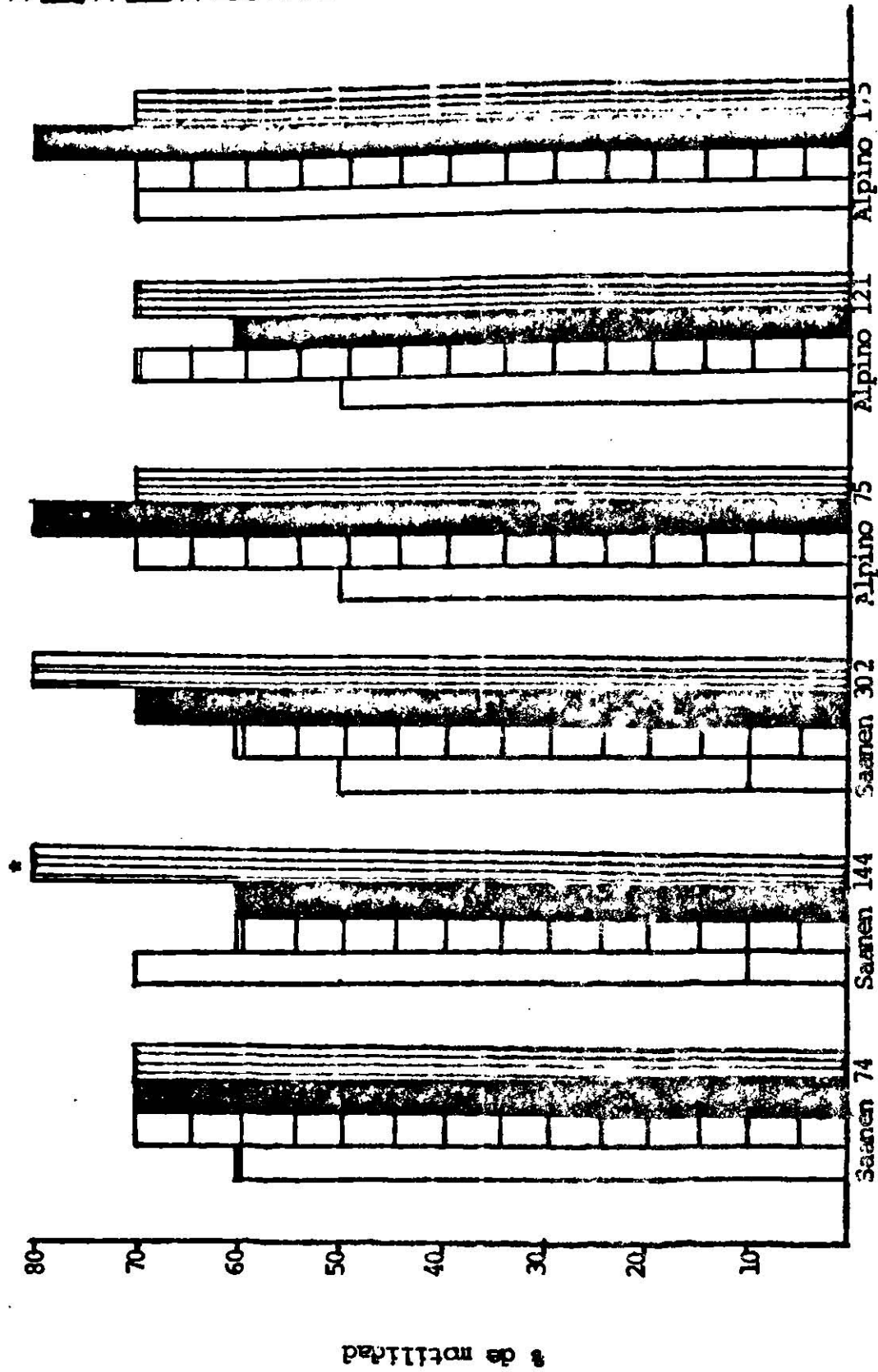
En las gráficas que a continuación aparecen se exponen los resultados para cada uno de los animales bajo estudio con su respectiva variación en cuanto a la concentración espermática (gráfica #1), volumen eyaculado (gráfica #2) y motilidad espermática (gráfica #3) y la temperatura media existente el día del muestreo.



