

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO  
ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA VETERINARIA  
Y ZOOTECNIA

---

Manuel Melo y Olvera

Experimentación Sobre Inseminación en Ganado Bovino  
de Campo y Sugestiones para su Aplicación  
en la Huasteca Veracruzana

---

---

Tesis Profesional

---

---

MEXICO  
1 9 5 2



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.

**A MIS PADRES:**

Ing. David Melo y Ostos y María O. de Melo,  
con mi más profundo cariño y agradecimiento.

A mis hermanos, tíos  
y familiares más allegados.

A mis maestros  
y compañeros.

- 1.—GENERALIDADES.
- 2.—ESTUDIO GEOGRAFICO DE LA REGION.
- 3.—ESTUDIO ZOOTECNICO DE LA REGION.
- 4.—GENERALIDADES SOBRE ESPERMATOGENESIS, OVOGENESIS Y FECUNDACION. RESULTADOS DE EXPERIMENTACIONES HECHAS ANTERIORMENTE EN GANADO DE CAMPO.
- 5.—RESULTADOS DE LAS OBSERVACIONES PERSONALES EN GANADO DE CAMPO DE LA REGION.
- 6.—SUGESTIONES PARA ESTABLECER EL SERVICIO DE INSEMINACION ARTIFICIAL EN LA REGION.
- 7.—CONCLUSIONES.
- 8.—BIBLIOGRAFIA.

## GENERALIDADES

Se ha escrito bastante en relación a la Inseminación Artificial en ganado bovino, pero casi todo en referencia a Razas especializadas en la producción lechera y sometidas a un sistema de estabulación.

Poco es en realidad lo que se ha hecho en ganado de campo sobre este Sistema de Fecundación; de los resultados obtenidos en el extranjero, hay noticias de que han alcanzado porcentajes de concepciones bastante buenos. En los Estados Unidos en experimentaciones hechas en ganado de Raza Hereford, se obtuvo en un término de 3 años de trabajo un porcentaje de concepciones de 78,8%, con índices de 1.63 inseminaciones por cabeza.

En México hemos sido testigos del buen éxito alcanzado desde la implantación de este sistema, que cada vez va en un plan ascendente. Desde luego todo esto se ha logrado en su mayor parte en la gran cuenta lechera del Valle de México y en ganado de este tipo. Sobre ganado de campo se han empezado hacer algunas experimentaciones, pero de los resultados obtenidos no se tiene conocimiento a ciencia cierta.

Dado el entusiasmo que hay por impulsar la ganadería en todo el País he fijado mi atención en este último asunto, con el propósito de tener conocimiento de los verdaderos problemas que se pueden presentar a la implantación de este sistema en nuestros campos y para ello en este trabajo que como Tesis presento para mi examen profesional, expongo el resultado de las experiencias por mí logradas, en el ganado de campo de la Región de la Huasteca Veracruzana.

Soy el primero en reconocer las deficiencias que tiene este trabajo pero no lo he hecho con pretensiones mayores que las de contribuir con un grano de arena a las investigaciones que posteriormente se hagan sobre este asunto.

Hubiese sido necesario mayor tiempo para haber hecho esto, son mejores y más exactos resultados pero me doy por satisfecho de lo realizado, a pesar de lo reducido del tiempo empleado, la falta de facilidades e innumerales dificultades que fueron necesarias vencer haciendo uso de improvisaciones.

Los resultados a que se puede llegar con la implantación de este sistema en nuestros campos, aún no es posible precisarlos, pero sin duda, algunos de los mayores obstáculos que se le pueden presentar, son más que todo de control y organización de difícil realización en un medio como el de nuestros campos. El apoyo y el interés que los Ganaderos pongan en esto, será la base para el éxito que se desee.

Ya he dicho que todo lo que a continuación expongo, fué realizado en

la Huasteca Veracruzana y lo he relacionado a ella. Considero que la implantación de este sistema será la pauta para orientar la crianza del ganado en esa Región, por mejores rutas y sobre todo con una mejor organización.

Tenemos necesidad de buscar mejores rendimientos para el ganado de abasto,, mejorar su calidad y nada mejor que en la adquisición de sementales para lograr este fin, está parte de su resolución, necesitando de la inseminación artificial para el mayor aprovechamiento de las funciones reproductoras de estos animales.

Son muy grandes los recursos naturales de las Tierras Huastecas y no hay razón para no esmerarse en obtener de ellas un mejor provecho en sus explotaciones ganaderas, cosa que debe empezarse por la mejora de los ganados, con el objeto de producir carne de primera calidad para surtir nuestros mercados y poder competir en los extranjeros sin desventajas, consiguiendo con ello un mejor precio.

Queda expuesto en las páginas siguientes el contenido de mis experimentaciones, poniéndolas a la consideración de los señores Sinodales que integran el Jurado de mi Examen Profesional."

Por último y antes de entrar a otras cosas, quiero expresar mi agradecimiento al Doctor Carlos Schiebach por haber aceptado asesorar este trabajo y haberme facilitado todo lo necesario para ello.

También quiero extender este agradecimiento para todas aquellas personas que durante la realización de mis experimentaciones, colaboraron en una y otra forma para llevarlas a cabo.

## ESTUDIO GEOGRAFICO DE LA REGION

**Situación, Extensión y límites.**—La región de la Huasteca Veracruzana está situada al Norte del estado, limitando con Tamaulipas, San Luis Potosí e Hidalgo.

Se extiende desde las márgenes del río Tamesí, en su límite norte con Tamaulipas, hasta el río Cazonos colindando con la Región de Papantla. La superficie de la Huasteca Veracruzana, es de aproximadamente 15,000 kilómetros cuadrados, o sea una quinta parte del Territorio Veracruzano.

**Topografía.**—El suelo de la Huasteca por lo general no es elevado y puede considerarse como una Llanura baja interrumpida apenas por lome ríos y cerros cuya altura no pasa de los 200 metros.

Se consideran en la Región, tres planos inclinados; uno comprendido entre los ríos Tamesí y Pánuco con inclinación de Occidente a Oriente, otro con declive de Sur a Norte, entre los límites de la Región montañosa de Chicontepec, la Sierra de Otontepec y el río Pánuco. El siguiente plan abarca el resto de la Región y tiene una inclinación de Occidente a Oriente.

**Clima.**—El clima de la Región es cálido, pues su temperatura media anual, es superior a los 20° C, es a la vez regular pues la diferencia de la

medias entre el mes más caluroso y el más frío, es de aproximadamente unos 10° C. Corresponde dentro de la Clasificación Climatérica de Martonne al tipo Tropical Senegales.

Las lluvias en el Territorio Huasteco, son generalmente escasas y comprenden principalmente, los meses de Julio a Octubre o sean más o menos las de un Régimen Tropical. El invierno es por regla General frío y extremo, es muy húmedo, pues las lluvias menudas son muy frecuentes en esta época, pero es corto.

La precipitación Pluvial es más baja que la del resto del estado con excepción de la Región de Perote, las isoyentas nos dan 1,300 mm., la humedad atmosférica es de un 70%.

En la Región soplan vientos terrales y las brisas marinas, del noroeste los vientos alisios, los nortes son frecuentes en invierno y en el verano algunas veces se presentan vientos ciclónicos.

**Hidrografía.**—Las corrientes en esta Región son de curso lento, teniendo una época de avenidas en tiempo de lluvias. Los principales ríos son: el Pánuco y el Tuxpam, el primero de ellos nace en la Mesa de Anáhuac, recorre varios estados de la República, donde se le unen innumerables afluentes y desemboca en la Barra de Tampico. Sus ramales principales son: El Tamesí, Tamuín, Moctezuma, Tempool, Chicayán y el Estro-Llave.

El Tuxpam tiene su origen en las montañas de Chicontepec y son el Vinasco y el Pantepec sus principales afluentes, desembocando en la barra de Tuxpam.

La región cuenta también con lagunas muy importantes, entre las que se pueden nombrar por su importancia, están las de Tamiahua, Chairel, Pueblo Viejo, etc. Los arroyos son también abundantes pero en su mayoría sus corrientes no son permanentes.

**Flora y Fauna.**—La flora de la Región es muy abundante, encontrándose grandes bosques y montes con maderas finas para ebanistería y construcción, como son el cedro, ébano, palo de rosa, chijol, etc.

De las plantas textiles que se cultivan, tenemos el algodón, Ixtle, pita apupe, este último constituye una fuerte industria formada por pequeños productores.

De los cultivos más frecuentes tenemos; el maíz, la caña de azúcar, hile, frijol, café, tabaco y tomate. En general la agricultura se hace en pequeña escala, siendo sus sistemas muy empíricos y solo en raras excepciones se hace en una forma más racional.

Abundan en la región los animales salvajes, tales como el tigrillo, tigre, coyote, puma, zorra, venado, jabalí, etc. Los lagartos y caimanes los hay también en abundancia en los ríos y lagunetas; las aves de muy variados plumajes, como el loro que es el más común.

**Vías de comunicación.**—Las vías de comunicación en la Región son muy escasas, y es hasta en últimas fechas cuando han fijado la atención

en este punto las autoridades del Estado. Lo escaso de estas vías ha sido una de las razones que más han pesado sobre el escaso desarrollo de la agricultura y que tanto está como la ganadería no se encuentren a la altura de desearse.

El ramal de ferrocarril parte del proyecto de la vía corta a México, que une el Puerto de Tampico con la Estación Magozal, fué hasta hace poco tiempo el único medio para la salida de los productos de la región pero actualmente casi no tiene movimiento, pues el trazo de la carretera que une los Puertos de Tuxpam y Tampico y que atraviesa las principales poblaciones huastecas, le ha restado importancia.

Se puede decir que las comunicaciones de la región están en desarrollo pues hay el deseo de extender una amplia red de carreteras para comunicar toda la región.

La navegación aérea es actualmente muy deficiente y la marítima carece en realidad de importancia.

**División Política.**—La Huasteca comprende el territorio de los antiguos Cantones de Ozuluama, Tantoyuca, Tuxpam y parte de Chicontepepec.

El primero comprende los Municipios de Pánuco, Pueblo Viejo, Tampico Alto, Ozuluama, Tamalín, Tantima y Citlaltepec.

El de Tantoyuca con los Municipios de Tempoal, Tantoyuca, Platón Sánchez, Chiconamel, Ixcatepec, Chalma y Chontla.

El ex-Cantón de Tuxpam comprende los municipios de; San Antonio, Poza Rica de Hidalgo, Chinampa de Gorostiza, Amatlán, Tancoco, Tamiagua, Tepetzintla, Temapache, Tuxpam, Castillo de Teayo y Tihuatlán.

De Chicontepepec quedan incluidos los municipios de Chicontepepec e Ixhuatlán.

La población de la huasteca sobrepasa de los 250 mil habitantes.

## ESTUDIO ZOOTECNICO DE LA REGION

**Antecedentes.**—Poco es lo que se sabe de la introducción de los ganados en la Huasteca Veracruzana y de su desarrollo ganadero de anted 100 años a la fecha. Se supone que al igual que la ganadería del resto de país, data de la época colonial en que los españoles nos la introdujeron de la Península Ibérica.

