

43 20/10/81



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

"Evaluación de la Producción Seminal de las Razas Indobrasil, Brahman, Gyr y Guzerat, Durante el Año de 1979, en el Instituto Nacional de Inseminación Artificial y Reproducción Animal, de Ajuchitlan, Queretaro".

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A:

José Manuel Damiano Poumian

ASESORES:

MVZ. Oscar Ortiz González

M.S.C. José Luis Pablos Hach

MEXICO, D. F.

1981

**TESIS DONADA POR
D. C. B. - UNAM**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE.

RESUMEN

I INTRODUCCION.

OBJETIVOS

II ANTECEDENTES

III MATERIAL Y METODOS

IV RESULTADOS Y DISCUSION

V CONCLUSIONES

VI BIBLIOGRAFIA

VII APENDICE.

R E S U M E N

" EVALUACION DE LA PRODUCCION SEMINAL DE LAS RAZAS INDOBRA - SIL, BRAHMAN, GYR Y GUZERAT, DURANTE EL AÑO DE 1979, EN EL - INSTITUTO NACIONAL DE INSEMINACION ARTIFICIAL Y REPRODUCCION ANIMAL DE AJUCHITLAN, QUERETARO".

Damiano Pournán José Manuel.

Asesores: M.V.Z. Oscar Ortiz Gonzalez.

M.SC. José Luis Pablos Hach.

Se utilizaron 17 sementales de raza cebú, para valorar su producción seminal. La extracción del semen, se realizó por medio de la técnica de electroeyaculación, durante 12 meses. A cada toro se le extrajeron dos eyaculados por servicio, con intervalos de 15 minutos entre cada uno.

Se realizó la valoración de motilidad, volumen y concentración espermáticas, registrándose los datos concernientes a la producción de primeros y segundo eyaculados.

Se computarizaron los datos de producción y se sometieron a un análisis de estadística descriptiva, obteniendo que de los 809 eyaculados revisados, 440 fueron en el primer eyaculado y 369 para el segundo. De los cuales el primer eyaculado obtuvo un 80 % de eyaculados aprobados, y un 70 % de eyaculados aprobados en el segundo eyaculado.

Análisis de correlaciones y regresiones de las variables bajo estudio. En las correlaciones se encontró una significancia positiva en cuanto a concentración y motilidad. - El volumen fue significativo negativamente para la concentración y la motilidad.

A partir de los resultados de la regresión, se concluye que las variables analizadas, solamente nos aportan un 11 % del total de los factores que intervienen en la producción seminal.

Junio, 1981.

I INTRODUCCION.

La Medicina Veterinaria y Zootecnia, como una disciplina científica que cae dentro del ámbito de la Biología - aprovecha y utiliza los avances de la Genética, logrando mejores especies animales, crea nuevas razas con fines de - - aumentar la producción, consiguiendo incluso alterar o adaptar una especie animal a un habitat que no le corresponde. - Todo esto conjugando por una parte variables medioambientales y por otra variables biológicas, con base en las cuales se pueden seleccionar, en el caso específico de los bovinos, al semental adecuado, con las características fenotípicas y genotípicas que optimizarían la producción, en un menor tiempo y - costo.

Por medio de la Inseminación Artificial (IA), se podría mejorar genéticamente un número mayor de hatos. (18,20, 28). Es por esto de crucial importancia la investigación y - el conocimiento de los factores que afectan la producción - seminal, como es el caso de los factores ambientales, raza, edad, etc. (11,14,19). La mayor eficiencia en la IA se logra utilizando el menor número de espermatozoides viables para - cada hembra, en contraste con el excesivo número de éstos - que es típico en el servicio natural. (18). El desarrollo de la IA en las últimas décadas trajo consigo el aumento del interés sobre la fertilidad del toro y sus perturbaciones - debido a que en la IA práctica, solo pueden utilizarse semen tales sanos con una producción de semen de buena calidad. (20)

Sin embargo, pese al avance de la medicina veterinaria y zootecnia, existen aún barreras que obstaculizan la - producción animal, los cuales se pueden clasificar en 3

- rubros principales:
- a) lo referente al ganado bovino.
 - b) prácticas culturales del ganadero.
 - c) habitat o medio ambiente.

En nuestro país, debido a su conformación orográfica existe una gran diversidad de climas, que se pueden distribuir por regiones de la siguiente manera: (10)

Arida y semiarida	40%
Tropical húmeda	12%
Tropical seca	13%
Templada	10%
Montañosa	25%

Es en las zonas tropicales y subtropicales de agostaderos cálidos de nuestro territorio donde prospera la explotación de las razas bovinas cebú y sus híbridos, por lo tanto la mayor cantidad de ganado bovino que existe en el país, se encuentra en estas zonas, en las que predominan las razas cebuñas y criollas. Estas razas se han adaptado al medio ambiente, hecho que se puede demostrar con la observación de la actividad reproductiva durante el año. (4,12,22,24,26,27 38)

Dado que las razas más abundantes en el país, corresponden a las cebuñas, existe una demanda de semen congelado de buena calidad que supera a la oferta. Por otra parte, la utilización de la IA es de apenas el 10% en nuestro país, con una proyección ascendente en el futuro. (9)

La producción eficiente de carne y leche dependen en primer término de una reproducción satisfactoria. En la etapa actual de la tecnología en reproducción animal, la mayor presión selectiva se ejerce sobre los machos.

En efecto, el macho está inmensamente más capacitado que la hembra para producir una gran cosecha de células germinales, por lo que se usan espermatozoides procedentes de progenitores seleccionados para fecundar a tantas hembras como sea posible. (11,28)

El principal objetivo de la IA, estriba en el mejoramiento genético en masa de las poblaciones animales, por medio de la utilización más eficaz de los sementales seleccionados de la manera más científica posible. Así mismo la IA nos brinda la oportunidad de cruzar machos genéticamente superiores con hembras situadas en cualquier parte del mundo. (18,28)

La valoración de la calidad del semen es sin duda el método de elección para predecir diversos grados de capacidad fecundante y para diagnosticar trastornos de reproducción en el macho. (20,28)

Es evidente la necesidad de estudiar la producción seminal de las razas cebuñas, lo que posibilita determinar los factores involucrados en su producción seminal y con ello optimizarla, para satisfacer las necesidades nacionales en este renglón, que día a día son crecientes.

OBJETIVO.

El objetivo del presente trabajo fué estudiar el comportamiento de diecisiete sementales bovinos de raza cebú, - haciendo la comparación entre primero y segundo eyaculados, - así como la comparación entre los diferentes grupos de razas y pesos. Con el fin de determinar los factores que intervienen en la producción, para lograr un incremento de esta.

II ANTECEDENTES.

Los métodos de recolección del semen han progresado, especialmente en sementales de calidad. En virtud de que la aceptación de la IA en bovinos ha estimulado mucho la investigación en este campo. (28)

El procedimiento ideal debe ser inocuo tanto para el que lo practica como para el animal, producir una muestra de semen representativa de una eyaculación normal, no hallarse expuesto a contaminación y estar protegido contra los cambios bruscos de temperatura. (11,14,28)

A todo semental se le debe hacer un exámen físico, - médico, de habilidad para la monta, líbido, etc..(14)

En la práctica de la IA se recomienda usar los eyaculados de buena calidad, con una concentración de por lo menos 500 000 espermatozoides por ml.; pues concentraciones más bajas, en general coinciden con las perturbaciones del proceso espermatogénético y la patología de los espermatozoides, por lo que se recomienda que estos se eliminen del uso práctico. (20)

Existen limitaciones muy definidas, que no deben olvidarse en cuanto al establecimiento de una relación entre la calidad seminal y la fecundidad. El semen eyaculado se compone de una serie de elementos procedentes de los testículos, vías espermáticas y glándulas sexuales accesorias. En la muestra de semen se refleja la función de cada componente del aparato reproductor y sus interacciones. (28)

La secreción del líquido de las glándulas accesorias coinciden con la eyaculación, de modo que la aportación de -

dichas glándulas, refleja el estado funcional de estas en ese momento. (28)

La composición del semen varfa según las especies, entre individuos de la misma especie e incluso en la eyaculación del mismo individuo. El semen se puede modificar por enfermedad, frecuencia de eyaculaciones, nutrición, estación del año, edad, grado de excitación sexual antes de recolectar la muestra, método de recolección, procedimientos de manipulación del semen durante la recolección y después de la misma, agentes farmacológicos y variaciones fisiológicas y otros factores domésticos. (5,13,14,18,28,40)

De acuerdo a lo mencionado por Furt, Carrol en 1974 en el estado de Colorado comprobó que de 10 940 toros examinados para observar cualidades reproductivas, el 9.5% fueron insatisfactorios por trastornos reproductivos. (14)

Se ha comprobado que la buena fertilidad del macho es una de las características más importantes y el índice fundamental para su valoración, lo que representa en IA el óptimo aprovechamiento de este como semental. (20)

Todos los procesos que intervienen en la función reproductora pueden ser influidos tanto positiva como negativamente por una serie de factores congénitos, hereditarios o adquiridos. Las causas que influyen sobre la fertilidad son muy variadas y muchas de ellas es posible encontrar las investigando al animal sistemática y detalladamente. Sin embargo, hay algunos factores etiológicos que se destacan con dificultad y otros no son detectables con los actuales métodos clínicos y de laboratorio. (18,20)

El sitio para la recolección del semen debe seleccionarse cuidadosamente para dar seguridad tanto al técnico como al animal y evitar distracciones durante el procedimiento, pues un toro distraído, puede negarse a trabajar.