Gráfica #1. Variación semanal de la concentración espermática y temperatura ambiente existente en el momento de la evaluación del semen.



Gráfica #2. Variación semanal del volumen eyaculado y temperatura ambiente existente en el momento de la evaluación del semen.



Gráfica #3. Variación semanal de la motilidad espermática y temperatura ambiente existente en el momento de la evaluación del semen.

V. CONCLUSIONES

- 1.- Aunque los resultados nos muestran variaciones de un muestreo a otro en cuanto a motilidad, concentración y volúmen se observó que estas variaciones fueron muy irregulares para asegurar que sean debido a la temperatura existente.
- 2.- En cuanto como afecta la cantidad de horas luz, el período comprendido en un mes es muy pequeño para observar estos cambios en la reproducción, por lo que se recomienda la lectura de todos los trabajos de este programa y la comparación entre los mismos para la formulación de un criterio completo.
- 3.- En los animales bajo estudio, en ambas razas Saanen y Alpino, se observó una tendencia a mejorar su estado reproductivo al final de los muestreos, sin embargo esta tendencia se podría deber a que los animales al empezar el trabajo, tenían pocos días de ser devueltos al proyecto caprino al cual pertenecen, ya que se encontraban prestados para realizar cruzamientos en un hato.
- 4.- Los animales de la raza Saanen resultaron ser más fértiles a través del trabajo en comparación con los de la raza Alpino.
- 5.- Debido a la poca presencia de espermatozoides anormales este dato no fué graficado ni calculado su promedio durante el mes

sin embargo la presencia de espermatozoides anormales podría presentarse en trabajos posteriores, sobre todo en los trabajos realizados en los meses más calientes del año.

6.- En el diagnóstico dado en las tablas de acumulación de datos se consideró apto para la reproducción (AR) a los animales - que tuvieron una motilidad mayor a 70% y con una concentración mayor a 2000×10^6 y un volumen mayor a $.5 \text{ cm}^3$.

VI. BIBLIOGRAFIA

- 1.- CONTRERAS, M.E. 1984. Procesado de semen. Segunda Edición. Imprenta FIME-UANL. Monterrey, Nuevo León, México. pp. 18, 22.
- 2.- DERIVAUX, J. 1967. Fisiopatología de la reproducción e inseminación artificial de los animales domésticos. Editorial Acribia. Zaragoza (España). pp. 87, 99-122.
- 3.- DERIVAUX, J. 1976. Reproducción de los animales domésticos. Segunda Edición. Editorial Acribia. Zaragoza (España). pp. 81, 82, 145-149, 155-162.
- 4.- DUKES, H.H. 1973. Fisiología de los animales domésticos. Editorial Aguilar, S.A. Madrid (España). pp. 872, 873.
- 5.- FARNER, D.S. 1976. Fotoperiodismo en los animales. Centro Regional de Ayuda Técnica Agencia para el Desarrollo Internacional. México-Buenos Aires. pp. 11-12.
- 6.- GALL, C. 1981. Goat production. Academic Press. Estados Unidos. pp. 172, 174, 179.
- 7.- GORDON, M.S. et al. 1979. Fisiología animal principios y adaptaciones al medio ambiente. Editorial Continental, S.A. México. pp. 686, 687.

- 8.- HAFES, E.S.E. 1974. Reproduction in farm animals. Third Edition. Editorial LEA & FEBIGER. Philadelphia --- (U.S.A.). pp. 92-99.
- 9.- HAMMOND, J. 1959. Avances en fisiología zootécnica. Editorial Acribia. Zaragoza (España). pp. 438, 454.
- 10.- McDONALD, L.E. 1971. Reproducción y endocrinología veterinarias. Editorial Interamericana, S.A. México. pp. 343-350.
- 11.- NUSSHAG, W. 1967. Compendio de anatomía y fisiología de los animales domésticos. Editorial Acribia. Zaragoza (España). pp. 190-192.
- 12.- PEREZ, F. y PEREZ. 1966. Reproducción e inseminación artificial ganadera, Editorial Científico-Médica. -- Barcelona (España). pp. 66, 115, 118, 120.
- 13.- PEREZ, F. y PEREZ. 1969. Fisiopatología de la reproducción animal. Segunda Edición. Editorial Científico-Médica. Barcelona (España). pp. 322, 324.
- 14.- PERRY, J., ENOS. 1973. The artificial insemination of -- farm animals. Editorial Rutgers University Press. New Jersey (U.S.A.). pp. 82-84.