La crianza del ganado se hacía antes de este tiempo sin los más mínimos cuidados, el ganado suelto en los montes no estaba sujeto a ningún control, ignorando la mayoría de los ganaderos el número de cabezas que contaba. No existían potreros cercados y solo los límites naturales hacían la separación de las fincas.

Fué a partir de esta época, cuando se empezaron a formar en la región los primeros potreros y se debe a don Francisco Mora, la difusión de los pastos Paraá y Guinea quien desde Sud América y Francia mandó a

# Tamaulipas

San Luis Potosí

Hidalgo



REGION DE LA HUASTECA VERACRUZANA

región las primeras semillas de ellos y que en la actualidad pueblan casi en su totalidad los agostaderos Huastecos.

Se hicieron también en este tiempo las primeras introducciones de razas mejoradas y dentro de los entusiastas de esa época se recuerda a Don Julián Herrera quien trajo ejemplares de las razas Durham y Suizo, el Doctor Manuel Melo y Téllez quien de la ciudad de México llevó el Jersey y Holandés al Municipio de Tantoyuca y por último también son de mención los señores Nuñez, que de Inglaterra y Estados Unidos introdujeron a la Zona de Tuxpam ejemplares de la raza Durham.

De los resultados logrados por estos señores con la introducción de esos ganados no se tiene conocimiento, pero fácil es de suponer que con lo precario de los sistemas existentes en esa época, los inconvenientes del clima y las plagas que hasta en la actualidad siguen siendo un problema en la región, los esfuerzos, de estos hombres para buscar la aclimatación de esas razas, no hayan tenido ningún resultado favorable. La revuelta en nuestro País fué otro inconveniente para la ganadería, que acabó de desorganizarse aún más, desapareciendo casi totalmente las razas ya mencionadas.

La Huasteca antes de la Revolución no tenía la importancia que en la actualidad tiene como Región Ganadera, ello en parte a que las necesidades de consumo de la ciudad de México, actualmente su principal centro de consumo, no eran tan grandes y esta podía surtirse, con los ganados procedentes de otros lugares más cercanos, por el inconveniente que en aquel tiempo era llevar ganado huasteco por los malos caminos existentes, pues para hacer llegar a la ciudad de México las partidas de ganado era necesario hacer recorridos por tierra sobre terreno montañoso y que llevaban más de ocho o diez días de tránsito.

Entrando ya el país en un franco período de calma, la Huasteca fué tomando fuerza como región ganadera, hasta llegar a lo que es hoy la principal fuente de producción de carne para el consumo de la capital.

La necesidad de producir más y mejor, así como el abigeato que se desencadenó fuertemente después de la Revolución, originaron que los ganaderos huastecos vieran la necesidad de cercar sus fincas y formar potreros, no variando mucho los sistemas de crianza, pues solo contados ganaderos se preocuparon por tener mayores cuidados.

**Formación del actual tipo de ganado Huasteco.**—En la actualidad el ganado huasteco es de un tipo que no tiene características definidas, pero con gran influencia de la raza Zebú en su mayoría, así como también del Durham.

Los criaderos huastecos se empezaron a rehacer después de la revolución y las Sucesiones Melo y Ostos fueron los primeros ganaderos que empezaron a hacerlo, habiendo hecho importaciones de ganado Hereford, Shorthorn y Red-Poll de los Estados Unidos y un poco después en el año

de 1924 llevaron el zebú, aprovechando una importación que del Brasil había hecho nuestro Gobierno, que fué muy necesaria en vista de los problemas que las razas Europeas habían tenido.

El ganado Suizo introducido a la Región por varios ganaderos al parecer ha dado muestras de soportar las condiciones climáticas reinantes, mejor que la mayoría de las razas Europeas y sólo el zebú supera a todas en este aspecto.

De las razas Hereford y Shorthorn podemos decir, que respecto a la primera no quedan ya casi vestigios de ella, ya que sus criadores desistieron de ella por razones que más adelante veremos. El Shorthorn aún cuando no se le conserva en grado de pureza aún está presente en la mezcla de sangres que en el ganado huasteco existe. Esta raza tuvo mejores resultados que la anterior.

El haber sido introducido estas razas de otras latitudes, sujetas a las inclemencias de la región sin haber pasado bajo un sistema de preaclimatación y de preinmunización, fueron sin duda la causa principal del fracaso de ellas, aunado todo esto desde luego a las desventajas naturales propias de la raza, de no estar en condiciones de seguir la rusticidad de los sistemas de crianza.

La piroplasmosis hizo estragos en estos animales y moría un alto porcentaje de enfermos, las pariciones eran escasas y por lo cual no se podía tener una producción de terneros conveniente, aparte de que los nacidos muchas ocasiones perecían por una u otra causa. En siguientes generaciones fué palpable la degeneración de estas razas y la disminución de su vigor.



**Tipo actual del novillo huasteco.**

Mejor librada que estas razas salió la Redpoll pero no tuvo aceptación entre nuestros criadores por razones que nos son desconocidas, y son contados los ejemplares que quedan de esta raza.

Al mismo tiempo que en Texas Kleberg hacía sus experiencias de hibridación con el Zebú y el Shorthorn, llegando con ellos a la formación de su discutido Santa Gertrudis, en esta región los señores Melo hacía en sus

criaderos un similar cruce y produjeron el Durham  $\frac{3}{4}$ , habiendo empleado una rigurosa selección para encontrar el tipo que reuniese mejor conformación e uniformidad conforme ellos se lo habían trazado. Aún quedan lotes productos de estas experimentaciones y es el ganadero Leopoldo Betancourt y los propios señores Melo los que los poseen y han adquirido ejemplares del Santa Gertrudis del King Ranch para padrear estos lotes. De este ganado podemos decir que soporta muy bien el clima y los parásitos de la región además de alcanzar altos rendimientos en carne y ser precoces en su desarrollo.

El zebú como ya lo hemos dicho es el que impera actualmente en la región y el que mayor influencia tiene sobre sus ganados;—Existen diversos criaderos de esta raza que son destinados a la producción de sementales y vendidos en la propia región y en el resto del País, siendo estupenda su calidad.

La importación que se hizo del Brasil en los años 1945 y 1946 fué provechosa en el sentido de la necesidad que había de refrescar la sangre de nuestros ganados pero es de lamentarse que nuestro Gobierno no hubiera encaminado esa importación teniendo en consideración el tipo de ganado que de esta raza existía en el País, cosa que los Técnicos desplazados a Brasil para tal objeto debían haber llevado presente, para escoger lo que más nos hubiese convenido, y no lo que los señores ganaderos Brasileños tuvieron a bien traernos.—Las características de homogenidad y uniformidad que con la selección rigurosa ya se estaba logrando en algunos de nuestros criaderos de esta raza, tendiéndose siempre a mejorarle sus características o mejor dicho sus condiciones como productores de carne, fueron rotas desgraciadamente al introducirse el Indu Brasil, pues en nuestros ganados no corría sangre Gir que en el Indu-Brasil hay entre sus mezclas y ha sido notoria la cantidad de crías que nacen con las características de esta última raza.—No quiero negar con ello la gran calidad y pureza que dentro del especie tiene el ganado Brasileiro importado, pero si la importación se hubiere hecho como la opuntamos en líneas atrás, el progreso para nuestra ganadería en lo que a esta raza se refiere habría sido muy notable.

El ganado suizo existe en diversos lugares de la región y ya hemos dicho que se ha aclimatado mejor que otras razas europeas, y es en la zona de Tuxpam y sus alrededores donde mayormente lo hay.—Se han hecho cruces de esta raza con el zebú pero desgraciadamente en su mayoría sin ninguna orientación que haya tendido a buscar cruzamiento mejor dirigido por el método de absorción.

Esto es en suma lo que existe en ganados en la región, muy poco o nada serían de agregar en sus generalidades.

**Rendimientos obtenidos con el ganado Huasteco.**—Son muy variables los resultados de estos rendimientos y expondré los obtenidos con el ganado sacrificado en la Empacadora del Puerto de Tampico.

El ganado de primera (supremo) de 500 kilos en pié, da un rendimiento en canal de 60% (300 kilos) y al deshuese puede alcanzar hasta un 64%.

El ganado de segunda en pié nos da 380 kilos, en canal da un rendimiento de 56% (212 kilos) y al deshuese alcanza 60%.

El ganado flaco de tercera con promedio en pié de 300 kilos, nos da un rendimiento en canal de un 50% (150 kilos) y 56% al deshuese.

El porcentaje de rendimiento en canal es sobre el peso en pié y el porcentaje al deshuese, es sobre el peso de la canal.

Las variaciones sobre el rendimiento en la canal son de unos dos puntos tendiendo siempre hacia abajo y las vacas dan por regla general unos dos o tres puntos menos que los novillos

**Población ganadera.**—En el último censo ganadero que se hizo en el Estado la región de la Huasteca aparece con una población ganadera de 679,729 cabezas de ganado vacuno, aunque hay quienes aseguren que los datos no son los exactos, pues infinidad de ganaderos sobre todo en los pequeños propietarios de la población indígena, no dan el número de cabezas con que en realidad cuentan, estando muchos de ellos remontados.

El Municipio que cuenta con mayor número de cabezas de ganado según el censo es Tempoal que tiene 120,242, siguiéndole Pánuco y Ozuluama. El primero de estos Municipios es esencialmente engordador y el de Pánuco es el más criador. El Municipio de Tantoyuca cuenta con 56,854 cabezas de ganado y es otro de los Municipios más importantes como criadores, tanto por la calidad de sus ganados como por la cantidad que de ahí salen. Además de estos, son también muy importantes Túxpam, Alamo, Tampico Alto y Platón Sánchez.

No se puede decir con precisión que cantidad de estos ganados esté destinado a la cría pero se cree que sean unas 350,000 cabezas o un poco más.

**Plagas y enfermedades.**—La enfermedad que con más frecuencia se presenta en la región es la piroplasmosis, que enferma principalmente a los ganados que son recién introducidos en ella, el ganado criollo tiene ya una resistencia natural a la enfermedad y solo aparece en casos en que la resistencia orgánica se encuentra disminuída por una u otra causa, pero por regla general es benigna en la mayoría de los casos, siendo muchas las veces en que el animal solo presenta un adelgazamiento progresivo, viniendo luego su recuperación. Los baños garrapaticidas y las quemaduras que frecuentemente se hacen en los potreros, impiden en parte una mayor incidencia de la enfermedad.

La anaplasmosis se presenta pero en menores casos que la anterior. De otras enfermedades que se presentan en la región podemos decir del carbón sintomático o mal de paleta, la fiebre carbonosa y la septicemia hemorrágica, pero han sido en realidad muy pocos los brotes que de estas enfermedades han aparecido en la zona.

Las diarreas en los animales jóvenes son frecuentes y las parasitosis intestinales escapan a la observación del ganadero pero también son de frecuente incidencia. Los abortos en el ganado son poco frecuentes, no siendo de índole parasitaria, ni infecciosa, sino más bien son de origen traumático. El problema de la esterilidad en las vacas tampoco tiene mayor importancia.