(14,28,40)

La preparación del animal antes de la recolección, - como el ejercicio y la excitación sexual ejercen efectos importantes sobre la cantidad, calidad del semen y la conservación de la libido de los toros. (2) El ejercicio sirve para mantener a los toros en su estado óptimo para el apareamiento. Algunos machos pueden permanecer atados al pesebre y conservar un record de servicios activos. Sin embargo, la mayoría de los toros estaran en mejor estado físico, con un tono muscular óptimo si hacen un ejercicio moderado. (2,18,20)

Una variedad de métodos pueden ser empleados para la colección de semen de toro, siendo estos la técnica de masaje rectal, vagina artificial y electroeyaculación. La colección por la técnica de masaje rectal consiste en dar masaje a la ampulla y a los demás órganos pélvicos accesorios para estimular la eyaculación. (6,16,18) Generalmente se describe como un método reservado para toros que no se les puede extraer semen por otros métodos convencionales. (18)

Técnica de vagina artificial. Es el método más usado puesto que permite colecciones más consistentes. El producto obtenido de esta manera, se halla libre de contaminación y es netamente representativo de la eyaculación normal. Los tamaños y formas que se emplean son variados pero todas las vaginas artificiales consisten de un tubo exterior rígido de hule, forradas en el interior con hule latex y entre ambos se encuentra agua a una temperatura de 42°C. con una presión suficiente para estimular la eyaculación; además consta de un cono de hule con un tubo de recolección donde el semen es depositado. La vagina artificial es un medio útil para recoger semen de machos de varias especies. (11,18,28)

Técnica de electroeyacuación. constituye un método -- muy útil para obtener muestras de semen cuando no resulta posible o práctico el empleo de la vagina artificial, por otro lado la mayoría de los toros productores de carne en especial si se usan frecuentemente se hacen renuentes a montar y a aceptar la vagina artificial. otra ventaja de la electroeyacuación, es que se obtienen buenas muestras en la mayoría de los toros. (28,40)

La electroeyacuación se emplea para recoger semen con destino a la inseminación artificial de toros cuya actividad - en el uso de la vagina artificial es sumamente lenta, o cuando el animal es físicamente incapaz de practicar la maniobra de - cubrición, o bien cuando existen lesiones o enfermedades que - lo hacen imposible. Está justificada la colección de semen utilizando este procedimiento, siendo el método por excelencia - para estos machos, siempre y cuando la incapacidad para servir no se deba a factores genéticos. (7,14,18,28).

El principio de la electroeyacuación se basa en la - estimulación del sistema nervioso simpático y parasimpático, - sobre los centros erector y eyaculador. La excitación sexual y la influencia de centros superiores inhibidores o excitadores no tienen efecto sobre la eyacuación efectuada con este método. De este modo puede obtenerse la erección y eyacuación en toros renuentes al contacto sexual. La eyacuación se presenta sin el esfuerzo que representa el apareamiento. (19,40).

Los modelos más recientes de electroeyaculadores em- - plean una sola cánula rectal, provista de electrodos bipolares que producen eyacuación por estimulación eléctrica de las - - glándulas vesiculares, ampollas de los conductos diferentes, - glándulas sexuales accesorias y plexo. hipogástrico. (7).

Los toros responden favorablemente a este procedimiento de recolección sin mostrar efectos nocivos aparentes, incluso después de continuar recolecciones rutinarias durante un período de un año o más. (7,18,19)

Las muestras de semen obtenidas por electroeyaculación son por lo general, de mayor volumen aunque con menor concentración de espermatozoides; pero la fecundidad y el número total de éstos son los mismos que en muestras obtenidas por medio de la vagina artificial. (18)

Hay gran cantidad de variaciones de la respuesta a la estimulación eléctrica, por lo que el volumen de semen se ve afectado. En algunos toros la colección del semen por electroeyaculación es prácticamente imposible. (14)

La época en la cual el semen se colecta, tiene influencia sobre la fertilidad, en las diferentes regiones. Es esencial que el equipo recolector este limpio, para impedir así cualquier posibilidad de contaminación por polvo, tierra o agentes químicos. (14,18,20,40)

Como efectos colaterales indeseables de la electroeyaculación, cabe citar la estimulación de las contracciones de los músculos de la región lumbar y de los extensores de las extremidades posteriores, que provocan la rigidez de los miembros, por otra parte el toro contrae la espalda y tiende a empujar hacia adelante. En consecuencia deben tomarse las medidas adecuadas para evitar lesiones físicas, colocando a los sementales en un potro de sujeción que limite sus movimientos y en el que el animal pueda afirmar bien sus patas.

Manejo del semen.- Es la manipulación de este, la cual se hace desde el momento de la extracción, hasta el momento en que se realiza la inseminación artificial, ya sea con semen

fresco o congelado.

Los espermatozoides son sensibles a los efectos de una gran variedad de factores ambientales que modifican sus características y disminuyen los índices de concepción. Durante la manipulación del semen deben tomarse las siguientes precauciones generales: proteger las muestras de los cambios térmicos bruscos, no exponerlos a productos químicos nocivos o al agua evitar la exposición al aire luz solar y a otro tipo de radiaciones. No se debe agitar la muestra. (3,14,28)

Los cambios bruscos de temperatura se pueden evitar durante la recolección en tiempo frío, mediante un recubrimiento aislante puesto en el tubo colector. Sostenerlo con la mano para regular así su temperatura, o colocarlo dentro de un plástico que contenga agua tibia. (18)

Valoración seminal.- el semen se ha estudiado muy intensamente desde la introducción y desarrollo de la inseminación artificial. Se han investigado los diferentes aspectos morfológicos, fisiológicos, bioquímicos, etc..(40)

El examen del semen debe realizarse inmediatamente después de la extracción, trabajándose en condiciones de temperatura ambiental constante (22-25°C.). (20)

No se ha encontrado método alguno digno de confianza para la medición de la calidad de semen en toros que permita predecir la capacidad de fecundación en todas las circunstancias. Al examen de la calidad del semen, debe incorporarse, en la medida de lo posible otras mediciones útiles. (11,14).

Los análisis sistemáticos del semen en un centro de inseminación artificial, incluyen como mínimo dos rubros: a) valoración macroscópica, que incluye aspecto, volumen y b) valoración microscópica que incluye concentración, porcentaje de espermatozoides vivos y muertos y velocidad de la movilidad de las células espermáticas. (14).

La valoración del semen incluye el manejo de células vivas. La mayoría de las pruebas relacionan el número y motilidad de las células espermáticas. Debe tenerse cuidado para evitar la creación de artefactos o dañar las células espermáticas durante la colección y el examen (40)

El semen representa el propio potencial reproductor del macho, cuya función depende de los factores genéticos - neurohormonales y sobre todo ambientales. Hay que decir que todos los métodos conocidos que se usan en la comprobación de la calidad y fertilidad del esperma., pueden valorar solamente los signos de los procesos vitales de los espermatozoides (metabolismo y movimiento), sus características morfológicas y composición bioquímica tanto de los espermatozoides como del plasma seminal. Los resultados de estas pruebas aseguran en cierta medida la calidad y fertilidad del semen o del donador, teniendo en cuenta que los trastornos del semen de un solo eyaculado, informan únicamente sobre el grado de calidad del ayaculado examinando y mucho menos sobre el tipo y calidad de la perturbación de la fertilidad del toro. (20)

Aspecto

Color.- En la mayoría de los toros, el semen normal es blanco lechoso, variando ligeramente hacia el color crema. Un aspecto opaco y viscoso indica una buena muestra. Por lo general a mayor viscosidad mayor es la concentración de es-

permatozoides. (14,18)

La apariencia es importante ya que permite determinar la presencia de agentes contaminantes como basura, pelos, orina y sangre. (14,18)

Algunos toros producen semen de color amarillento, debido a la presencia de pigmentos de riboflavina, los cuales no causan daño a las células espermáticas y no influyen en la fertilidad. (14,18)

Volumen. -El volumen del eyaculado varía de toro a toro y dentro de un mismo individuo, pueden encontrarse variaciones. En general el volumen varía con la edad, peso, talla corporal, tamaño de los testículos, raza, alimentación, régimen y frecuencia de las extracciones, manejo, período del año excitación sexual, localización geográfica, etc. (5,14,18,20, 40).

La variación del volumen seminal de bovino varía entre 1.7 a 9 y hasta 12 o más ml. (20). Los eyaculados de los sementales jóvenes son menos voluminosos; y las segundas extracciones sobrepasan a la primera. El semen que se conecta por electroeyaculación tiene mayor volumen que el colectado por vagina artificial. (20)

Concentración.- Expresa el número de células espermáticas contenidas en una unidad de volumen.

La concentración de semen puede determinarse por:

- a) observación microscópica directa de acuerdo a un volumen estimado (espermatocitómetro).
- b) determinación de la absorción de la luz con semen diluido y comparado con ciertos estándares su densidad óptica, la cual se ha establecido con una com

paración previa con ayuda de una cuenta directa (foto colorímetro). (14)

La concentración varía considerablemente de un macho a otro y depende de alguno de los factores enumerados respecto a la diferencia de volumen. Oscilando entre 200 000 hasta 3.2 millones/ml. La concentración de las muestras obtenidas por electroeyaculación son usualmente más bajas que las muestras obtenidas por vagina artificial. (20)

Motilidad.- Es la capacidad de movimiento de los espermatozoides de un eyaculado. Su estimación se hace por medio de la observación de una gota de semen sin diluir y esta dada por el movimiento individual de las células espermáticas y la concentración de estas. Se observan particularmente las células a fin de calcular el porcentaje de células móviles en el eyaculado. (40)

Se considera que la motilidad proporciona los datos más importantes acerca de la calidad del semen, sin embargo, está sujeta a dos tipos de factores: es una prueba subjetiva y comprende el manejo de células vivas que son extremadamente sensibles a influencias extrínsecas. (40)

El porcentaje de espermatozoides dotados de motilidad puede determinarse empleando un microscópico óptico con una platina a 37°C. Uno de los métodos es la observación de la actividad del semen sin diluir. Este método consiste en calificar el vigor de los "remolinos" y la formación de "olas" en el semen visto a un aumento de 100X, asignando las siguientes calificaciones según Furt (14) y Zemjanis (40):

Muy bueno (5). Con formación rápida de "remolinos" vigorosos, rápidamente cambiantes de posición.

Bueno (4). Cuando los "remolinos" y sus movimientos son bastante predominantes pero más lentos.

Regular (3). Poca formación de "olas" pero se observan numerosas células moviéndose en todas las áreas del campo.