- 15.- RICE, V.A. 1956. Crfa y mejora del ganado. Segunda Edición. Editorial Hispano-Americana. México. pp. 122-125, 129-131.
- 16.- SMIDT, D., y F. ELLENDORF. 1972. Endocrinología y fisiología de la reproducción de los animales zootécnicos. Editorial Acribia. Zaragoza (España). pp. 207, 208.
- 17.- SOSA, R., WELKER, H., SALOM, R. 1973. Ganadería en los tropicos. Volúmen I. Asociación Venezolana de Criadores de Ganado Cebú. Caracas-Venezuela-América del Sur. pp. 28.
- 18.- YEATES, N.T.M. 1967. Avances en zootecnia. Editorial Acribia. Zaragoza (España). pp. 170-187.
- 19.- ZEMJANIS, R. 1966. Reproducción animal (diagnóstico y técnicas terapéuticas). Editorial Limusa-Wiley, S.A. México. pp. 163.

LABORATORIO DE REPRODUCCION ANIMAL
FACULTAD DE AGRONOMIA
DPTO. DE ZOOTECNIA MARIN, N.L.

REPORTE DE EVALUACION DE SEMEN

ESPECIE: BOVINO - OVINO - CAPRINO - DEBIDO - OTROS

PROPIETARIO: F.A.U.A.N.L. LOCALIZACION DEL RANCHO: MARIN, N.L. METODO DE EXTRACCION: MANA ANTICA ELECTRO EVALUADOR: X OTRO

FECHA	Nº DE ANIM.	CONDICION	FRIOLOGIA	VALORES	CELOS	P H	OPINION	CONJUNTO	TEMPERATURA	TEMPERATURA	TEMP. Y	HORA DE RECOLECCION	COMENTARIOS	DIAGNOSTICO
			SA.		OPUESTA			AVANCE	TRABAJADA	NOBILIDAD	TRABAJADA	INICIO	FINAL	
14/feb	Samen 74	No	Jer.	1.0cm ³	1.0x10 ⁶	7	60	2	---	222x10 ⁶	38.9°C	9:44	9:46	N.A.P.
15/feb	144	No	Jer.	1.0cm ³	1.0x10 ⁶	7.5	70	3	---	1230x10 ⁶	39.3°C	9:59	10:09	K.A.P.
15/feb	302	No	Jer.	0.8cm ³	1.0x10 ⁶	7	50	1	---	1490x10 ⁶	39.2°C	10:12	10:13	N.A.P.
17/feb	Alpino 75	No	Jer.	1.0cm ³	1.0x10 ⁶	7.5	50	1	---	1750x10 ⁶	39.1°C	10:52	10:54	K.A.P.
15/feb	121	No	Jer.	0.7cm ³	1.0x10 ⁶	7	50	1	---	330x10 ⁶	39.4°C	10:32	10:33	N.A.P.
15/feb	175	SI	Jer.	0.6cm ³	1.0x10 ⁶	7	70	3	---	1600x10 ⁶	39.7°C	11:09	11:10	N.A.P.
12/feb	Samen 74	SI	Jer.	1.2cm ³	1.0x10 ⁶	7	70	3	---	1570x10 ⁶	38.5°C	10:41	10:42	N.A.P.
12/feb	144	No	Jer.	1.1cm ³	1.0x10 ⁶	7	60	2	---	1360x10 ⁶	39.1°C	10:51	10:52	N.A.P.
12/feb	302	SI	Jer.	1.0cm ³	1.0x10 ⁶	7.5	60	2	---	360x10 ⁶	39.0°C	10:57	11:00	N.A.P.
12/feb	Alpino 75	SI	Jer.	1.0cm ³	1.0x10 ⁶	7.5	70	3	---	770x10 ⁶	39.3°C	11:10	11:12	N.A.P.
12/feb	121	No	Jer.	0.9cm ³	1.0x10 ⁶	7	70	3	---	1210x10 ⁶	39.5°C	11:30	11:33	N.A.P.
12/feb	175	SI	Jer.	0.85cm ³	1.0x10 ⁶	7	70	3	---	2190x10 ⁶	39.3°C	11:20	11:22	A.R.