La mayor parte de la Huasteca Veracruzana está fuera de la zona infectada de fiebre aftosa. En los últimos años han sido de mayor trascendencia la mortandad de ganado a causas de sequías que de cualquier enfermedad, pues no ha habido epizootia que pueda equipararse a la mortandad producida por esa causa.

La vacunación del ganado es practicada por algunos ganaderos desde hace unos treinta años a la fecha pero desgraciadamente aún no se ha generalizado totalmente esta costumbre.

**Coefficiente de agostadero.**—El coeficiente de agostadero de la región está sujeto a las variantes que le obligan el estado de sus potreros, según la época del año, pero por regla general es de una cabeza de ganado mayor por hectárea en potreros buenos y los muy buenos pueden sujetarse a un mayor número pero no es costumbre recargarlos. El ganado acostumbra comer en determinados lugares del potrero y gran parte de él queda sin ser aprovechado, ya que como el pasto madura pronto, el ganado no lo come así y prefiere comer el pelillo que en las partes que ya se ha segado va saliendo de nueva cuenta, siendo un inconveniente pues llega el momento en que parte del potrero tiene pasto muy seco y en la otra porción no se le ha dejado desarrollar.

## GENERALIDADES SOBRE ESPERMATOGENESIS, OVOGENESIS Y FECUNDACION

### RESULTADOS DE EXPERIMENTACIONES HECHAS ANTERIORMENTE EN GANADO DE CAMPO

**Espermatozoide-Morfología.**—Un espermatozoide adulto normal de bovino se compone en general de una cabeza oval de cinco micras de longitud, más o menos aplanada con un perfil piriforme. La cromatina está condensada en la parte posterior y la anterior está cubierta por un capuchón llamado Acrosoma. Esta cabeza unida por un cuello muy corto a una pieza intermedia cilíndrica y estrecha de unas cinco micras de larga y que se compone de dentro hacia afuera del filamento axial, de una formación espiral uniendo los botones anterior y posterior y por último se continúa con una cola de unos treinta micras de longitud, estrecha y esencialmente constituida por el filamento axial y recubierta hasta 5 micras por una delgada vaina del citoplasma en su extremidad.

**Biología del Espermatozoide.**—Espermatogénesis.—La espermatogénesis es la

sucesión de transformaciones que sufre una célula genital primitivamente indiferenciada, para dar un espermatozoide apto para la fecundación.

Los espermatozoides son producidos en el epitelio de los tubos semimíferos del testículo, estos tubos se encuentran enrollados y unidos unos a otros por una estroma de tejido conjuntivo, formando la substancia testicular. Las células epiteliales que revisten estos tubos, son derivadas originalmente del epitelio germinal. Hay otras células pequeñas entre éstas, situadas en columna y que tienen un papel de nutrición y de sostén, son las células de Sertoli.

El desarrollo del espermatozoide muestra tres fases que son: de multiplicación, crecimiento y maduración.

Las células germinativas o espermatogonias dispuestas en dos hileras al contacto con la pared del tubo son poligonales de 5 a 1 micras de diámetro y que se dividen (multiplicación) resultando de ello las espermatocitos de primer orden. Al mismo tiempo que se lleva a cabo el fenómeno de la reducción cromática, los espermatocitos de primer orden se dividen, perdiendo la mitad de sus cromosomas y formando el espermatocito secundario. Estos se dividen sin haber reducción, es una mitosis banal, resultando la producción de dos espermátides (período de maduración) que ya no se dividen y que contienen la mitad de los cromosomas.

Cada espermatocito primario da lugar a cuatro espermatozoides maduros, aptos para fecundar; los espermatozoides maduros se desprenden de la célula de sostén y quedan libres a la luz de los tubos seminíferos.

**Eyaculación.**—La eyaculación es la salida del sémen al exterior adicionado de todos sus componentes; para producirse se necesita un mínimo de acumulación de secreciones seminales, de la presencia de impregnación testostérmica suficiente del organismo y de factores neuro-psíquicos ocasionales. Las células de Leydig (células intersticiales) se encuentran también en el estroma testicular y son las células endocrinales del testículo que secretan la testosterona, son estimuladas por la hormona luteinizante del lóbulo anterior de la hipófisis.

**Propiedades esenciales del Espermatozoide.**—Las dos propiedades esenciales del Espermatozoide adulto son: su movilidad y su poder fecundante.

La movilidad normal de los espermatozoides es una movilidad progresiva obtenida gracias a las oscilaciones rápidas de su cola, está influenciada además por numerosos factores tales como el Ph, temperatura, viscosidad de medio etc.

**Papel de las vías seminales y las glándulas accesorias.**—Los Espermatozoides recogidos por punción del testículo, tienen la forma adulta pero son poco móviles y no tienen generalmente poder fecundante. Ellos parecen sufrir una maduración progresiva al curso de su largo trayecto por el tubo epididimario. El epidídimo bordeado por células de carácter glandular, cuya secreción tiene un papel importantísimo en la aparición progresiva de la movilidad

de los Espermatozoides (Según Regaud). Estos tienen su pleno poder fecundante cuando están al nivel de la cola del epidídimo.

La vesícula seminal tiene un papel esencial al secretar un moco rico en glúcidos, aportando a los Espermatozoides en el esperma los elementos energéticos indispensables para su recorrido.

La próstata forma un líquido rico en espermina, aminoácidos, peptonas y proteasas además de contener gran cantidad de Na y K, muchos citratos y fosfatasa ácida.

Es también papel esencial de la secreción el de aumentar el volumen de la eyaculación y ayudar a mantener normal el Ph del esperma a la acidificación del contenido vaginal.

**Morfología del Ovulo.**—El óvulo tiene una forma esferoidal de unas 100 a 200 micras de diámetro por término medio posee una cubierta (oolema) o zona pelúcida que no pertenece al óvulo sino que es un producto de la cápsula epitelial que lo rodea.

Está formado por protoplasma, núcleo con nucleolo, que a su vez encierra nucleolinos y la centrosfera con un doble centriolo (oocentro).

**Biología del Ovulo-Ovogénesis.**—La ovogénesis es la sucesión de transformaciones que sufre la célula genital indiferente para dar un óvulo apto para ser fecundado. La formación del óvulo comienza en el epitelio germinativo que rodea al ovario fetal y juvenil, prosigue después en el ovario. El ovario formado por un estroma de tejido conjuntivo que conduce los vasos sanguíneos y en el cual se encuentran engastados folículos (de Graff) en diferentes estados de evolución. Hay también diseminadas en el estroma células intersticiales. La superficie del ovario se encuentra rodeada con una capa de células epiteliales de epitelio germinal.

El desarrollo del óvulo al igual que el del espermatozoide también presenta los tres períodos de desarrollo que éste. El epitelio germinativo prolifera formando cordones que se dirigen hacia la profundidad del estroma, en donde las células germinativas primarias incluidas en él (grupos celulares pequeños enviados por el epitelio germinal que cubre el ovario) se transforman en Oogonias (óvulos primordiales) solo una es la que se transforma y a su alrededor se disponen las restantes en una línea circular.

Las Oogonias se multiplican y forman los oocitos de primer orden (multiplicación). La capa epitelial monoestratificada que no se envuelve y que ya nos referimos a su origen de la proliferación del epitelio germinativo forman los folículos primarios, de los cuales por proliferación del epitelio folicular, rigínanse los folículos secundarios y finalmente al aparecer una cavidad en el espesor del folículo, los folículos terciarios o de Graff. Estos últimos contienen el producto hormonal de secreción del epitelio folicular y están rodeados por una cubierta, la teca del folículo.

El óvulo se encuentra situado en una masa del epitelio folicular, el Cumulus Oophorus o disco prolífero. Los procesos de maduración de los Oocitos de primer orden da lugar a la aparición de cuatro células de las cuales solamen-

te una (el óvulo maduro) es susceptible de ser fecundada. Las células polares o sean los óvulos rudimentarios generalmente sucumben (folículos atrésicos).

Los folículos ováricos cada uno centrado por un ovocito, son todos constituidos antes del nacimiento y el número de ellos en la vaca se calcula en unos 300,000 como cifra máxima. Durante el celo madura en los bovinos generalmente un solo óvulo. El proceso de maduración de las células germinales está bajo la influencia de las hormonas gonadotrópicas de la hipófisis.

**Ovulación.**—La ovulación es la expulsión del óvulo y está precedida de la dehiscencia del folículo; la dehiscencia del folículo consiste en la desgarradura muy localizada de la porción saliente del ovisaco; a este nivel sobre el folículo maduro, la pared es delgada.

El folículo ovárico maduro se presenta como una saliente quística, de la talla de una cereza y fuertemente adherida a la superficie del ovario.

El mecanismo inmediato de la dehiscencia folicular parece ser ante todo de origen vascular; es muy probable que la congestión del ovario en general y la del folículo en particular, que existen en las últimas horas de la evolución del folículo maduro, expliquen una hipersecreción del líquido folicular de donde su hipertensión y la ruptura del punto débil.

Es necesaria la acción de dos principios gonadotrópicos, el principio folículo estimulante F S H y el principio luteinizante L H.

**Fecundación.**—La fecundación resulta de la penetración de un espermatozoide en el óvulo maduro, seguido de la fusión de los elementos nucleares y citoplasmáticos de los dos gametos, es en las condiciones fisiológicas el antecedente obligatorio de la segmentación y del desarrollo del nuevo ser.

La fecundación suele acontecer en los animales domésticos al nivel de tercio lateral u ovárico de la trompa. Los espermatozoides introducidos de manera natural o artificial van por sus propios movimientos por el útero y de ahí a las trompas donde se encuentran con el óvulo que está inmóvil.

**Biología del Huevo Fecundado.**—En un momento dado, uno de los espermatozoides que está al asalto del Cúmulo periovocitario, llega al contacto de la membrana-ovular y la atraviesa; el espermatozoide penetra todo entero en el óvulo, tan pronto como la cabeza del espermatozoide privilegiado está dentro la membrana del óvulo sufre una especie de contracción que modifica sus propiedades ópticas y se vuelve impermeable para todos los espermatozoides restantes.

La cabeza del espermatozoide privilegiado se tumefacta y se transforma en un corpúsculo oblongo, no desapareciendo el resto del espermatozoide sin hasta que la segmentación del huevo comienza.

El núcleo del espermatozoide y del óvulo en las horas siguientes, se transforma en pronúcleo masculino y femenino, su cromatina se fragmenta en haz alargadas y se disponen alrededor del huso acromático que está desarrollándose entre los dos pronúcleos. En cada uno de los polos del primer haz de segmentación existe un corpúsculo central y una esfera directriz, las hazas cromáticas

vienen a repartirse en la misma placa ecuatorial pero van a dividirse y distribuirse igualmente, entre los dos primeros blastómeros. A la placa ecuatorial sucede un diaster y finalmente las dos mitades del núcleo se separan apareciendo un tabique en el citoplasma y el huevo es segmentado en dos esferas provistas cada una de un núcleo y los dos primeros blastómeros.