Pobre (2). No hay formación de "remolinos" pero hay células moviéndose.

Muy pobre (1). Algunas células moviéndose.

III MATERIAL Y METODOS.

Se trabajaron 17 sementales de raza cebú, de los cuales fueron: cuatro Indubrasil, tres Brahaman, nueve Gyr y sus pesos oscilaron entre los 698 y 1107 Kg; utilizandose para la producción regular de semen en el Instituto Nacional de Inseminación Artificial y Reproducción Animal (INIARA), ubicado - en Ajuchitlán, Querétaro.

El centro está localizado geográficamente en la latitud norte 20° 46' y longitud oeste 100° 20'. Con una temperatura media anual de 16°C, precipitación pluvial 487.4 mm³ y - altitud 1600 metros sobre el nivel del mar. (15)

Para garantizar las condiciones óptimas y obtener una buena producción de semen, este centro cuenta con:

Alojamiento para los toros; confinamiento en corraletas individuales con abundante cama de paja.

Alimentación; compuesta de forrajes y concentrados, - suministrados dos veces al día y en cantidades de - acuerdo a su peso. El agua de bebida ad libitum, por medio de bebederos.

Higiene; diariamente se les cambiaba la cama de paja, las corraletas eran lavadas una vez por semana y los toros se bañaban una vez por semana y el día de extracción del semen,

Manejo; los toros permanecían de 16 a 18 horas al día en sus corraletas, por las mañanas eran conducidos a

un asoleadero, hacían ejercicio moderado y regresados al toril al medio día.

Antes de que los sementales fueran trabajados se les colocaba en el potrero de sujeción, se les recortaba el pelo prepuccial y se les lavaba esta región para evitar la contaminación del semen.

El semen de cada macho fué colectado aproximadamente una vez por semana durante 12 meses dependiendo de la demanda de semen existente.

La extracción de semen se realizó por medio de la técnica de electroeyaculación con electroeyaculador manual + o automático ++.

Se les extraían dos eyaculados por servicio, con intervalos de 15 minutos como mínimo entre cada eyaculado. Cada toro se trabajó de acuerdo a su respuesta fisiológica - tanto al voltaje e intensidad del estímulo eléctrico de acuerdo a lo descrito por Hill (19)

El eyaculado se recogió mediante un recolector, considerando las precauciones necesarias para protegerlo de la luz solar, cambios bruscos de temperatura, agua, contaminantes, etc..

Valoración seminal, se realizó inmediatamente después de la eyaculación, evaluándose las siguientes características: motilidad, volumen y concentración espermática, de acuerdo a la técnica descrita por Zemjanis. (40)

Motilidad: se determinaba con un microscópio a un aumento de 100X, y las calificaciones emitidas eran muy buenas.

no, bueno, regular y malo. Solo los eyaculados con calificaciones de regular o superiores, se continuaban valorando, desechandose las muestras que no cumplan con el criterio subjetivo de la valoración.

- + marca Nicholson y spe modelo 186
- ++ marca electrojac Ideal Instruments, Inc, modelo - 525.

Cuenta espermática; fué realizada por la técnica de fotocolorfmetro. +

Volumen; se determinó directamente en el tubo colector, el cual estaba graduado en cm^3 .

Todo el material de valoración se encontraba a 37°C dentro de una incubadora.++

Para el análisis de los resultados el año fué dividido arbitrariamente en dos épocas, época cálida correspondiente a los meses comprendidos entre marzo y agosto, y época fría, correspondiente a los meses comprendidos de septiembre a febrero.

Se clasificó por razas y pesos, resultando tres grupos de cada uno.

Grupo de razas: Indobrasil, Brahman y Gyr. La raza Guzerat fué excluida de este grupo porque solo contaba con un semental.

Grupo de pesos, formado por: peso 1 (600-799 Kg), - peso 2 (800-999 Kg) y peso (mayor de 1000 Kg).

- + marca Sol-bat, modelo M2, longitud de onda 520.
- ++ marca Lub-line CS & E, modelo Imperial II.

IV RESULTADOS Y DISCUSION.

Análisis descriptivo.

Los 17 sementales estudiados presentaron los siguientes promedios, edad, 6,94 años; peso, 896.15 Kg; e intervalo entre eyaculados. 12.53 días.

Del total de eyaculados obtenidos en las épocas cálida y fría, se observó que los porcentajes de eyaculados aprobados, son similares para las dos épocas, como se observa en el cuadro 1.

Con respecto a la producción total anual de eyaculados, se observó que el primer eyaculado obtuvo el porcentaje mayor de eyaculados aprobados, tal como se muestra en el cuadro 1.

Respecto al análisis de primero y segundo eyaculado por épocas cálida y fría, se observó que en ambas épocas el primer eyaculado obtuvo los porcentajes mayores de eyaculados aprobados, tal como se ilustra en el cuadro 1.

En el análisis individual de cada eyaculado por épocas cálida y fría se observó que tanto el primer eyaculado - como el segundo, en las dos épocas obtuvieron porcentajes - similares, tal como se muestra en el cuadro 1.

En los promedios de motilidad para la producción - anual, se observó que el primer eyaculado presenta una media de motilidad mayor que en el segundo eyaculado, tal como se aprecia en el cuadro 2.

En el análisis por eyaculado entre las épocas cálida y fría, se encontró que el primer eyaculado en la época cálida presentó mejor cuenta espermática y cuenta total y en la época fría mejor volumen. Para el segundo eyaculado, se observó que en la época cálida solo obtuvo el promedio mayor de cuenta espermática y en la época fría los promedios de volumen y cuenta total, como se muestra en el cuadro 3.

Desglosando el análisis del total de los eyaculados, considerando la variable peso, los promedios obtenidos son los siguientes (ver cuadro 4).

Cuadro No. 4

Promedio de edad, peso e intervalo entre eyaculados de los pesos 1, 2 y 3.

	Peso 1 (600-799 Kg)	Peso 2 (800-999 Kg)	Peso 3 (+ de 1000 Kg)
Edad (años)	5.32	7.84	8.02
Peso (Kg)	736.19	937.15	1058.02
Intervalo entre eyaculados (días)	11.53	13.12	13.17

Con respecto a la producción total anual de eyaculados, se observó que para los pesos 1, 2 y 3 en el primer eyaculado obtuvieron un porcentaje mayor de eyaculados aprobados, tal como se ilustra en los cuadros 5, 6 y 7.

Del total de eyaculados obtenidos en las épocas cálida y fría, se observó que para peso 1 los porcentajes de eyaculados aprobados son similares para las dos épocas; para peso 2 en la época cálida, obtuvo el mayor porcentaje de eyaculados aprobados; para peso 3 el porcentaje mayor se obtuvo en la época fría, como se aprecia en los cuadros 5, 6 y 7.

Para el total de eyaculados entre las épocas cálida y fría, se observa para la época cálida, que se presenta un promedio de motilidad mayor que para la época fría, tal como se observa en el cuadro 2.

El análisis de primero y segundo eyaculados por épocas cálida y fría mostró que el primer eyaculado obtuvo los promedios mayores de motilidad en las dos épocas, como se muestra en el cuadro 2.

Análizando por épocas cálida y fría cada eyaculado, se observa que tanto el primero como el segundo eyaculado alcanzaron los promedios mayores de motilidad en la época cálida, tal como se ilustra en el cuadro 2.

Con respecto a los promedios de volumen, cuenta espermática y cuenta total, en la producción anual, se observó que el primer eyaculado presentó los promedios mayores de estas tres variables, tal como se aprecia en el cuadro 3.

Del total de eyaculados obtenidos en la época cálida y fría, se observó que la época cálida produjo promedios mayores de la cuenta espermática. En cuanto a volumen y cuenta total, el promedio mayor fué para la época fría, tal como se observa en el cuadro 3.

En el análisis de primero y segundo eyaculados por épocas cálida y fría, se observó que el primer eyaculado en las dos épocas obtuvo los promedios mayores de volumen cuenta espermática y cuenta total, tal como se muestra en el cuadro 3.

Respecto al análisis de primero y segundo eyaculados - por épocas cálida y fría, se observó que para los pesos 1, 2 y 3 en ambas épocas, en el primer eyaculado obtuvieron los porcentajes mayores de eyaculados aprobados, tal como se observa en los cuadros 5,6 y 7.

En el análisis individual de cada eyaculado por épocas cálida y fría, se observó que para los pesos 1 y 2 el primer eyaculado en ambas épocas obtuvo porcentajes similares de eyaculados aprobados; en cuanto a peso 3 en la época fría alcanzó el mayor porcentaje de eyaculados aprobados. Para el segundo eyaculado, los pesos 1 y 2 en la época cálida obtuvieron los porcentajes mayores de eyaculados aprobados; el peso 3 obtuvo una relación igual a la de su primer eyaculado, como se muestra en los cuadros 5,6 y 7.

En lo que se refiere a los promedios de motilidad para la producción anual de los eyaculados aprobados, se observó - que para peso 1 el segundo eyaculado obtuvo el promedio mayor de motilidad y los pesos 2 y 3 en el primer eyaculado alcanzaron los promedios más altos de motilidad como se ilustra en el cuadro 8.

Comparando las épocas cálida y fría con el total de eyaculados aprobados, se observó que para el peso 1 ambas épocas obtuvieron similar promedio de motilidad, para los pesos 2 y 3 en la época cálida fué donde obtuvieron los promedios mayores de motilidad, como se aprecia en el cuadro 8 .

En el análisis de primero y segundo eyaculados por épocas cálida y fría, se observó que el peso 1 en las dos épocas y en el segundo eyaculado obtuvo los promedios mayores de motilidad. En cuanto a los pesos 2 y 3 en ambas épocas, en el primer eyaculado obtuvieron los promedios mayores de motilidad, como se observa en el cuadro 8.

Análizando por épocas cálida y fría cada uno de los -
eyaculados, para peso 1 el primer eyaculado en la época fría -
obtuvo el promedio mayor de motilidad y el segundo eyaculado -
en ambas épocas, obtuvo el mismo promedio. Para los pesos 2 -
y 3 tanto primero como segundo eyaculados, en la época cálida
obtuvieron los mayores promedios de motilidad, véase cuadro 8.