ENCARGADA DEL LABORATORIO
ING. RA. ELENA CONTRERAS MARTINEZ

JEFE DEL LABORATORIO
M.V.Z. JAVIER COLIN NEGRETTE M.C.

LABORATORIO DE REPRODUCCION ANIMAL
FACULTAD DE AGRONOMIA
OPTO. DE ZOOTECNIA MARIN, N.L.

REPORTE DE EVALUACION DE SEMEN

ESPECIE BANDO OVINO - CAPRINO X BUINO OTROS

PROPIETARIO: F.A.U.A.N.L. LOCALIZACION DEL RANCHO MARIN, N.L. METODO DE EXTRACCION: VASO APROX. ELECTROENCUADOR X OTRO OTRO

FECHA A/B	NO. DE SEMEN LITROS Y BOLAS	CONDICION	EMBALAJE NO.	VOLUMEN VALOR	ESPECIE APARIENCIA	P H	UTILIZADO	NO. DE AVARIES	TEMPERATURA FLAMBERIA	NO. DE SEMENES	TEMPERATURA RECTAL	TIEMPO	FECHA DE RECUPERACION INICIO FINAL	OBSERVACIONES	DIAGNOSTICO
19/Feb	302	No	1er.	1.5cm ³	blanco lechoso	7	70	3	39°C	2210x10 ⁶	39°C	12.5°C	10:40 10:43		A.R.
19/Feb	174	SI	1er.	0.7cm ³	lechoso	7	60	2	40°C	2270x10 ⁶	40°C	12.5°C	11:04 11:06		N.A.R.
19/Feb	302	No	1er.	1.2cm ³	blanco	7	70	3	39.2°C	2910x10 ⁶	39.2°C	12.5°C	10:53 10:55		A.R.
19/Feb	Alpino 75	SI	1er.	1.0cm ³	gris lechoso	7	80	4	39.9°C	1470x10 ⁶	39.9°C	12.5°C	11:12 11:14		N.A.R.
19/Feb	121	No	1er.	0.5cm ³	blanco lechoso	7	60	2	39.4°C	1520x10 ⁶	39.4°C	12.5°C	11:30 11:33		N.A.R.
19/Feb	175	SI	1er.	0.8cm ³	blanco cremoso	7.5	80	4	40°C	1970x10 ⁶	40°C	12.5°C	11:20 11:23		N.A.R.
25/Feb	Sacres 74	No	1er.	0.9cm ³	blanco lechoso	7	70	3	39°C	2080x10 ⁶	39°C	16.5°C	1:35 1:37		A.R.
26/Feb	144	No	1er.	1.5cm ³	blanco lechoso	7	on ^a	4	40°C	2260x10 ⁶	40°C	16.5°C	1:18 1:20		A.F.
26/Feb	302	No	1er.	1.4cm ³	blanco lechoso	8	80	4	39.6°C	1420x10 ⁶	39.6°C	16.5°C	1:43 1:45		N.A.P.
26/Feb	Alpino 75	No	1er.	1.3cm ³	gris lechoso	7.5	70	3	39.1°C	980x10 ⁶	39.1°C	16.5°C	12:45 12:47		N.A.R.
26/Feb	121	No	1er.	0.8cm ³	blanco lechoso	7.5	70	3	39.9°C	2200x10 ⁶	39.9°C	16.5°C	1:04 1:06		A.R.
26/Feb	175	No	1er.	0.7cm ³	blanco lechoso	8	70	3	39.7°C	1540x10 ⁶	39.7°C	16.5°C	12:56 12:58		N.A.R.

ENCARGADA DEL LABORATORIO

ING. M.A. ELENA CONTRERAS MARTINEZ

JEFE DEL LABORATORIO

M.V.Z. JAVIER COLIN NEGRETE M.C.