Esencialmente la fecundación es la fusión de dos células sexuales que se unen núcleo a núcleo y citoplasma a citoplasma, seguida de inmediato de la primera mitosis de segmentación después una serie de mitosis que van a separar al huevo en un número creciente de blastómeros, en los mamíferos es total desde el primer estado de segmentación. Las células pequeñas se multiplican más rápidamente que las gruesas y tapizan pronto alrededor, después la morula se transforma en blastula y esto será generalmente el estado de blastocito, tiene 16 blastómeros que el huevo llevará a la cavidad uterina.

## **RESULTADOS DE EXPERIMENTACIONES HECHAS EN GANADO DE CAMPO.**

Me voy a referir en estas líneas a los trabajos hechos en ganado de campo en los Estados Unidos de Norte América y en particular al trabajo que el Doctor Fred F. Mc. Kenkie de la Estación Experimental Agrícola de Missouri, llevó a cabo en San Carlos Arizona con la cooperación de los Dres. Mc. Phee y W. V. Lambert. Fué posible este proyecto con la cooperación de la Tribu Apache de San Carlos.

**Animales usados.**—Los animales usados en la investigación fueron de la raza Hereford. La manada de vacas consistía en aproximadamente 1000 animales pura sangre, que tenía una edad entre los 2 y 10 años. Fueron mantenidas en una reserva a 25 millas de Bylas Arizona. La temperatura aproximada era de 95 grados Fahrenheit. La alimentación a que fueron sujetas las vacas, fué de pasto natural, salvo un corto período de tiempo en que se les suministró pasta de semilla de algodón, a razón de  $\frac{1}{2}$  libra por día.

Doce toros de registro Herefords fueron usados y uno de ellos el padre de la manada, fué usado 3 a 4 veces por semana en cada ocasión de las 4 estaciones de crianza. La ración de ellos era a base de cebada, maíz amarillo en grano, salvado de trigo y alfalfa, durante la estación de cría se les adicionaron pasturas grasas consistentes principalmente en Gramma grass y alfalfa. Fueron sujetos a un ejercicio adecuado.

El método de recolección usado fué el de la vagina artificial y el examen del semen fué con las técnicas ya conocidas y que expondré en el capítulo en que me refiero a mis observaciones personales.

**Resultados obtenidos en toros.**—Existen algunas variaciones considerables en las características de varios eyaculados. Hay una tendencia para el mejoramiento o disminución de ellas, dentro de ciertos límites definidos. Aquellos eyaculados en que las características exhiben extrema variación dentro de estos límites, pueden ser clasificados como anormales y pueden estar expuestos a pobres resultados si son usados en la Inseminación Artificial.

**Volumen, Concentración del semen y número total de espermatozoides por eyaculado.**—La variación que en el volumen hubo en 476 muestras registradas fué considerable; el volumen medio fué de  $4.84 \pm .07$  con variaciones en las muestras desde .5 a 10.5 cc. las muestras que más frecuentemente se presentaron eran de un volumen de 3.5 a 5.5 cc. y que representaban más o menos el 25 % del total de las recolecciones.

La concentración de espermatozoides por milímetro cúbico resultante de 442 recolecciones dió una media de  $1.160.000 \pm .4$  con una variedad que iba desde los 100 mil a 2.100.000 por unidad de volumen el mayor porcentaje de las muestras que correspondió más o menos a un 20 % sobre el total fué entre 1,100.000 y 1,300.000.

El número total de espermatozoides por eyaculado dió una media de  $6,110,000,000 \pm .16$  con variaciones desde 100,000,000 hasta 18,000,000,000 de esto fueron hechas 470 pruebas.

La extensa variación en el número de espermatozoides en los diferentes eyaculados está demostrado por un coeficiente de variación (54.99 %). Hubo mayor variación en el número de espermatozoides por eyaculado, que en la concentración por unidad de volumen o en el volumen del semen.

**Porcentaje de espermatozoides vivos en el semen colectado, en semen sin diluyente y en el semen diluído después de 10 minutos a 0 grados C.**—El porcentaje de espermatozoides vivos en un semen recién colectado (determinado por el método de tinsión opaco azul-eosina) nos dió una media en 257 muestras de  $74.22 \pm .84\%$  y con muestras desde 30 a 95 %. Más del 30 % de estas muestras estaban entre 80 y 90 % de espermatozoides vivos.

Para determinar el porcentaje de vigor de los espermatozoides vivos en el eyaculado, una porción de la muestra se sumerge en agua a 0 grados C por término de 10 minutos y entonces se determina el porcentaje de vida; en los 124 eyaculados tratados de esa manera el porcentaje de espermatozoides vivos osciló entre 0 y 45 % con una media de  $11.93 \pm .89\%$ .

En el semen diluído con solución de yema-buffer y sometido al enfriamiento, es muy grande el porcentaje de espermatozoides que sobreviven. En 82 ejemplos tratados de esta manera, el porcentaje medio de espermatozoide vivos fué de  $52.2 \pm 1.9\%$  con una escala de 10 a 80 %.

El gran porcentaje de espermatozoides vivos capaces de sobrevivir a someterse al entriamiento en presencia de diluyente yema-buffer indica algo sobre la protección que con la adición del diluyente tiene el espermatozoide.

**Apreciación de la movilidad.**—La movilidad apreciada en 425 eyaculados dió un promedio de  $4.7 \pm .03$ . Este promedio es teniendo en cuenta la calificación dada al semen conforme la escala de 1 a 5.

**Porcentaje de espermatozoides anormales.**—El porcentaje de espermatozoides

anormales, dió por resultado un promedio de  $4.43 \pm .21\%$  en 178 colecciones hechas. Hubo una escala desde 1 a 18%.

**Factores que influncian en las variaciones de las características y fertilidad del semen.**—No seré muy extenso en este punto, pues es por demás sabido que por regla general las variaciones que sufren los toros en su producción de semen y sus características son de la misma índole para toda clase de animal con mayor o menor intensidad en uno o en otro.

En el toro de campo los factores que fueron observados y que mayormente influían en las características y fertilidad del semen eran; la edad del animal, la frecuencia de su uso y el factor estacional. En las investigaciones hechas fueron notables las variaciones que en volumen, concentración de espermatozoides, número total de ellos por eyaculado y fertilidad, se presentaron conforme a la estación del año.

**Resultados de estudios hechos en vacas.**—La revelación del estro en las vacas es una de las mayores dificultades en la práctica de la cría en ganado de campo y sobre todo en aquellos que pastan en grandes extensiones de terreno, en donde la localización de los animales es dificultosa. La confiscación de ellas en extensiones menores fué necesaria. Pastaban en el día y en la noche eran encerradas en corrales. Los toros aperillados fueron usados pero generalmente las vacas por sus acciones nerviosas fueron descubiertas sin necesidad de aquellos, frecuentemente se hacían saltos entre ellas.

**Duración del estro.**—No obstante los experimentos hechos, no se ha llegado a determinar la normal duración del estro en ganado de campo. Algunas observaciones hechas nos indican que el período del estro, es algunas veces más corto que en vacas bajo condiciones generales de estabulación. Las que entraron en calor prontamente antes de la puesta del sol estaban ordinariamente fuera de él, y por la mañana siguiente las que entraban en calor por la mañana, estaban fuera de calor por la tarde.

**Tiempo de entrada del estro.**—Durante la estación de crianza de 1941 se establecieron récords de 869 vacas (bajo condiciones ya explicadas) en la determinación del momento del día en que fueron encontradas en calor. En el grupo estudiado 452 (52%) fueron encontradas en calor por la mañana y 417 (48%) por la tarde.

**Tiempo de duración del ciclo estral.**—Los datos de la duración del ciclo estral en vacas, se determinó en 781 animales, el promedio de la duración fué de  $19.6 \pm .12$  días, con una escala de 10 hasta 29 días. Aproximadamente el 79% de los ciclos estuvieron entre los 17 y 23 días. Los ciclos de larga y corta duración que se presentaron pueden ser clasificados como anormales.

**Intervalo desde la parición al primer estro.**—Los datos que se obtuvieron sobre 711 vacas sobre la parición del primer estro después de la parición, nos dan un promedio de intervalo de  $80.2 \pm 1.30$  días con una escala de 10 a 200 días. Considerables variaciones en la longitud del intervalo fueron demostra-

das por un coeficiente de variación de 43.1%. La longitud extrema del intervalo entre la parición y el primer estro observado, puede estar en consideración a que en estas manadas, la estación de cría está limitada a 4 ó 5 meses. Algunas vacas pueden ser estériles en las siguientes estaciones.

**Factores que influncian la fertilidad.**—De los factores que influncian la fertilidad, se han tomado en consideración algunos como el que se refiere a la edad del animal y por estudios hechos se ha visto que la fertilidad de las vacas entre los 5 y 6 años es mayor que en otras edades. Respecto a las vacas lactantes y no lactantes, el estado de las primeras no influye en la fertilidad y porcentajes ligeramente mayores de concepciones, en menor número de inseminaciones fueron logradas en ellas. El intervalo entre la parición y la presentación del primer estro también fué objeto de atención en relación con esto, pues fué de notarse el mayor porcentaje de concepciones en vacas que habían presentado su calor entre 161 y 190 días, sobre los presentados en menor tiempo. La aplicación de 2 inseminaciones seguidas no fué de consideración en cuanto al aumento de la fertilidad.

**Conclusiones.**—Un toro puede servir entre 500 y 1000 vacas en una sola estación de crianza y por este trabajo se ha visto su eficacia.

En general las características del semen, de los toros de campo es variable pero en la mayoría tienden a permanecer dentro de ciertos límites definidos.

El volumen del semen, concentración, número de espermatozoides por eyáculado, porcentaje de vida del esperma y resistencia, son factores relacionados íntimamente con la fertilidad.

La frecuencia de las colecciones es responsable de las variaciones de consideración en las características del semen.

La concentración de espermatozoides y el porcentaje de anomalías, no muestra variaciones definidas durante la estación de crianza.

El período de duración del estro en las vacas, es corto y no dura más de 5 a 8 horas, pero el ciclo estral se encontró normal.

La edad es un factor que influncia la fertilidad. En vacas de 2 años fué menor, más alta en las de 5 a 7 y declinaba en las de 9 a 10 años.

Durante un período de 3 años se obtuvo un porcentaje de 78% de fertilidad mediante un índice de 1.63 inseminaciones.

De los 3 métodos usados para inseminar (vaginal, cervical y uterino) el de mejor resultados para la fertilidad fué el uterino, siendo el vaginal el menos eficaz, se necesitan cantidades mayores de semen en él. La relación de vacas que fueron inseminadas una o dos veces fué de idénticos resultados.

## RESULTADOS DE LAS OBSERVACIONES PERSONALES EN EL GANADO DE CAMPO DE LA REGION

Las experimentaciones hechas en ganado de campo de la región se hi-

cieron en la Hacienda de Chila Cortaza, que está situada en el Municipio de Tantoyuca en pleno corazón de la Huasteca Veracruzana.

Muchas fueron las dificultades que se presentaron para llevar a cabo este trabajo; vías de comunicación en mal estado obligaron hacer el acarreo del material usado desde la población de Tantoyuca al lugar de trabajo con mozos que llevaron a lomo todo el material empleado para evitar que se rompiera lo de cristal. El hielo para el enfriado tenía que llevarse en grandes termos.