Con respecto a los promedios de volumen cuenta espermática y cuenta total de los eyaculados aprobados en la producción anual, se observó que para los pesos 1 en el primer eyaculado, obtuvo los promedios mayores de cuenta espermática y cuenta total y en el segundo eyaculado el promedio mayor de volumen. En cuanto a pesos 2 y 3 en el primer eyaculado obtuvieron los mayores promedios de estas tres variables, como se muestra en los cuadros 9, 10, 11.

Del total de eyaculados aprobados obtenidos en las épocas cálida y fría, se observó que el peso 1 en la época cálida obtuvo el promedio mayor de cuenta espermática y cuenta total y en la época fría mayor volumen. En cuanto a peso 2 en la época fría obtuvo los promedios mayores de las tres variables. Y peso 3, en la época fría obtuvo promedios mayores de volumen y cuenta total, y en la época cálida mayor cuenta espermática, tal como se ilustra en los cuadros 9, 10, 11.

Considerando las épocas cálida y fría para el análisis de primero y segundo eyaculados aprobados, se encontró que para el peso 1 en ambas épocas, el primer eyaculado obtuvo mayor cuenta espermática y mayor cuenta total, y el segundo eyaculado mayor volumen. Los pesos 2 y 3 en ambas épocas, en el primer eyaculado obtuvieron los promedios mayores de estas tres -

variables, como se aprecia en los cuadros 9, 10y 11.

En el análisis de cada eyaculado en las épocas cálida y fría, se observó que para el peso 1 y 3 en el primer eyaculado en la época cálida presentaron mayor cuenta espermática y mayor cuenta total, y en la época fría mayor volumen. Para el peso 2 solo obtuvo mayor cuenta espermática en la época cálida y en la fría mayor volumen y mayor cuenta total. En cuanto al segundo eyaculado, el peso 1 obtuvo mayor cuenta espermática y mayor cuenta total en la época cálida y mayor volumen en la época fría. Para los pesos 2 y 3 el promedio mayor de cuenta espermática, lo obtuvieron en la época cálida y en la época fría mayor volumen y cuenta total, excepto peso 2 que obtuvo mayor cuenta total en la época cálida, como se observa en los cuadros 9, 10 y 11.

Desglosando el análisis de eyaculados de los sementales bajo estudio y considerando la variable raza, los promedios obtenidos son los siguientes. (ver cuadro 12)

Cuadro No. 12

Promedio de edad, peso e intervalo entre eyaculados de las razas Indobrasil, Brahman y Gyr.

	Indobrasil	Brahman	Gyr
Edad (años)	8.44	7	5.79
Peso (Kg)	996.33	1039.21	798.18
Intervalo entre eyaculados (días)	11.95	13.73	12.23

Con respecto a la producción total anual de eyaculados se observó que las razas Indobrasil, Brahman y Gyr, en el primer eyaculado obtuvieron un porcentaje mayor de eyaculados aprobados, tal como se observa en los cuadros 13, 14 y 15.

Del total de eyaculados obtenidos en las épocas cálida y fría, se observó que la raza Indobrasil obtuvo el porcentaje mayor de eyaculados aprobados en la época fría. Para las razas Brahman y Gyr el porcentaje mayor de eyaculados aprobados fué en la época cálida, tal como se muestra en los cuadros 13, 14, 15.

Respecto al análisis de primero y segundo eyaculados por épocas cálida y fría, se observó que las razas Indobrasil, Brahman y Gyr en el primer eyaculado alcanzaron los porcentajes mayores de eyaculados aprobados, en ambas épocas, como se ilustra en los cuadros 13, 14, 15.

En el análisis individual de los eyaculados para las épocas cálida y fría, se observó que el primer eyaculado para las razas Indobrasil y Brahman logrando los mayores porcentajes de eyaculados aprobados, en la época fría y la raza Gyr obtuvo el porcentaje mayor de eyaculados aprobados en la época cálida. En cuanto al segundo eyaculado para la raza Indobrasil, se observó una relación similar a la de su primer eyaculado, y para las razas Brahman y Gyr los promedios mayores de eyaculados aprobados lo obtuvieron en la época cálida, como se aprecia en los cuadros 13, 14, 15.

En los promedios de motilidad de la producción anual de eyaculados aprobados, se observó que las razas Indobrasil y Brahman obtuvieron las mayores promedios en el primer eya-

culado y la raza Gyr alcanzó en el segundo eyaculado el -- promedio mayor de motilidad, como se observa en el cuadro 16.

Comparando las épocas cálida y fría con el total - de eyaculados aprobados, se observó que la raza Indobrasil obtuvo el porcentaje mayor de motilidad en la época -- fría. Y las razas Brahman y Gyr, obtuvieron los porcenta-- jes mayores de motilidad en la época cálida, como se mues-- tra en el cuadro 16.

Analizando los eyaculados por épocas cálida y fría se observó que la raza Indobrasil obtuvo los mayores pro-- medios de motilidad en las dos épocas, en el primer eyacu-- lado; la raza Brahman logró el promedio mayor de motilidad en la época cálida en el primer eyaculado y en la época - fría en el segundo eyaculado; la raza Gyr alcanzó los pro-- medios mayores en ambas épocas en el segundo eyaculado tal como se observó en el cuadro 16.

Análizando los eyaculados por épocas cálida y fría se observó que en el primer eyaculado las razas Indobrasil y Brahman obtuvieron los promedios mayores de motilidad en la época cálida y la raza Gyr en la época fría. En cuanto al segundo eyaculado las razas Indobrasil y Brahman logra-- ron los promedios mayores de motilidad en la época fría y la raza Gyr en la época cálida., tal como se ilustra en el cuadro 16.

Con respecto a los promedios de volumen, cuenta es-- permática y cuenta total de los eyaculados aprobados en la producción anual, se observó que en las tres razas se obtu-- vieron los mayores promedios de estas tres variables en el primer eyaculado, tal como se muestra en los cuadros 17, 18, 19.

Del total obtenido de eyaculados aprobados en las -- épocas cálida y fría, se observó que las razas Indobrasil y Brahman, obtuvieron los promedios mayores de las tres variables en la época fría. La raza Gyr alcanzó los promedios mayores de cuenta espermática y cuenta total en la época cálida y el promedio mayor de volumen en la época fría, tal como se observa en los cuadros 17,18,19.

Para el análisis de primero y segundo eyaculados, considerando las épocas cálida y fría, se encontró que en la - época cálida las tres razas obtuvieron los promedios mayores de estas tres variables en el primer eyaculado excepto la raza Gyr que el promedio mayor de volumen lo obtuvo en el segundo eyaculado; para la época fría la raza Indobrasil obtuvo en el primer eyaculado los promedios mayores en cuenta espermática y cuenta total y el mayor volumen en el segundo eyaculado la raza Brahman alcanzó el promedio mayor de volumen en el - primer eyaculado y en los promedios mayores de cuenta espermática y cuenta total en el segundo eyaculado; la raza Gyr - obtuvo los promedios mayores de estas tres variables en el - primer eyaculado tal como se ilustra en los cuadros 17,18,19.

En el análisis individual de los eyaculados en las - épocas cálida y fría, se encontró que en el primer eyaculado la raza Indobrasil obtuvo los promedios mayores de volumen, - cuenta espermática y cuenta total en la época cálida; la raza Brahman alcanzó, mayor cuenta espermática con la época cálida y el mayor volumen y cuenta total en la época fría. Y la raza Gyr obtuvo los promedios mayores de cuenta espermática y cuenta total en la época cálida y el promedio mayor de volumen en la época fría; la raza Gyr alcanzó los promedios mayores de cuenta espermática y en cuenta total en la época cálida y el promedio mayor de volumen en la época fría, tal como se ilus-

tra en los cuadros 17,18 y 19.

En resumen de lo anteriormente dicho tenemos que en lo que respecta a la producción de eyaculados aprobados - durante el año, se pudo apreciar que para el total de los sementales, como para los grupos de pesos y razas, el primer eyaculado obtuvo el mayor porcentaje de aprobados, lo que sugiere, que este es superior al segundo eyaculado, concordando con lo citado por Hopwood (21) y Sinha (32) en 1966.

En lo referente a la estacionalidad de la producción seminal, en cuanto al porcentaje de los eyaculados aprobados en el total de los sementales, no se detectó efecto de estacionalidad, similar a lo registrado por Bhattacharya (2), - Skinner (34), Gopalakrishna (17) y Da silva (8) contraponiéndose a lo citado por Clarke (7), Salisbury (31), y Erb (13), que han encontrado estacionalidad.

Se observó efecto de estacionalidad únicamente entre los diferentes grupos de pesos y razas, no siendo esta significativa por el reducido número de observaciones realizadas, como le asienta Erb (13)

Se infiere que la utilidad obtenida tanto en el primero como en el segundo eyaculado, se encuentra dentro de los parámetros descritos por Sinha (33), Goodwin (16), y Tomar (37). Dicha motilidad fue similar para los grupos de razas y pesos, no existiendo diferencias entre primero y segundo eyaculado, pudiéndose deber esta uniformidad, a que únicamente se procesaron los eyaculados aprobados. Aunque existen discrepancias entre los distintos autores, ya que unos -

mencionan que la motilidad del primer eyaculado es mejor;- - Weather et al (1940) y Anderson (1941) indican que la mejor motilidad es la del segundo eyaculado; Kirillov et al (1937) Davis et al (1939) y Sinha en (1966). (32,33).

Para la motilidad, en lo que se refiere a estacionalidad, esta no fué significativa, coincidiendo con lo indicado por Da Silva (8), Erb (13) y Sinha (32), difiriendo con Tomar (37) y Johnston (23), que mencionan que si existe estacionalidad.

En cuanto al volumen de los eyaculados obtenidos por estimulación eléctrica, éste está en función de la duración del estímulo, tal como lo mencionan Furt (14) y Hill (19).