Unas de las mayores dificultades fué el acostumbrar a los toros al uso de la vagina artificial pues con excepción de uno el Santa Gertrudis que desde el primer momento respondió, los otros fueron un verdadero problema, sobre todo los cebúes, pues 10 escogidos para las pruebas inicialmente sólo tres reunieron condiciones de ser sujetos a ellas sin ser un peligro para el operador.

En un principio fué necesario utilizar vacas en calor para hacer las extracciones del semen y para días posteriores de trabajo ya no fué necesario para el Santa Gertrudis y el Suizo, pues pronto se acostumbraron a la operación. El Suizo rehusó en varias ocasiones el uso de la vagina pero en pruebas posteriores fué mejorando notablemente. De los cebúes a excepción de uno de ellos no se logró ninguna recolección sin estar en celo las vacas que se utilizaban para ello. Es indudable que el temperamento de estos animales que son sumamente nerviosos haya sido la principal razón de este contratiempo, pero fué de notarse que al irse familiarizando con la operación, mejoró mucho su trabajo.

**Animales usados.**—Los animales usados en esta investigación fueron únicamente 5,3 de los cuales eran cebúes, uno Santa Gertrudis y un suizo, siendo las edades de los tres primeros de dos y medio, cuatro y medio y nueve años. El Santa Gertrudis de ocho años de edad y el suizo de cuatro. De haber sido fácil contar con más toros, hubiese ampliado este trabajo.

Los toros fueron sacados de sus potreros, en que pastaban con su respectivo lote de vacas y fueron estabulados, pero sin variarle su alimentación normal o sea a base de pasto Pará, eran sujetos diariamente a un ejercicio de dos kilómetros y así fueron mantenidos durante todo el tiempo que abarcó este trabajo.

Los animales empezaron a trabajar hasta las tres semanas de confiscaamiento y con intervalos de tres a cinco días entre cada recolección.

Un lote de diez vacas fué con lo que se contó para estas pruebas, pues el inconveniente de que en la época que se hizo el trabajo apenas estaban próximas las pariciones, estando la mayoría de las vacas cargadas. Fué verdaderamente fortuito encontrar este lote sin gestación.

La alimentación de las vacas fué al igual que el de los sementales a base de pasto Pará y fué colocado el lote en un pequeño potrero muy a la vista

para hacer las observaciones necesarias y de que ya hablaremos en su oportunidad. Después de permanecer en el día en estas condiciones en la tarde eran llevadas a un corral donde permanecían por la noche y después de la ordeña (ocho horas) eran regresadas al achicadero. La temperatura que estuvo haciendo en esa época fué de 20° C aproximadamente (Enero y Febrero).

**Técnicas empleadas.**—En una forma concreta haré una descripción de las técnicas empleadas en esta investigación para las interpretaciones que sea conveniente hacer.

**Extracción del semen.**—Para la recolección del semen se hizo uso de la vagina artificial, poniendo el agua a 50° C en el tubo y procurando que las extracciones se hicieran cuando la temperatura interior del tubo estuviese entre 40 a 44 grados C, según el animal de que se tratase. La vaca era sujeta en un potro hecho expreso para la operación que estaba situado a unos 40 metros aproximadamente del lugar en que se improvisó el laboratorio, transportando el semen inmediato a la recolección en un termo cuya temperatura era 30° C.

**Volumen del semen.**—La medición del volumen del semen se hizo empleando para la recolección tubos de centrifuga graduados (15 cc.) y que eran colocados en un extremo de la vagina artificial para recoger el eyaculado.

El color, consistencia y opacidad del semen eran solamente apreciados objetivamente.

**Movilidad.**—La movilidad del semen también era rápidamente apreciada a la observación microscópica, inmediatamente llevado al laboratorio, se carecía en este caso de platina caliente o espermotermo, siendo calentada las laminillas a 38° por medio de una lámpara de alcohol y haciendo la maniobra con rapidez.

**Ph del semen.**—Para la determinación del Ph se usó el papel reactivo, pues desgraciadamente las dificultades de transporte impidieron que se pudieran trasladar hasta el lugar de trabajo un potenciómetro, pero fueron bastante buenos los resultados obtenidos por este método.

**Concentración espermática.**—La concentración espermática fué determinada por medio del hematímetro. Se usaron las mismas pipetas de Thoma que son utilizadas en el conteo de los glóbulos rojos, además de la solución salina a 3% que era necesaria para matar los espermatocitos y hacer la dilución.

Los pasos fueron los siguientes: Se lleva el semen puro hasta la marca 0.5 de la pipeta (debe homogenizarse antes de emplearse) se le agrega a la solución salina el 3% hasta llevar la columna a 101 y se agita fuertemente para mezclarlo todo muy bien. Deben deshecharse las cinco primeras gotas colocando una en la cámara del hematímetro dejando reposar después diez minutos para la preparación para empezar el conteo.

**Porcentaje de espermatozoides de vivos y muertos.**—Para determinar el por

centaje de espermatozoides vivos y muertos se usó la coloración de Blomn para la cual es necesaria eosina al 5% y nigrosina al 10%. El primer paso es colocar en el porta objetos una gota de semen puro, otra semejante de eosina y aproximadamente tres gotas de nigrosina; se mezcla primeramente el semen con la eosina utilizando un agitador de cristal y posteriormente con la nigrosina, con la misma varilla se procede a hacer un frotis de un espesor regular y se seca rápidamente al calor moderado para fijar la preparación. Esta tinsión debe hacerse a inmediato de la recolección y con suma rapidez.

**Anormalidades.**—Para la tinsión de los frotis que se hicieron con el semen en la determinación del porcentaje de anomalías se usó el Rosa de Bengala al 1%. El frotis era secado luego al calor moderado o al aire y se le agregaban unas gotas de colorante durante seis minutos lavándose después con agua para quitar el excedente.

**Reacción de Christensen.**—Esta prueba hecha para determinar el grado de contaminación del semen requiere el uso de un tubo catalásico que tiene una graduación especial hasta 2,000. Se colocan en dicho tubo un centímetro de semen puro y se le agrega agua oxigenada hasta una marca que tiene dicho tubo, se toman lecturas a los cinco, diez, quince y veinte minutos después de dejar el tubo en reposo e invertido y toda lectura superior a 300 debe deshecharse por considerarse con un alto grado de contaminación.

**Longevidad.** —La longevidad de los espermatozoides se calculó poniendo el semen en pequeños tubos y colocándolos después de enfriados en un termo a 5° C durante 24,48 y hasta 72 horas según la ocasión, haciendo observaciones cada 12 horas. Esta operación se hizo tanto en el semen puro como en el diluido con la diferencia que este último se observaba más tiempo.

**Diluyente usado.**—El diluyente usado en esta práctica fué el de Salsbury y base de citrato de sodio a 3.6% y adicionado a una cantidad igual de clara de huevo que se mezcla en el preciso momento de hacer la dilución.—Este diluyente no fué agregado de antibióticos y para hacer la operación de dilución se coloca el diluyente a la misma temperatura del semen.—

**Enfriado.**—El enfriado del semen se hacía después de colocar éste en los tubos pequeños y la operación duraba media hora aproximadamente ó sea un grado por minuto.

**Prueba de Hudlleson.**—se hizo la prueba rápida de Hudlleson en semen, en todos los casos.

**Substancia y material usados.**—Todas las substancias que se usaron en este trabajo fueron de primera calidad así como el material y fueron llevados de la Ciudad de México y Tampico. El lavado del material fué siempre empleado agua destilada para enjuagar.

**Inseminación de las vacas.**—La inseminación se llevó a cabo utilizando inseminadores de cristal aplicados a una jeringuilla de 2 cc. Para efectuar la operación no fué necesario al espejo pues con la introducción de la mano de-

recha hasta localizar el opérculo abierto se llevaba el tubo de cristal a éste siguiendo la dirección del brazo y protegiendo con él hasta intraducir dos o tres centímetros dentro del cuello de la matriz; antes de inseminar era hecho el estudio para ver el estado en que se encontraba la vaca. Las cantidades de semen usadas para la inseminación fueron de 1 a 2 cc. de las diluciones de 1 a 2, 1 a 4, 1 a 8.

## RESULTADOS OBTENIDOS DE ESTA EXPERIMENTACION

**Resultados obtenidos en los toros.**—Los resultados obtenidos en el estudio de los toros utilizados en esta investigación serán descritos en el mismo orden en que ya fueron descritos los trabajos hechos en el extranjero.

**Volúmen del semen.**—Fué considerable la variación de los resultados obtenidos en las veinte pruebas tomadas a los toros, las cuales nos dieron un promedio de  $6.5 \pm 10$  habiendo presentado pruebas desde 5 hasta —35 centímetros cúbicos—. Por los resultados obtenidos no se puede juzgar que animales o qué raza tuvieron superioridad en la cantidad de lo eyaculado y los promedios fueron los siguientes: para los cebús fué de 4.8 cc. por eyaculación en las 10 pruebas de que fueron objeto, correspondiendo individualmente a 4.5, 2.4 y 8 cc. respectivamente, al de  $2\frac{1}{2}$ ,  $4\frac{1}{2}$  y 9 años. El toro Santa Gertrudis promedió 6.2 cc. en 7 eyaculaciones y el suizo 11.7 cc. en 5 pruebas (una de las pruebas, la primera nos dió 35 cc. pero con abundantísimo líquido seminal).

**Concentración espermática.**—En dos ocasiones se hizo esta prueba a cada toro, siendo el total de 10 para todos ellos. Los resultados obtenidos nos dan un término medio en los zebús de  $2,302,666 \pm .2$  por milímetro cúbico en sus 5 pruebas correspondientes, lo que sí nos dió una clara superioridad sobre los otros animales probados; individualmente nos dieron éstos ..... 1,500,000, 2,620,000 y 2,668,000 para los toros zebús de  $2\frac{1}{2}$ ,  $4\frac{1}{2}$  y 9 años, respectivamente. El toro Santa Gertrudis promedió 2,070,000 por milímetro cúbico y el Suizo promedió 930,000. El promedio general fué de  $1,767,555 + .16$  por milímetro cúbico.

El número de espermatozoides por eyaculado se calcula según la cantidad de semen que resulte; partiendo de este promedio por unidad de volúmen y por lo tanto no específico cifras por no considerarlo necesario y hecha la anterior relación. Las variaciones en la concentración no fueron considerables en un mismo individuo en las diferentes pruebas tomadas y por lo tanto se puede decir que fueron muy homogéneas, sobre todo en los zebús.

**Porcentaje de espermatozoides vivos y muertos.**—En esta última prueba los resultados obtenidos dieron cifras muy altas y que no están en relación con los de las otras pruebas, alguna falla en la técnica, mal estado de los colorantes o la falta de práctica en el manipuleo, aunado ésto a que el estudio

de las preparaciones fué hecho un mes después de haber sido preparadas y probablemente que la humedad y el calor propios de la región haya influido en ellas, pues se notaban un poco deterioradas, sobre todo las más viejas. Aun cuando no tienen un valor efectivo los resultados el promedio general de espermatozoides muertos fué de 38.6%.

Las pruebas de este mismo tipo en semen diluido y en semen sometido a enfriamiento de 24 horas no fueron hechas.

**Apreciación de la movilidad.**—El promedio de movilidad apreciado por la observación microscópica, fué muy variable en algunos toros sobre todo en suizo, pues los zebús nos dieron resultados más o menos estables. El promedio obtenido en 20 pruebas tomadas a los diferentes toros fué de 69% con escalas de 30 a 85% de movilidad. Los más altos porcentajes fueron de los zebús que nos dieron un promedio de 77.5% y en lo individual dieron respectivamente 67.5; 81 y 80% el de 2½, 4½ y 9 años. El toro suizo que como ya hemos dicho fué el que más variantes dió en sus resultados, dió una primera prueba de 30% de movilidad y conforme aumentó su trabajo fué mejorando sus pruebas, alcanzando un promedio general de 56%. El toro Santa Gertrudis dió un promedio de 68%. El movimiento de progresión de los espermatozoides en las pruebas de semen tomadas fué muy bueno en casi todos los casos y siendo muy notorio en los zebús sobre todo, un movimiento de oscilación muy grande.

**Porcentaje de espermatozoides anormales.**—De las nueve pruebas tomadas para la determinación de las anomalías del semen en estos animales, también acusaron una clara diferencia entre los sementales zebús y los otros toros ya que en los primeros fueron muy bajos sus resultados. El promedio general fué de 10.23 ± 3% y para los toros zebús fué de 5.075%. En lo individual y en escala ascendente a sus edades nos dieron estos últimos 10.5, 3.5 y 2.7%; los promedios individuales para el Santa Gertrudis y el Suizo fueron respectivamente de 13 y 15.23 + 2%. Se presentaron pruebas desde 2.7 hasta 16%.

Los tipos de anomalías más frecuentes observadas fueron las de colas dobladas y la de espermatozoide sin cola; en el toro Santa Gertrudis fueron más notables las primeras y las segundas en el Suizo. De las otras anomalías fueron notables las de tipo piriforme que en algunas pruebas alcanzaron hasta un 30%, así como también las de espermatozoides alargados, de contornos irregulares, con dilatación proximal y algunos casos de espermatozoides arriscados.

**Longevidad del semen.**—Las pruebas hechas para determinar la duración de la vitalidad y movilidad del semen después de sometido a un enfriamiento de 5° C, consistieron en observaciones microscópicas del semen cada 12, 24, 48 y 72 horas. No fué evidente la superioridad en ninguno de los toros tomando en relación el porcentaje de movilidad inicial.

En las 14 pruebas que se llevaron a cabo la baja apreciada en la mo-

vilidad a las 24 horas varía entre un 20 y un 50% y a las 48 horas se apreció una baja entre un 50 a 60%.

El semen diluído se sometió también a una observación similar, pero desgraciadamente la falta de equipo necesario impidió llevar con mayores cuidados esta prueba; sin embargo se llegó a conservar semen hasta 12 y 15 días después de recolectado con una buena movilidad aún. Fué de notarse un descenso más rápido en la vitalidad del esperma que en la movilidad.

El semen de los zebús y el de Santa Gertrudis fueron los que presentaron mejores condiciones después de una larga conservación y posiblemente en observaciones más detenidas sobre este particular se puedan precisar resultados más verídicos, pero en este caso fué muy palpable la ventaja de esta raza. En las hojas que van adicionadas a este trabajo sobre las pruebas de fertilidad de los sementales se pueden observar datos sobre el respecto.

**Resultados de otras pruebas.**—La reacción de Chirstensen hecha para determinar el grado de contaminación del semen nos dió resultados muy bajos, lo que está en relación con otras pruebas que nos demuestran un alto grado de vigor del semen.

Las lecturas hechas en los tubos catalázicos nos dieron resultados desde 70 hasta 180 como máximo, siendo los bajos resultados los que mayormente se presentaron y sobre todo en los sementales de raza zebú.

La reacción rápida de Hudlesson con la esperma nos dió resultado negativo en todos los casos. En la observación microscópica del semen tampoco hubo indicios de tricomonas.

El Ph del semen osciló entre 6.8 y 7.2. En los zebús se mantuvo siempre constante, en todos los casos fué de 6.8; en el Suizo sí hubo diferencias, ya que se checkaron pruebas de 6.8 hasta 7.2.

**Resultados obtenidos en vacas.**—Aunque el número de vacas con que se contó fué muy reducido (10 en total), voy a referirme a algunas consideraciones a que llegué en este caso.

Ya que quedó expuesto en líneas atrás las condiciones en que fueron puestos estos animales para su estudio, ahora voy a referirme a los resultados llegados, no sin antes explicar cómo llevé a cabo la maniobra.

Después de una detenida observación diaria y de separar las vacas que por sus acciones nerviosas fuesen de sospecharse en celo, se procedió inmediatamente hacerles un examen del exudado vaginal y al mismo tiempo palpar el estado en que se encontraba el opérculo; después de esto se hacía una palpación rectal de los ovarios, para comprobar la presencia de folículos maduros por si el animal pudiese tener sólo una falsa manifestación del celo.

Los resultados de estas observaciones son expuestos en el mismo orden que hemos seguido en anteriores páginas.

**Duración del estro.**—Las primeras manifestaciones que eran notorias en las vacas que entraban en calor, eran la inquietud que presentaban y las montas

que entre ellas mismas se hacían, manifestaciones que desaparecían poco tiempo después con un margen de 12 horas a lo más; después de este tiempo en la mayoría de los casos ya ni al ser acercado el toro se dejaban hacer la monta.

En la observación del exudado se pudo comprobar la transparencia de él en un principio del celo y después de varias horas empezaba a presentar pequeños grumos (12 horas) aunque la cantidad de exudado era la misma lo mismo que la abertura del opérculo no presentaba disminución en su diámetro, cosa que sí era de notarse a las pocas horas después.

Generalmente las vacas entraban en calor en las mañanas y por la tarde presentaban ya estos cambios, así como las que entraban en calor por la tarde a la mañana siguiente estaban en la misma situación.

Por estas observaciones he quedado con la idea que la duración del estro no es mayor de 12 horas y por lo tanto no es de recomendarse inseminar después de este término de tiempo, sin dejar de reconocer que todo está sujeto a sus variantes.

**Duración del ciclo estral.**—La duración del ciclo estral determinado en estas observaciones nos dió por resultado una mayor presentación de casos en que se repetía a los 19 días, no teniendo oportunidad en este caso de observar ciclos que pasaran de los 21 días ni tampoco de ciclos que pudieran considerarse como anormales. Posiblemente haya influido en que las vacas observadas eran animales que tenían de 3 a 6 meses de paridas. El número de calores observados a cada vaca fué de 2 a 3 por animal, no habiéndose observado qué tiempo eran lo que tardaban en presentar el primer calor después de la parición por razones que ya expuse, pues estas vacas llevaban no menos de 8 calores anteriores a estas observaciones.

En cuanto al tiempo de entrada ya sea en la tarde o por la mañana no hubo mucha diferencia en las apariciones del celo en una o en otra ocasión.

**Resultado de inseminación.**—Solamente fueron cuatro los animales que se inseminaron, pero ello estaba en razón del escaso número con que se contaba, así como por la necesidad de tener que registrar sus calores para hacer este estudio y como el tiempo era apremiante, no se pudo inseminar el resto.

De los resultados obtenidos de estas inseminaciones en este reducido grupo no se pueden obtener mejores reportes, ya que en su totalidad quedaron cargadas, pues no han vuelto a repetir su calor después de 3 meses de inseminadas y por palpación rectal, ya fué de notarse el útero grávido.

---

**NOTA.**—Las hojas que van incluidas en este trabajo son referentes a una de las pruebas de fertilidad tomadas a los diferentes toros y las fotografías también corresponden a ellos.

EXAMEN DE FERTILIDAD DE TOROS SEMENTALES.

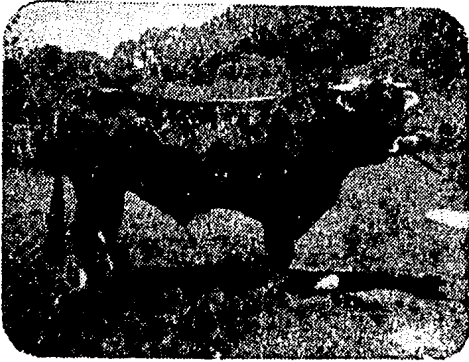
PROPIETARIO: Sucesiones Melo y Ostos..... DIRECCION: Tantoyuca, Ver. ....  
 NOMBRE DEL TORO: Colinche.... EDAD: 4 años 6 meses. RAZA: Zebú (Indú-  
 Brasil Criollo). .....  
 Fecha de la última monta antes de la muestra. 2 de Febrero de 1952. ....  
 Fecha de extracción de la muestra del semen: 5 de Febrero de 1952. Hora.  
 11 horas. ....  
 Fecha del examen: Misma fecha. ....

CARACTERISTICAS                      NORMALES                      A L EXAMEN

I.—Trichomonas.	No debe encontrarse	No se encontraron.
II.—Propiedades físico químicas del semen:		
Color.	Blanco o blanco amari- lento	
1.—Consistencia.	Cremosa	
Opacidad.	Muy opaco	
2.—Volumen.	1 cc. a 8 cc.	
3.—PH del semen.	de 6.6 a 7	
III.—Fisiología de zoosper- mo:		
1.—Movilidad.	De 70 a 95%	85%
2.—Tipo de movilidad	Progresiva	Progresiva y de onda
3.—Longevidad.	18h a 5 Grados C sin Conservador	Cremosa Muy opaco
4.—Proporción de anormales.	20% máximo	3 cc.
5.—Reacción de Chris tensen.	Menos de 300	6.8 4%
6.—Coloración de Blom.	Vivos Muertos	100
7.—Concentración Es- permática.	600 mil a 2 millones por m3.	30% a las 24 horas 2,620,000 por m3. Blanco
IV.—Reacción serológica de Bendixen. ....		
	Negativa	Negativa

V.—Conclusiones: Media hora antes de esta eyaculación se extrajo una mues-  
 tra similar a ésta, pero por haberse sañado el tubo, no pu-  
 do aprovecharse al llenarse de tierra. Su movilidad fué de  
 80% y 4cc. de Volumen.

Se conservó el semen, haciendo una dilución de 1:8, esta  
 muestra a pesar de haber sido transportada y haber su-  
 frido cambios de temperatura bruscos, presentaba un 30%  
 de movilidad a los 15 días.