Los volúmenes de semen obtenidos se encontraron dentro de los rangos establecidos por Holy (20), Furt (14), McDonald (28), Bhattacharya (2) y Clarke (7). No se encontró diferencia significativa entre primero y segundo eyaculado, como lo registran Sinha (32) y Hopwood (21); tampoco se encontró estacionalidad, concordando con lo descrito por Da Silva(8), Erb (13) y Sinha (33), aunque Tomar (37) y Johnston (23), sí la han encontrado.

En lo referente a concentración, de acuerdo a los resultados obtenidos, se comprobó que tanto en el primero, como en el segundo eyaculado, son semejantes, no encontrando se ninguna diferencia significativa, de acuerdo a lo registrado por Hopwood (21), aunque Sinha (33) señala que la mayor concentración se da en el primer eyaculado.

No se encontró variación estacional, coincidiendo con lo asentado por Sinha (32) y Tomar (37).

Análisis de correlación.

Se efectuó un análisis de correlación, de algunas de las variables bajo estudio.

En el cuadro 20 se ilustra la matriz de correlación lineal simple, para las variables motilidad, volumen y concentración de primero y segundo eyaculados.

Cuadro No. 20

Matriz de coeficientes de correlación lineal simple para las variables motilidad, volumen y concentración de primero y segundo eyaculados.

	PRIMER EYACULADO		SEGUNDO EYACULADO		
	Volumen	Concentración	Motilidad	Volumen	Concentración
Motilidad	-0.04ns (354)	0.42++ (354)	0.17+ (218)	0.07ns (218)	0.08ns (218)
PRIMER EYACULADO		-0.40++ (354)	-0.26++ (218)	0.35++ (218)	-0.36++ (218)
Volumen			0.09ns (218)	-0.21++ (218)	0.32++ (218)
Concentración					
Motilidad				-0.15+ (258)	0.38++ (258)
SEGUNDO EYACULADO					
Volumen					-0.37++ (258)

() = Número de observaciones.
 ns = No significativo.
 + = Significativo, (p 0.05)
 ++ = Altamente significativo, (P 0.01)

En el primer eyaculado la correlación de motilidad y concentración, fué positiva ($P \leq 0.01$); y la correlación de volumen y concentración fué negativa ($P \leq 0.01$).

En el segundo eyaculado, la correlación de motilidad y volumen, fué negativa ($P \leq 0.05$), con concentración positiva ($P \leq 0.01$); la correlación de volumen y concentración fué negativa ($P \leq 0.01$).

Considerando ambos eyaculados, la correlación de las motilidades respectivas, fué positiva ($P \leq 0.05$). La correlación de volumen y motilidad fué negativa ($P \leq 0.01$). La correlación de los volúmenes respectivos, fué positiva ($P \leq 0.01$). La correlación de volumen y concentración fué negativa ($P \leq 0.01$). La correlación de las concentraciones respectivas fué positiva ($P \leq 0.01$).

En el cuadro 21 se ilustra la matriz de correlación lineal simple, para las variables motilidad, volumen y concentración de primero y segundo eyaculados, de la raza Indobrasil.

Cuadro No. 21

Matriz de coeficientes de correlación lineal simple para las variables motilidad, volumen y concentración de primero y segundo eyaculados, de la raza Indobrasil.

	PRIMER EYACULADO			SEGUNDO EYACULADO	
	Volumen	Concen- tración	Motili- dad	Volumen	Concen- tración
Motilidad	0.01ns (97)	0.33++ (97)	0.14ns (50)	0.35+ (50)	-0.01ns (50)
PRIMER EYACULADO		-0.55++ (97)	-0.28+ (50)	0.45++ (50)	-0.50++ (50)
Volumen			0.28+ (50)	-0.45++ (50)	0.46++ (50)
Concentración					

Motilidad	-0.6ns	0.17ns
	(61)	(61)
SEGUNDO EYACULADO		
		-0.58++
Volumen		(61)

- () = número de observaciones.
ns = no significativo.
+ = significativo, ($P \leq 0.05$)
++ = altamente significativo, ($P \leq 0.01$)

En el primer eyaculado la correlación de motilidad y concentración, fué positiva ($P \leq 0.01$). La correlación de volumen y concentración, fué positiva ($P \leq 0.01$). La correlación de volumen y concentración, fué negativa ($P \leq 0.01$).

En el segundo eyaculado, solo correlación de volumen y concentración, fué negativa ($P \leq 0.01$).

Considerando ambos eyaculados, la correlación de motilidad y volumen, fué positiva ($P \leq 0.05$). La correlación de volumen y motilidad fué negativa ($P \leq 0.05$).

La correlación de los volúmenes respectivos, fué positiva ($P \leq 0.01$). La correlación de volumen y concentración fué negativa ($P \leq 0.01$). La correlación de concentración y motilidad, fué positiva ($P \leq 0.05$). La correlación de concentración y volumen, fué negativa ($P \leq 0.01$). La correlación de las concentraciones respectivas fué positiva ($P \leq 0.01$).

En el cuadro 22 se ilustra la matriz de correlación lineal simple, para las variables motilidad, volumen y concentración de primero y segundo eyaculados de la raza Brahman.

Cuadro No. 22

Matriz de coeficientes de correlación lineal simple - para las variables motilidad, volumen y concentración de los eyaculados de la raza Brahman.

	PRIMER EYACULADO		SEGUNDO EYACULADO		
	Volumen	Concen- tración	Motili- dad	Volumen	Concen- tración
Motilidad	-0.33+ (57)	0.53++ (57)	-0.10ns (36)	-0.35++ (90)	0.28ns (36)
PRIMER EYA- CULADO		-0.54++ (57)	-0.43++ (36)	0.55++ (36)	-0.43++ (36)
Volumen			-0.01ns (36)	-0.42++ (36)	0.38+ (36)
Concentración				-0.25ns (42)	0.41++ (42)
Motilidad					-0.32+ (42)

() = número de observaciones.

ns = no significativo.

+ = significativo, ($P \leq 0.05$).

++ = altamente significativo, ($P \leq 0.01$).

En el primer eyaculado la correlación de motilidad y volumen, fué negativa ($P \leq 0.05$). La correlación de motilidad y concentración fué positiva ($P \leq 0.01$). La correlación de volumen y concentración, fué negativa ($P \leq 0.01$).

En el segundo eyaculado, la correlación de motilidad y concentración, fué positiva ($P \leq 0.01$). La correlación de volumen y concentración, fué negativa ($P \leq 0.05$).

Considerando ambos eyaculados, la correlación de motilidad y volumen, fué negativa ($P \leq 0.01$). La correlación de volumen y motilidad, fué negativa ($P \leq 0.01$). La correlación -

de los volúmenes respectivos, fué positiva ($P \leq 0.01$). La correlación de volumen y concentración, fué negativa ($P \leq 0.01$). La correlación de concentración y volumen, fué negativa ($P \leq 0.01$). La correlación de las concentraciones respectivas, fué positiva ($P \leq 0.05$).

En el cuadro 23 se ilustra la matriz de correlación lineal simple, para las variables motilidad, volumen y concentración de primero y segundo eyaculados, de la raza Gyr.

Cuadro No. 23

Matriz de coeficiente de correlación lineal simple - para las variables motilidad, volumen y concentración de los eyaculados de la raza Gyr.

	PRIMER EYACULADO		SEGUNDO EYACULADO		
	Volumen	Concentración	Motilidad	Volumen	Concentración
Motilidad	0.03ns (179)	0.38++ (179)	0.29++ (117)	0.03ns (117)	0.00ns (117)
Volumen		-0.28++ (179)	-0.10ns (117)	0.06ns (117)	-0.14ns (117)
Concentración			0.05ns (117)	0.05ns (117)	0.13ns (117)
Motilidad				-0.02ns (138)	0.41++ (138)
Volumen					-0.24++ (138)

- () = número de observaciones.
ns = no significativo.
+ = significativo, ($P \leq 0.05$).
++ = altamente significativo, ($P \leq 0.01$).

En el primer eyaculado, la correlación de motilidad y concentración, fué positiva ($P \leq 0.01$). La correlación de volumen y concentración, fué negativa ($P \leq 0.01$).

En el segundo eyaculado, la correlación de motilidad y concentración, fué positiva ($P \leq 0.01$). La correlación de volumen y concentración, fué negativa ($P \leq 0.01$).

Considerando ambos eyaculados, solamente la correlación de las motilidades respectivas, fué positiva ($P \leq 0.01$).

Los resultados sugieren que altos grados de motilidad espermática, son casualmente los que tienen alta concentración espermática, tal como lo menciona Tomar (37).

Las correlaciones de volumen, son negativas debido a que este es influenciado directamente, por el estímulo eléctrico, teniendo a estimular más al seminal cuando el eyaculado está resultando flúido, para compensar la cuenta espermática pobre con un volumen alto, quedando una cuenta total aceptable

Resumiendo lo anterior, para las tres razas en estudio, en cuanto a las correlaciones significativas, se tiene que:

En el primer eyaculado, en la correlación de motilidad y volumen, fué negativa en la raza Brahman.

La correlación de motilidad y concentración, fué positiva en las tres razas. Y la correlación de volumen y concentración, fué negativa en las tres razas.

En el segundo eyaculado, la correlación de motilidad y concentración, fué positiva en las razas Brahman y Gyr.

La correlación de volumen y concentración, fué negativa en las tres razas.

Considerando ambos eyaculados, la correlación de las motilidades respectivas, fué positiva en la raza Gyr. La correlación de motilidad y volumen, fué positiva en la raza Indo Brasil y en la Brahman, resultó negativa.

La correlación de volumen y motilidad, fué negativa - en las razas Indo Brasil y Brahman.

La correlación de los volúmenes respectivos, fué positiva en las razas Indo Brasil y Brahman. La correlación de volumen y concentración, fué negativa en las razas Indo Brasil y Brahman. La correlación de concentración y volumen, fué negativa en las razas Indo Brasil y Brahman. La correlación de motilidad y concentración, fué positiva en las razas Indo Brasil y Brahman.

Análisis de regresión.