*Peludo*



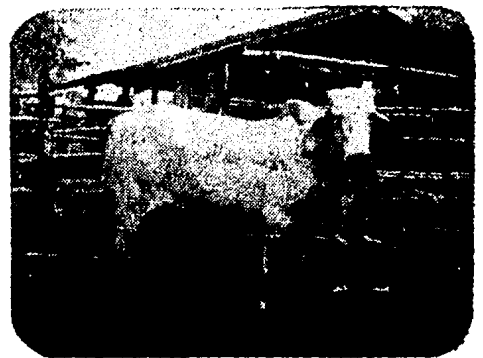
*Guarani*



*Texano*



*Colinche*



*Sansón*

## EXAMEN DE FERTILIDAD DE TOROS SEMENTALES.

PROPIETARIO: Sucesiones Melo y Ostos..... DIRECCION: Tantoyuca, Ver. ....  
 NOMBRE DEL TORO: Guaraní..... Edad 9 años..... RAZA: Zebú (Indu-Brasil)....  
 Fecha de la última monta antes de la muestra. — Diciembre 29 de 1951. ....  
 Fecha de extracción de la muestra del semen, 5 de Febrero 1952. Hora. 11.45  
 horas. ....

### CARACTERISTICAS NORMALES AL EXAMEN.

—1—	—2—	—3—
I.—Trichomonas.	No debe encontrarse	No se encontraron.
II.—Propiedades físico químicas del semen:		
Color. . . . .	Blanco o blanco amarillento.	Blanco.
1.—Consistencia. . . . .	Cremosa.	Cremosa.
Opacidad. . . . .	Muy opaco.	Muy opaco.
2.—Volumen. . . . .	1 cc. a 8 cc.	8 cc.
3.—PH del semen. ....	de 6.6 a 7.	6.8.
III.—Fisiología del Zoospermo:		
1.—Movilidad. ....	De 70 a 95%	80%
2.—Tipo de movilidad	Progresiva.	Progresiva y de onda
3.—Longevidad. ....	18h. a 5 Grados C. sin conservador.	a las 24h. 20% Mov.
4.—Proporción de anormales. ....	20% máximo.	27%
5.—Reacción de Christensen. ....	Menos de 300	100
6.—Coloración de blom. ....	Vivos Muertos	
7.—Concent. Espermática. ....	600 mil a 2 millones por m3.	2,688,000 por m3
V.—Reacción serológica de Bendixen.	Negativa.	Negativa.

V.—Conclusiones: Se hizo la dilución del semen al 1:4 y durante 8 días conservó perfectamente sus características y no siendo aparente la baja de su movilidad. A los 15 días después de ser transportado por diversos medios, presentaba un 40% de movilidad y su vitalidad muy baja.

## EXAMEN DE FERTILIDAD DE TOROS SEMENTALES

PROPIETARIO: Sucesiones Me<sup>l</sup>o y Ostos..... DIRECCION: Tantoyuca, Ver. ....  
 NOMBRE DEL TORO: Sansón.... EDAD 2 años 6 meses.... RAZA: Zebú (Indú-  
 Brasil criollo) .....  
 Fecha de la última manta antes de la toma de la muestra: Primera prueba....  
 Fecha de la extracción de la muestra del semen: 28 de enero de 1952 Hora:.....  
 13 hsi: 30 minutos. ....  
 Fecha de Examen: Misma fecha. ....

CARACTERISTICAS	NORMALES	AL EXAMEN
I.—Trichomonas	No deben encontrarse	No se encontraron
II.—Propiedades físico químicas		
Color .....	Blanco o blanco amari- lento	Blanco Lig Amarillento
1.—Consistencia .....	Cremosa	Cremosa
Opacidad .....	Muy opaco	Opaco
2.—Volumen .....	1 cc. a 8 cc.	4 cc.
3.—PH del semen ....	de 6.6. a 7	6.9
III.—Fisiología del zoos- permo:		
1.—Movilidad .....	de 70 a 95%	75%
2.—Tipo de movilidad	Progresiva	Progresiva y de onda
3.—Longevidad .....	18H. a 5 grados C sin conservador	A las 24 hs. 20%
4.—Proporción de anormales .....	20% máximo	10.5%
5.—Reacción de Christensen .....		140
6.—Coloración de Blom .....	Vivos Muertos	
7.—Concentración Es- permática .....	600 mil a 2 millones por m <sup>3</sup>	1,500,000 por m <sup>3</sup>
IV.—Reacción serológica: de Bedixen .....		
	Negativa	Negativa
V.—Conclusiones.—El deficiente enfriamiento y condiciones adversas, influ- yeron en la baja del semen sin dificultad. El semen diluido presentaba log. baja en la vitalidad al 4o. día.		

## EXAMEN DE FERTILIDAD DE TOROS SEMENTALES

PROPIETARIO: Sucesiones Melo y Ostos..... DIRECCION: Tantoyuca, ver. ....  
 NOMBRE DEL TORO: Texano..... EDAD: 8 años..... RAZA: Sta. Gertrudis.....  
 Fecha de la última monta antes de la toma de la muestra: 18 de enero de 1952..... 10 horas .....  
 Fecha de la extracción de la muestra del semen: Enero 23 de 1952 Hora:  
 Fecha de Examen: Misma fecha. ....

CARACTERISTICAS	NORMALES	AL EXAMEN
-----------------	----------	-----------

I.—Trichomonas	No deben encontrarse	No se encontraron
----------------	----------------------	-------------------

II.—Propiedades físico		
------------------------	--	--

químicas:

Color .....	Blanco o blanco amari- lento	Blanco
1.—Consistencia .....	Cremosa	Cremosa
Opacidad .....	Muy opaco	Muy opaco
2.—Volumen .....	1 cc. a 8. cc.	4 cc.
3.—PH del semen ...	de 6.6 a 7	6.8

III.—Fisiología del zoos- permo:		
-------------------------------------	--	--

1.—Movilidad .....	De 70 a 95 %	75 %
2.—Tipo de movilidad	Progresiva	Progresiva y de onda
3.—Longevidad .....	18h. a 5 grados C sin conservador	A las 24 hs. 25 %
4.—Proporción de anormales .....	20% máximo	16 %
5.—Reacción de Christensen .....	Menos de 300	70
6.—Coloración de Blom .....	Vivos Muertos	
7.—Concentración Es- permática .....	600 mil a 2 millones por cm <sup>3</sup>	2,180,000

V.—Reacción serológica		
------------------------	--	--

de Bedixen ...	Negativa	Negativa
----------------	----------	----------

V.—Conclusiones.—Se hizo la dilución de semen a 1:2, y su vitalidad y movilidad empezó a decrecer del quinto día en adelante y muy ligeramente. Parte de este semen se utilizó para inseminar a los 3 días y el sobrante se siguió conservando, durante 12 días, murió al transportarse.

## EXAMEN DE FERTILIDAD DE TOROS SEMENTALES

PROPIETARIO Delfino E. Medellín ..... DIRECCION Tamtoyuca Ver. ....  
 NOMBRE DEL TORO: Peludo..... EDAD: 4 años..... RAZA: Suizo.....  
 Fecha de la última monta antes de la toma de la muestra: "23 de enero de 1952"  
 Fecha de la extracción de la muestra del semen: 26 de enero de 1952 Hora: 9 horas 30 minutos  
 Fecha de Examen: Misma fecha.

CARACTERISTICAS	NORMALES	AL EXAMEN
-----------------	----------	-----------

I.—Trichomonas	No deben encontrarse	No se encontraron
----------------	----------------------	-------------------

II.—Propiedades físico químicas:

Color ..... Blanco o blanco amari llento

1.—Consistencia .....	Cremosa	Blanco Cremoso.
Opacidad .....	Muy opaco	Muy opaco
2.—Volumen .....	1 cc. a 8. cc.	4 cc.
3.—PH del semen ...	de 6.6 a 7	6.8

III.—Fisiología del zoospermo:

1.—Movilidad .....	De 70 a 95%	75%
2.—Tipo de movilidad	Progresiva	Progresiva y de onda
3.—Longevidad .....	18h. a 5 grados C sin conservador	20% a las 30 hs.
4.—Proporción de anormales .....	20% máximo	15%
5.—Reacción de Christensen .....	Menos de 300	120
6.—Coloración de Blom .....	Vivos Muertos	
7.—Concentración Espermática .....	600 mil a 2 millones por cm <sup>3</sup>	930,000 por m <sup>3</sup>

IV.—Reacción serológica

de Bedixen .....	Negativa	Negativa
------------------	----------	----------

V.—Conclusiones.—Se hizo una dilución de 1:2, y se usó en la Inseminación a las 72 horas con resultado positivo. Su vitalidad no fué y movilidad no fué muy notoria en bajar a los 4 días.

## SUGESTIONES PARA ESTABLECER EL SERVICIO DE INSEMINACION ARTIFICIAL EN LA REGION

Es indudable que la creación de un centro de Inseminación artificial en la región solo son de considerar los puntos que más adelante me refiero y es el primer paso para poder implantar el sistema, en los animales de la especie bovina con la eficacia que es de desearse; las condiciones en que se lleva la crianza y el mal estado de las comunicaciones o mejor dicho la carencia de ellas son las razones más poderosas para así exigirle.

Desde un punto de vista teórico, las exigencias que la región tendría en caso de generalizarse el sistema, serían muy grandes y no bastaría un solo centro para poder hacer el trabajo con eficacia, pues el radio de acción de estos centros no es aconsejable en un diámetro superior de 100 kilómetros a la redonda.

No es posible sin embargo pensar en dar saltos antes de dar el primer paso y mediar las posibilidades que hay de que este medio de fecundación tenga un resultado positivo, para poder pensar en generalizarlo.

No se debe pensar en establecer centros de este tipo, sino se cuenta con el interés y el apoyo de los ganaderos en el lugar en que se piense ubicar.

En el caso particular de la región a que me refiero hay que empezar poco a poco y buscar el lugar que ~~mayores facilidades presente para el control~~ del sistema, para que más adelante y con una mayor experiencia y conocimiento de los resultados a que se llegue, ir extendiendo lo más posible su radio de acción, acomodado todo ello a lo que las necesidades vayan exigiendo.

Los siguientes puntos que he considerado analizar, son los que a mi entender reúnen mayor atención.

**Lugar de ubicación del centro.**—Una de las cosas que a mayor atención deben de someterse, es el lugar en que deba ser ubicado el centro de Inseminación para lograr un mejor resultado. Es necesario que esté situado en el lugar que mayormente se facilite para lograr un radio de acción conveniente y una más rápida distribución del semen.

También son de considerar las condiciones que reúna el lugar para las necesidades de orden técnico que sean necesarias para su normal funcionamiento y por último hay que tomar en cuenta razones de índole económico que están en relación con el interés de los ganaderos pues sin el apoyo de ellos no se llega a ningún resultado.

Tomando en cuenta todas estas consideraciones la conclusión es que en la región, en el punto que más conveniente fuese para su establecimiento, que en un análisis rápido de ellos expongo sus ventajas y desventajas.

El Norte y el Sur de la Región se encuentran prácticamente incomunicados y su movimiento es escaso, pues los caminos no tienen seguridad de tránsito.

Las poblaciones que son de considerar están en el Norte y son Pánuco y

Tempoal pues en la parte Sur de la Región a pesar de tener una población de la importancia de Tuxpan, el inconveniente de estar situada en zona considerada infectada de fiebre aftosa la anula para este fin, sin embargo esta razón no la imposibilita para ser objeto de la creación de un subcentro para la distribución del semen en sus alrededores.