Para cada una de las variables, motilidad, volumen y concentración, se ajustó un modelo de regresión lineal múltiple, considerando como variables independientes a algunos efectos lineales, cuadráticos e interacciones de raza, peso y edad de los sementales, mes y estación en la que se obtuvieron los eyaculados, así como primero y segundo eyaculados.

El objetivo de estas regresiones, es predecir y dilucidar si existe algún efecto entre las variables consideradas como independientes y las variables dependientes en consideración. En estos modelos, se considera a raza, estación y eyaculados, como variables cualitativas y se formalizan como variables binarias, es decir, variables que solo presentan dos valores: cero y uno. Por ejemplo, la variable estación, es igual a cero si el eyaculado se obtuvo en los meses comprendidos entre marzo y agosto, y estación igual a uno para los meses de septiembre a febrero.

En el Apéndice se ilustran las tablas del análisis de varianza de cada una de las regresiones obtenidas.

Para la variable motilidad, se obtuvo la siguiente ecuación:

$$Y_1 = 6.270 - 0.448 R1 - 0.308 R2 + 0.546 R3 + 0.135 \text{ edad} \\ - 0.006 \text{ peso} + 0.100 \text{ mes} + 0.531 \text{ eyaculados} + 4.605 \text{ peso}^2 \\ - 0.006 \text{ mes}^2 - 0.0003 (\text{edad} \times \text{peso}) - 0.0006 (\text{peso} \times \text{eyaculado}).$$

$$R^2 = 0.113$$

- R1 = 1 si toro es Indobrasil.
 - = 0 de otro modo.
- R2 = 1 si toro es Brahman.
 - = 0 de otro modo.
- R3 = 1 si toro es Gyr.
 - = 0 de otro modo.
- Estación = 0 si eyaculado en marzo - agosto.
 - = 1 de otro modo.
- Eyaculado = 0 si es primer eyaculado.
 - = 1 de otro modo.

Para la variable volumen, se obtuvo la siguiente ecuación:

$$Y_1 = 9.661 - 1.997 R3 + 0.052 \text{ edad}^2 - 0.0006 (\text{edad} \times \text{peso}) + 0.089 (\text{edad} \times \text{estación}).$$

$$R^2 = 0.108$$

R1 = 1 si toro es Indobrasil.

= 0 de otro modo.

R2 = 1 si toro es Brahman.

= 0 de otro modo.

R3 = 1 si toro es Gyr

= 0 de otro modo.

Estación = 0 si eyeculado en marzo - agosto.

= 1 de otro modo.

Para la variable concentración, se obtuvo la siguiente ecuación:

$$Y_1 = 74.978 - 19.009 R1 - 12.618 R3$$

$$R^2 = 0.033$$

R1 = 1 si toro es Indobresil

= 0 de otro modo.

R2 = 1 si toro es Brahman.

= 0 de otro modo.

R3 = 1 si toro es Gyr.

= 0 de otro modo.

Como se apreció en la ecuación de regresión para la variable motilidad, hay un efecto significativo de raza, resultando la raza Guzerat como superior, pero como esta solo constaba de un toro, no se consideró como tal, así que por -

razas consideradas en orden decreciente fueron, Brahman -- ($P \leq 0.05$), Indobrasil ($P \leq 0.01$) y por último la Gyr ($P \leq 0.01$), Sinha en 1966 (32), Tomar (37), Kulkarni en 1973 - - (25) han reportado lo mismo, aunque no para estas razas en particular, pero sí para sementales de razas cebú.

Analizando el efecto de los coeficientes de las -- variables independientes, sobre la variable dependiente motilidad se tiene:

Edad (+0.135, $P \leq 0.05$), su efecto es considerando la edad de los toros dentro del rango de 3 a 11 años, el efecto de edad sobre motilidad es reportado por Mc Donald - en 1975 (28) y Hafes en 1974 (18).

Peso (-0.006, $P \leq 0.05$), su efecto es considerado cuando el peso de los sementales se encuentra dentro de los límites de 768 a 1154 Kg, esta variable presentó efecto - cuadrático, peso^2 (+4.05, $P \leq 0.01$).

Mes (+0.100, $P \leq 0.01$), presentó efecto lineal y - cuadrático, mes^2 (-0.006, $P \leq -0.01$), esto pudo estar dado porque en los últimos meses del año hubo problemas de manejo, como fallas de los electroeyaculadores, y falta de capacidad de los termos de almacenamiento.

Eyaculado (+0.531, $P \leq 0.05$), reflejado en la ecuación cuando se pasa del primero al segundo eyaculado, similar a lo reportado por Sinha en 1966 (33) y Furt en 1979 (14).

De las interacciones que fueron significativas para la variable motilidad, en primer lugar está:

Peso x eyaculado (-0.0006, $P \leq 0.05$).

Edad x Peso (-0.0003, $P \leq 0.05$), las cuales presentaron un efecto semejante.

Analizando el efecto de los coeficientes de las variables independientes sobre la variable dependiente volumen se tiene que la ecuación de regresión para la variable dependiente volumen, fué significativa aunque con menor número de variables independientes que la variable motilidad, encontrándose que la raza Gyr (-1.997, $P \leq 0.01$) aunque fué la única significativa, resultó inferior a las otras, lo cual se puede deber a que esta raza tenía los sementales más jóvenes, como lo publicado por Hafez en 1974 (18) y Holy en 1969 (20).

La edad solo presentó efecto cuadrático (+0.052, $P \leq 0.01$).

En las interacciones que fueron significativas para la variable volumen, se tiene el efecto de :

Edad x estación (+0.089, $P \leq 0.05$)

Edad x peso (-0.0006, $P \leq 0.01$), igual que para la variable motilidad, lo cual concuerda con lo escrito por Furt en 1979 (14) y Zemjanis en 1975 (40), que estas dos variables afectan tanto a la motilidad como al volumen.

Para la variable concentración solo se detectó efecto de raza, las cuales fueron, Indobrasil (-19.009, $P \leq 0.01$) y Gyr (-12.618, $P \leq 0.01$).

Como se puede observar, la raza Gyr tuvo significancia en la motilidad, volumen y concentración espermáticas, lo cual se puede deber a que esta raza aportó el 53% de los eyaculados. Y en cuanto a lo negativo de la ecuación, podría deberse a que fué la raza con el mayor número de sementales -

jovenes y por lo mismo con menor peso, lo cual se refleja en un menor volumen, motilidad y concentración, tal como lo reportan Furt en 1979 (14), Holy en 1969 (20) y Dietsen en 1976 (11).

Existen controversias acerca de si las condiciones estacionales afectan tanto a machos como a hembras, Chemoweth en 1975 (5) concluyó que las variaciones estacionales en los estudios con semen congelado, son debidas principalmente a las hembras.

La mejor disponibilidad de pastos tiene una estrecha relación con la cantidad de precipitación pluvial existente en la zona de explotación, influenciando con esto la estacionalidad de los partos en lotes de vacas en que los toros están todo el año (3,26,27,29)

Plasse en 1970 (30), publicó que el toro puede esforzarse ante una mayor influencia o variaciones estacionales en la fertilidad.

Un estudio observó el comportamiento reproductivo en animales alimentados correctamente durante todo el año, no encontrando diferencia en la estacionalidad. (2,8)

Salisbury en 1961 (31) reportó que el Bos indicus es menos susceptible a las influencias estacionales sobre la fertilidad que el Bos taurus, particularmente en áreas de altas temperaturas ambientales.

Anderson en 1945 (1), reportó que los efectos de estacionalidad sobre la libido de los toros fueron observadas en áreas tropicales y subtropicales, en donde la libido pudo ser grandemente reducida durante los períodos de calor en el año.

Los R^2 de las ecuaciones de regresión discutidas, solo explican del 3.35 al 11 % del fenómeno, este hecho puede deberse principalmente a que solo se trabajaron muestras de motilidad aceptable, o por no haber trabajado con un número reducido de variables que pudieran explicar y modificar la producción seminal, también por no haber controlado algunas de las variables, como el intervalo entre eyaculados que no fué regular; la baja de producción a finales del año por fallas de manejo como falta de electroeyaculador y capacidad de almacenamiento para el semen congelado; o porque las variables que se tomaron en cuenta no sean tan importantes como podrían ser por ejemplo el tamaño, temperatura, irrigación sanguínea de los testículos y otros factores propios de los sementales. También hay que recordar que los toros se encontraban fuera de su medio ambiente.

V CONCLUSIONES.

Cuando las muestras de semen se obtienen mediante la técnica de electroeyaculación, el primer eyaculado es superior al segundo.

Cuando se empieza a trabajar los toros, la calidad seminal es baja, mejorando después de un tiempo, estando el semental en condiciones favorables.

La producción de semen de alta calidad depende de los cuidados que se le brinden al toro con bastante anticipación - al verdadero momento de la recolección.

Los eyaculados obtenidos por la técnica de electroeyaculación no reflejan la capacidad del toro, en lo que se refiere a volumen espermático, ya que este depende de la duración e intensidad del estímulo eléctrico.

Una eyaculación por semana no da más que un pequeño porcentaje del potencial de los toros. Una mayor frecuencia de eyaculaciones proporciona un empleo más eficiente de los sementales.

La concentración espermática es directamente proporcional a la motilidad espermática, y disminuye a medida que aumenta el número de eyaculados obtenidos.

En condiciones ambientales constantes, sin cambios bruscos de temperatura y con una alimentación adecuada no se -

observa efecto de estacionalidad en la producción seminal.

Los espermatozoides son muy sensibles a los efectos de una diversidad de variaciones ambientales que pudieran modificar las características seminales, y producir error en -- la evaluación.

Cuando los sementales no se encuentran en su medio-ambiente, no se les puede explotar por completo su potencial de producción.

Después de largos períodos de inactividad de los toros, la calidad seminal de estos se ve disminuida.

Cuadro No. 1

Comparación de la producción total de 1° y 2° eyaculados en número de aprobados y destruidos durante el año, épocas cálida y fría.