La población de Tempoal es en el Norte el punto que por su situación reúne mayores ventajas para un mayor radio de acción del centro, teniendo además en su favor el espíritu entusiasta de sus ganaderos que respaldarían mejor la realización del proyecto; su mayor desventaja es la de ser un lugar en que la cría del ganado no está muy extendida por ser esencialmente engordador.

Pánuco se encuentra más o menos en las mismas condiciones en cuanto a su situación y con ventajas de orden técnicas así como el hecho de ser una zona en que la cría del ganado está más extendida, pero esto no lo es en cuanto al entusiasmo y empuje de sus ganaderos.

**Requisitos del centro.**—De una manera general daré una idea de los requisitos que un centro de inseminación debe tener, teniendo en cuenta que deben de adaptarse según el lugar en que se trate de implantar.

Debe funcionar bajo un control administrativo y uno técnico y en el caso particular de que me ocupo debe sufrir un cambio en su adaptación, pues no se podrían cubrir de inmediato todas las exigencias que se requieren para su establecimiento, ya que un centro en esta región necesita más esfuerzos que inversiones.

Desde luego que el sistema de inseminación artificial evitaría muchos de calcular debidamente su inversión y su costo de funcionamiento, para establecer cuotas a los interesados en la forma en que se considere más conveniente, ya sea cobrando los servicios al momento de aplicación del semen, ya sea cobrando por concepciones efectivas o por cuotas conforme a las posibilidades de ganaderos asociados, teniendo en consideración el número de vacas que sean inscritas para inseminarse.

Respecto a la situación del centro, debe escogerse de preferencia un lugar plano exento de humedad, bien ventilado, sobre todo tratándose de un lugar tan caluroso y que además tenga facilidad para el drenaje.

De las instalaciones, son indispensables alojamientos adecuados para los toros, y un lugar para ejercitarlo. El lugar en que se instala el potro para sujetar la vaca en el momento de la recolección debe quedar lo más cerca posible del laboratorio para que su manipulación y preparación sean lo más rápido posible para evitar bajas en la fertilidad, por último una oficina donde se lleve la parte administrativa del centro.

**Selección de los toros.**—Por demás es insistir en los requisitos que a salud y fertilidad de los toros son necesarias, solo me concreto en este caso a exponer mi criterio sobre las razas que creo sean convenientes y de provecho explotar en la región, así como el número de sementales con que debe contar un centro.

Se necesita trabajar ordenadamente y con fines premeditados según el tipo de explotación de que se trate o se desee tener. Ya hemos dicho cual ha sido la actuación de las razas que han sido introducidas a la zona y también las razones de sus pobres resultados.

Si la introducción de razas mejoradas en la región se fomenta, por razones económicas y técnicas débese de buscar su aclimatación y resistencia a base de los cruzamientos de estas razas con el ganado de la región, que ya tiene bastante cruce de cebú o lo es ya puro, con el objeto de obtener un tipo de animal con la resistencia natural de esta raza y los altos rendimientos que como productores de carne o leche tienen las razas especializadas en cada uno de esos ramos. Después de dos o tres cruces si en los animales llegase a ser notoria alguna consecuencia de la influencia del clima, se deberán hacer retrocruces con el cebú. Por lo tanto el cebú no debe desaparecer totalmente en el ganado de la región.

Para la actual situación de la ganadería de la Huasteca, serían convenientes razas como la Shorthorn en sus dos especialidades y la suiza, en una mayoría de los casos, pero también podía fomentarse la introducción de otras razas según la parte de la región de que se trate, en ganado de carne podríamos citar el Aberdeen-Angus, el Charolais, pues se ha visto que mejoran notablemente las cualidades de productor de carne al cebú desde la primera cruce; respecto al Santa Gertrudis aunque se ha visto sus buenos resultados en la zona, prefiero omitir una opinión respecto de su utilización en el mestizaje. De razas lecheras sobre todo en las partes en que están cerca los grandes centros de consumo podríamos citar el Holandés y el Ayrshire.

Desde luego que necesita para su iniciación una base financiera segura, los peligros de aclimatación que al ser introducidos los sementales a la región serían susceptibles de padecer por lo tanto ser una de las razones principales de su implantación, ya que el confinamiento y los cuidados que se prodigan a los toros despejarían mucho de esto.

Respecto al número de toros que serían necesarios para el centro de inseminación, solo el número de vacas en que se vaya a prestar el servicio de inseminación nos lo puede determinar y para ello sería necesario sacar una relación aproximada del número de ellas. Sería necesario que los ganaderos inscribieran su ganado para la distribución correcta de los sementales. Un toro puede dar servicio de 500 a 1000 o más vacas según su capacidad como reproductor; esto en término de un año.

**Consideraciones de como llevar el control de calores y la inseminación.**—Este es quizá el mayor problema que se presenta en la práctica a la implantación de la inseminación artificial, pues la cría extensiva dificulta esta clase de operaciones y de no tomarse medidas adecuadas no se llegaría a ningún resultado efectivo; después de considerar y analizar el medio me atrevo a opinar sobre este respecto. Creo indicado para llevar a cabo esta operación la creación de achicaderos especiales en cada finca donde se reúnen las vacas que vayan pariendo diez días después de la parición. Estos achicaderos es-

tarían a la vista del observador encargado del control y registro de los calores que deberá ir apuntando la fecha de presentación; sería muy importante seleccionar aquellas vacas con un ciclo sexual regular. En un corral anexo a este lugar se pueden encerrar las vacas por las tardes para facilitar la maniobra y sean más notorias sus manifestaciones nerviosas.

Una copia de los registros de calores de cada vaca deberá ser enviada al centro para que el técnico tenga conocimiento de ello y pueda hacer sus interpretaciones en cada caso.

Por demás es decir que antes que nada se necesita hacer una amplia labor de divulgación, enseñar a las personas que sean las encargadas de llevar el control en las fincas, ya que es indispensable su colaboración para llevar a un fin premeditado.

Generalmente la época del empadre en la región es en primavera y verano siendo de menor intensidad en otras épocas por lo que será de utilidad tomar en cuenta esta observación.

Respecto al transporte del semen también existen dificultades en la región y solo la práctica nos dará la pauta para encontrar los mejores resultados y los lugares más adecuados para dar el servicio. Las fincas cercanas al centro no tendrán problema para ser atendidos de inmediato y con eficacia, las lejanas y cuyos medios de comunicación son malos, deben ser objeto de un estudio para pensar en darles el servicio.

Hecha una división de la zona que corresponda a cada uno de los inseminadores que harán el servicio, se llevará el semen necesario calculando el posible número de vacas que deban presentar calor en cada día, tomando como base para ello los registros de calores que han sido enviados al centro. No se inseminaría hasta no conocer el ciclo sexual de los animales para tener una mayor seguridad en la concepción; el inseminador deberá comprobar el estado de la vaca y conforme a ello deberá efectuar o no la operación.

Aunque es sumamente difícil de lograr si no se encuentra un apcyc decidido de los interesados, creo difícil que exista algún medio en la actualidad que pueda sustituir con ventajas del ya dicho; conforme el tiempo pase se corregirán errores y se mejorarán las técnicas y los resultados que se obtengan serán la única base para el futuro.

Quizás los progresos que la química está haciendo en la producción de hormonas para influir en las funciones naturales de estos organismos animales, sea otra de las secuelas a seguir en la práctica de la inseminación artificial, por lo menos en buscar una regularización de los ciclos en diferentes lotes escogidos para la inseminación, cosa que sería de doble utilidad para el ganadero sobre todo el que se dedica en la producción de animales para el abasto, pues con ello conseguiría lotes más homogéneos en edad y en clase.

Todas estas consideraciones son nacidas de mi criterio y por lo cual no pretendo mas que someterlas a juicio esperando que lleguen a ser de utilidad o como secuela para nuevas investigaciones.

## CONCLUSIONES

Si se quiere hacer un rápido adelanto en el mejoramiento zootécnico de los ganados de la región, debe implantarse el sistema de inseminación artificial. Sean cual fuesen las razas que se utilizaran en la práctica de este sistema, la secuela a seguir es el mejoramiento a base del mestizaje de estas razas con el ganado cebú.

La consecuencia más inmediata que nos traerá la implantación de este sistema será un control de la crianza del ganado, que se traducirá en un aumento de la población ganadera así como de la calidad de ella.

Debe tenderse a planear una organización con un fin premeditado, según sea la clase de explotación que se desee, así como de llevar a cabo una amplia labor educacional en nuestros ganaderos con el objeto de que se den cuenta de los ventajas de este sistema de inseminación artificial y lograr de ellos una colaboración efectiva.

Todos los esfuerzos que se hagan para impulsar la ganadería, serán encaminados a buscar un aumento en la producción, ya sea de carne o de leche y para ello la Medicina Veterinaria y Zootecnia, está en plan de colaborar para llegar a tal fin y lograr una mejor alimentación de la especie humana.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.—Fecondazione Artificiale negli animali domestici.  
Por Telésforo Bonadonna. Editore Guilio Famini. Italia 1937.
- 2.—El semen de los animales y su empleo en la Inseminación Artificial.  
Por James Anderson. Editada por la S. A. y G. Traducción de Daniel Martínez A. México 1951.
- 3.—La Sterilite involontaire.  
Por Raoul Palmer. Editeurs Masson et Cia. Paris 1950.
- 4.—La inseminación Artificial en los animales de granja.  
Por John W. Bartlett, George E. Taylor, Fred, Jeffrey, Claire Terril, Víctor Berliner y Joseph-Edwards. Trad. de la edición en Inglés Buenos Aires.  
Ed. "MMM" 1946.
- 5.—Reproduction des Mamíferes Domestiques.  
Por G. Lesbouyries. Vigot. Freres Editeurs. Paris 1949.
- 6.—Manual de Lechería para la América Tropical.  
Por H. E. Hodgson y O. W. Reed. Publicación de la Secretaría de Estado de los E. U. A. Washington, D. C.
- 7.—Some Factors Influencing Reproductive Efficiency of Range Cattle Under Artificial and Natural Breeding Conditions.  
Por John F. Lasley and Ralfh Bogart. Editado en Columbia Missouri Septiembre de 1943.
- 8.—The Organization and Operation of Artificial Breeding Associations.  
American Dairy Science Association. Borden Company 1948.
- 9.—Bovinotecnia. Por Daniel Inchausti y Ezequiel C. Tagle.  
Editorial Ateneo Buenos Aires 1951.
- 10.—Tratado de fisiología Veterinaria.  
Por A. Scheunert, A. Trautmann y F. W. Krzywanek.  
Editorial Labor (traducción de P. Farreras) Barcelona Madrid 1942.
- 11.—Las bases Fisiológicas de la Práctica Médica.  
Por Bets and Taylor (Tercera Edición en español) Cultural, S. A. La Habana.
- 12.—Geografía del Estado de Veracruz. Por el Prof. Leopoldo Kiel.  
Editada por la Dirección de Educación Pública del Estado de Ver.
- 13.—Geografía del Estado de Veracruz, por Prof. Juan Zilli.  
Editada por la Dirección de Educación Pública del Estado de Ver.