	Primer Eyaculado						Segundo Eyaculado						Total					
	Aprobados		Destruídos		Total		Aprobados		Destruídos		Total		Aprobados		Destruídos		Total	
	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	
Anual	354	80	86	20	440	100	258	70	111	30	369	100	612	75	187	24	809	100
Epoca cálida	203	80	51	20	254	100	166	70	71	30	237	100	369	75	122	25	491	100
Epoca fría	151	81	35	19	186	100	92	70	40	30	132	100	243	76	75	24	318	100

Cuadro No. 2

Comparación de la media de motilidad en la producción total de 1° y 2° eyaculados durante el año, épocas cálida y fría.

	MOTILIDAD		
	1° eyac.	2° eyac.	Total
	X	X	X
Anual	3.55	3.51	3.53
Epoca cálida	3.57	3.53	3.55
Epoca fría	3.52	3.49	3.50

Cuadro No. 3

Comparación de las medias de la producción total de volúmen y concentración de 1° y 2° eyaculados, durante el año, épocas cálida y fría.

	Primer Eyaculado			Segundo Eyaculado			Total		
	Volúmen ml.	Cta. esp. $\times 10^9$ /ml	Cta. Tl. $\times 10^9$	Volúmen ml.	cta. esp. $\times 10^9$ /ml.	cta. total $\times 10^9$	Volúmen ml.	cta. esp. $\times 10^9$ /ml	cta. total $\times 10^9$
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}
Anual	7.83	6.89	48.57	7.47	5.61	38.23	15.00	13.10	89.03
Epoca cálida	7.61	7.32	50.35	7.25	5.67	37.94	14.47	12.25	88.04
Epoca fría	8.12	6.33	46.17	7.85	5.49	38.75	15.98	12.83	90.83

- 45 -

Cuadro No. 5

Comparación de la producción de 1° y 2° eyaculados en número de aprobados y destruidos para los semetales de peso 1 (600 a 799 Kg) durante el año, épocas cálida y fría.

	Primer Eyaculado						Segundo eyaculado						Total					
	Aprobados		destruidos		Total		Aprobados		Destruídos		Total		Aprobados		Destruídos		Total	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
Anual	131	79	34	21	165	100	107	76	34	24	141	100	238	78	68	22	306	100
Epoca cálida	74	79	19	21	93	100	67	77	20	23	87	100	141	78	39	22	180	100
Epoca fría	57	79	15	21	72	100	40	74	14	26	54	100	97	77	29	23	126	100

Cuadro No. 6

Comparación de la producción de 1° y 2° eyaculados en número de aprobados y destruidos para los sementales de peso 2 (800 a 999 Kg), durante el año, épocas cálida y fría.

	Primer eyaculado						Segundo eyaculado						Total					
	Aprobados		Destruídos		Total		Aprobados		Destruídos		Total		Aprobados		Destruídos		Total	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
Anual	121	81	28	19	149	100	84	70	36	30	120	100	205	76	64	24	269	100
Epoca cálida	70	82	15	18	85	100	57	73	21	27	78	100	127	78	36	22	163	100
Epoca fría	51	80	13	20	64	100	27	64	15	46	42	100	78	73	28	27	106	100

Cuadro No. 7

Comparación de la producción de 1° y 2° eyaculados en número de aprobados y destruidos para los sementales de peso 3 (7 100 Kg) durante el año, época cálida y fría.

	Primer eyaculado						Segundo eyaculado						Total					
	Aprobados		Destruídos		Total		Aprobados		Destruídos		Total		Aprobados		Destruídos		Total	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
Anual	102	81	24	19	126	100	67	62	41	38	108	100	169	72	65	28	234	100
Epoca cálida	59	78	17	22	76	100	42	58	30	42	72	100	101	68	47	32	148	100
Epoca fría	43	86	7	14	50	100	25	69	11	31	36	100	68	79	18	21	86	100

Cuadro No. 8

Comparación de las medias de motilidad en la producción total de 1° y 2° eyaculado para los sementales de peso 1, 2, y 3, durante el año, época cálida y fría.

	M o t i l i d a d								
	P e s o 1			P e s o 2			P e s o 3		
	1 ^{er} eyac.	2 ^o eyac.	Total	1 ^{er} eyac.	2 ^o eyac.	Total	1 ^{er} eyac.	2 ^o eyac.	Total
Anual	3.59	3.67	3.62	3.57	3.42	3.50	3.48	3.39	3.44
Epoca cálida	3.58	3.67	3.62	3.63	3.44	3.54	3.49	3.43	3.46
Epoca fría	3.60	3.67	3.62	3.49	3.37	3.44	3.46	3.32	3.41

- 47 -

Cuadro No. 9

Comparación de las medias de la producción de volumen y concentración de 1° y 2° eyaculados para los sementales de peso 1 (600 a 799 Kg), durante el año, épocas cálida y fría.

	Primer eyaculado			Segundo eyaculado			Total		
	Volumen	ct. esp.	cta. total	Volumen	ct. esp.	cta. total	Volumen	ct. esp.	cta. total
	ml	$\times 10^9$ /ml	$\times 10^9$	ml	$\times 10^9$ /ml	$\times 10^9$	ml	$\times 10^9$ /ml	$\times 10^9$
Anual	6.87	6.58	42.74	7.09	5.49	37.50	13.75	12.67	83.70
Epoca cálida	6.70	7.29	47.12	6.90	5.64	37.81	13.47	13.08	86.24
Epoca fría	7.10	5.66	37.05	7.41	5.25	36.98	14.22	11.97	79.37

Cuadro No. 10

Comparación de las medias de producción de volúmen y concentración de 1° y 2° eyaculados para los sementales de peso 2 (800 a 999 Kg), durante el año, épocas cálida y fría.

	Primer Eyaculado			Segundo Eyaculado			Total		
	Volúmen	cta. esp.	cta. total	Volúmen	cta. esp.	cta. total	Volúmen	cta. esp.	cta. total
	ml	$\times 10^9$ /ml	$\times 10^9$	ml	$\times 10^9$ /ml	$\times 10^9$	ml	$\times 10^9$ /ml	$\times 10^9$
	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Anual	8.27	7.48	55.12	7.93	6.50	39.43	15.83	13.41	94.84
Epoca cálida	8.10	7.53	55.05	7.86	5.53	40.19	15.65	13.01	92.74
Epoca fría	8.51	7.41	55.23	8.07	5.44	37.83	16.25	14.32	99.49

Cuadro No. 11

Comparación de las medias de producción de volúmen y concentración de 1° y 2° eyaculados para sementales de peso 3 (7 100 Kg) durante el año, épocas cálida y fría.

- 48 -

	Primer Eyaculado			Segundo Eyaculado			Total		
	Volúmen	cta. esp.	cta. total	Volúmen	cta. esp.	cta. total	Volúmen	cta. esp.	cta. total
	ml	$\times 10^9$ /ml	$\times 10^9$	ml	$\times 10^9$ /ml	$\times 10^9$	ml	$\times 10^9$ /ml	$\times 10^9$
	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Anual	8.52	6.59	48.29	7.48	5.93	37.88	16.03	13.42	90.44
Epoca cálida	8.16	7.08	48.84	6.99	5.94	35.09	14.47	12.66	84.34
Epoca fría	9.01	5.93	47.54	8.32	5.93	42.58	18.57	11.86	100.30

Cuadro No. 13

Comparación de la producción de 1° y 2° eyaculados en número de aprobados y destruidos para los sementales de raza INDOBRASIL, durante el año, época cálida y fría.

	Primer Eyaculado						Segundo Eyaculado						Total					
	Aprobados		Destruídos		Total		Aprobados		Destruídos		Total		Aprobados		Destruídos		Total	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
Anual	97	86	19	16	116	100	61	70	26	30	87	100	158	78	45	22	203	100
Epoca cálida	48	76	15	24	63	100	35	64	20	36	55	100	83	70	35	30	118	100
Epoca fría	49	92	4	8	53	100	26	81	6	19	32	100	75	88	10	12	85	100

Cuadro No. 14

Comparación de la producción de 1° y 2° eyaculados en número de aprobados y destruidos para los sementales de Raza BRAHMANZ; durante el año, épocas cálida y fría.

- 49 -

	Primer Eyaculado						Segundo Eyaculado						Total					
	Aprobados		Destruídos		Total		Aprobados		Destruídos		Total		Aprobados		Destruídos		Total	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
Anual	57	84	11	16	68	100	42	67	21	33	63	100	99	76	32	24	131	100
Epoca cálida	35	81	8	19	43	100	29	67	14	33	43	100	64	74	22	26	86	100
Epoca fría	22	88	3	12	25	100	13	65	7	36	20	100	35	64	18	36	55	100

Cuadro No. 15

Comparación de la producción de 1° y 2° eyaculados en número de aprobados y destruidos para los sementales de Raza GYR, durante el año, época cálida y fría.

	Primer Eyaculado						Segundo Eyaculado						Total					
	Aprobados		Destruídos		Total		Aprobados		Destruídos		Total		Aprobados		Destruídos		Total	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
Anual	179	77	54	23	233	100	138	69	62	31	200	100	317	73	116	27	433	100
Epoca cálida	107	80	27	20	134	100	89	71	36	29	125	100	196	76	63	24	259	100
Epoca fría	72	73	27	27	99	100	49	65	26	35	75	100	121	69	53	31	174	100

- 50 -

Cuadro No. 16

Comparación de las medias de motilidad en la producción total de 1° y 2° eyaculados para los sementales de las razas INDOBRASIL, BRAHMAN, y GYR, durante el año, época cálida y fría.

	M O T I L I D A D								
	I N D O B R A S I L			B R A H M A N			G Y R		
	1 ^{er} eyac	2 ^o eyac	Total	1 ^{er} eyac	2 ^o eyac	Total	1 ^{er} eyac	2 ^o eyac	Total
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}
Anual	3.51	3.18	3.38	3.58	3.52	3.55	3.52	3.63	3.57
Epoca cálida	3.54	3.14	3.37	3.63	3.52	3.57	3.52	3.64	3.57
Epoca fría	3.49	3.23	3.40	3.50	3.54	3.51	3.53	3.61	3.56

Cuadro No. 17

Comparación de las medias de producción de volúmen y concentración de 1° y 2° eyaculados para los sementales de raza INDOBRASIL, durante el año, épocas cálida y fría.

	Primer Eyaculado			Segundo Eyaculado			Total		
	Volúmen ml	cta.esp. $\times 10^9$ /ml	cta.Total $\times 10^9$	Volúmen ml	cta.esp. $\times 10^9$ /ml	cta.Total $\times 10^9$	Volúmen ml	cta.esp. $\times 10^9$ /ml	cta. Total $\times 10^9$
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}
Anual	9.45	6.36	51.89	9.14	4.38	34.26	18.87	10.80	86.01
Epoca Cálida	9.92	6.53	55.42	9.11	4.23	34.15	18.85	10.14	83.62
Epoca fría	9	6.19	48.43	9.17	4.58	34.40	18.89	11.58	88.81

- 51 -

Cuadro No. 18

Comparación de las medias de producción de volúmen y concentración de 1° y 2° eyaculados para los sementales de Raza BRAHMAN, durante el año, épocas cálida y fría.

	Primer Eyaculado			Segundo Eyaculado			Total		
	Volúmen ml	cta.esp. $\times 10^9$ /ml	cta.Total $\times 10^9$	Volúmen ml	cta.esp. $\times 10^9$ /ml	cta.Total $\times 10^9$	Volúmen ml	cta.esp. $\times 10^9$ /ml	cta.Total $\times 10^9$
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}
Anual	7.23	7.81	48.84	6.45	7.21	43.40	12.87	16.39	95.53
Epoca Cálida	7	8.17	48.24	6.03	6.97	39.24	12.25	16.09	87.14
Epoca fría	7.59	7.23	49.78	7.38	7.75	52.80	14.12	17.00	112.32

Cuadro No. 19

**Comparación de las medias de producción del volumen y concentración de 1° y 2° -
 oyesculados para los momentos de Raza Q/R, durante el año, época cálida y fría.**

- 52 -

	Primer Eyaeculado			Segundo Eyaeculado			Total		
	Volumen	cta. esp.	cta. Total	Volumen	cta. esp.	cta. Total	Volumen	cta. esp.	cta. Total
	ml	$\times 10^9$ /ml	$\times 10^9$	ml	$\times 10^9$ /ml	$\times 10^9$	ml	$\times 10^9$ /ml	$\times 10^9$
	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Anual	6.92	6.77	43.95	6.91	6.54	36.52	13.82	12.70	89.77
Epoca cálida	6.60	7.26	46.63	6.76	6.60	36.70	13.36	13.12	84.62
Epoca fría	7.28	6.04	39.96	7.10	6.28	36.10	14.70	12.04	82.07

VI BIBLIOGRAFIA.

1. Anderson, J. The semen of animals and its use for artificial insemination. Tech. Comm. Imp. Bur. Anim. Breeding and Genetics Edinburg (1945).
2. Bhattacharya, M.K. King, J.G. and Batra, T.R: Buffalo semen quality in various season. Indian Vet. J. 55. 1978. pp. 591-594.
3. Bhupal, S. and Sadhu, D.P: Concentration of fructose in buffalo semen and glycolysis and oxygen uptake of buffalo spermatozoa as compared to those of the zebu in relation to climatic environment. Indian Vet J. 55.1978: 2 96-303.
4. Carneiro, G.G: Epoca de fecundação de vacas de raça Guzerá em condições a campo no alto são Francisco, Arq. Esc. Vet., Belo Horizonte 13:223-230 (1960-1961).
5. Chemoweth, P.J: Studies on the social and sexual behavior of bows. Aust. Vol 1. 51: 405-406 (1975).
6. Christensen, H.R. and Seifert, G.M: A comparison of semen quality in Brahman cross and africaner cross bulls. Division of animal health, Tropical cattle research centre, - Rockhampton, Qld. 1975.
7. Clarke, R.H: Hewetson, R.M. and Thompson, B.J: Comparison of the fertility of bovine semen collected by artificial vagina and electroejaculation from bulls with low libido. Australian Veterinary J. 49.240-241, 1973.

8. Da. Siva, R.G.: Semen production in all year collection - with Brahman cattle. Proc. 8th Inter. Cong. Anim. Rep. - and artificial insemination. 4: 939 (1976)
9. Depto. de Estadfsticas. INIARA. Mex. D.F. (1980).
10. Depto. de Producción animal rumientes. Apuntes de Zootecnia de Bovinos Productores de Carne. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM. (1979)
11. Dieten, Van, S.W.J.: Livestock improvement by means of - artificial insemination. AI. Centre "De Kempen" Orle. - The Netherlands. N.V. 1976.
12. Donaldson, L.E: Some observation on the fertility of beef carrle in north Queslan. Aust. Vel. J. 38: 447-454 (1962)
13. Erb, R.E: Semen quality troughh year, J. Dairy Sci. 25:15 (1942).
14. Furt, C. : A short couese in artificial insemination. Colorado State University. 1979.
15. Garcia, E.: Modificaciones del sistema de clasificación - climática de Kopen, Instituto de Geograffa. UNAM. (1973).
16. Goodwin, D.E.: The collection of semen from aberdeen an-gus bulls by massage of intrapelvic organs. J.A.V.M.A. - 157:56 831-833 (1970).

17. Gopalakrishna, T: Semen characteristics in murrah - buffalo bulls In. Vet. J. 55: 216-221 (1978).
18. Hafes, ES.E. : Reproduction in farm animals. Lea and Febiger, Philadelphia. 3rd edition. 1974.
19. Hill, H.J. ; Scott, F.S. ; Homan, N. and Gassner F.X. Electroejaculation in the bull. Journal of the american veterinary medical association.
20. Holy, L. : Biología de la reproducción bovina. Ediciones de ciencia y técnica. La Habana 1969.
- 21 Hopwood, M.L.; Faulkner, L.C. and Gassner, F.X. : Endocrine and animal reproduction section. Colorado - - State University 1963.
22. Hultnas, C.A. : Seasonal variation in the fertility of artificial insemination bulls kept indoors in Sweden. Acta. Agric. Scand. Suppl. 6:1 (1959).
23. Johnston, J.E.: Seminal production affected by two methods of collection. J. Dairy Sci. 36:934 (1953).
24. Kelly, J.M: The effect of season on the fertility of - dairy cow. J.A.V.M.A. 143:40 (1963).
25. Ku Kulkarni R.S. and Bhosrekar M.: Studies on seminal - Attributes of exotic and zebu bulls, Indian Journal - Anim. Sci. 43(8): 183-186 (1973)

26. Kumi-Diaka, by J. : Seasonal variations in spermatogenesis in bulls indigenous to Nigeria. Br. Vet. J. 134:537-540 (1979).
27. Linares, G.T: Caracteres reproductivos en un hato brahman de Venezuela. A.L.P.A. 1: 155-163 (1966).
28. Mc Donald, D.E: Veterinary Endocrinology and Reproduction Lea and Febiger. Philadelphia. Second edition. 1975.
29. Plasse, D. : Reproductive behavior of Bos indicus females in a subtropical environment. I. puberty and ovulation frequency in brahman British heifers. J. Anim. Sci. 27: 94-100 (1968).
30. Plasse, D : Reproductive behavior of Bos indicus females in a subtropical environment. LV. Length of oestrus cycle, duration of estrus, time of ovulation, fertilization and embryo survival in grade brahman heifers. S. Anim. Sci. 30: 63-72 (1970).
31. Salisbury, G.W. : Physiology of reproduction and artificial insemination of cattle. W.H. Freeman and Co. San Francisco and London (1961).
32. Sinha, H.S. and Prasad R.B. : Comparison Between first and second ejaculate collected within short interval of time in bulls, Indian Journal Sci. 19: 135-136 (1966).

33. Sinha, H.S. and Prasad R.B. : Seasonal variation in semen characteristic and reaction time of Tharpakar, Hariana and Taylor bulls. Indian Journal Sci. 19: 83-86 (1966)
34. Skinner, J. D: Seasonal variations of semen output in - brahman and hereford bulls. J. A ppl. Physiol. 21: 1784 - (1966)
35. Sullivan, J.J. and Elliot, F.I: A note on some production characteristics of gyr cattle. Proc. 6th Inter. Cong. Anim Repro. Insem. Artif. Paris. 1: 329 (1968).
36. Swason, E.W.: Semen output and fertility of hostein bull - in Germany. J. Dairy Sci. 27: 303 (1944).
37. Tomar. N.S.; Misra, B.S. and Johari, C.B.:Seasonal variations in reaction time and semen production, and prediction of some semen attributes on initial motility of spermatozoa in Hariana and Murrah bulls. Indian Journal Dairy Science. 19: 87-93 (1966).
38. Vizcarra, S.O.: El cebú en México. Costa-Amec-Editor México, D.F. 1963.
39. Wilson, S.G.: The seasonal incidence of calving and sexual activity in cebu cattle in Nyassaland. J. Agr. Sci. 36:246 (1946).
40. Zemjanis, R. : Reproducción Animal, diagnóstico y técnicas terapéuticas, Editorial Limusa, México. 1975.

VII. APENDICE.

Tabla A.1 Análisis de la varianza para la variable movilidad.

Fuente	G.L.	Suma de cuadrados.	Cuadrado medio.	Fc.
Regresión	11	18.589	1.549	6.37 ++
Error	599	145.620	0.243	
Total	611	164.209		

Tabla A.2 Análisis de la varianza para la variable volumen.

Fuente	G.L.	Suma de cuadrados.	Cuadrado medio.	Fc.
Regresión	4	781.318	195.329	18.50 ++
Error	607	6409.473	10.559	
Total	611	7190.792		

Tabla A.3 Análisis de la varianza para la variable concentración.

Fuente	G.L.	Suma de cuadrados.	Cuadrado medio.	Fc.
Regresión	2	27423.500	13711.750	10.55 ++
Error	609	791198.279	1299.176	
Total	611	818622.279		

