



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ESTUDIO DE PRE-INVERSION PARA

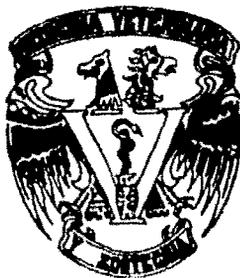
UN MODULO DE

INSEMINACION

ARTIFICIAL

EN LA E.N.E.P.

CUAUTITLAN UNAM.



TESIS PROFESIONAL

Que para obtener el título de:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
p r e s e n t a:

MIGUEL ANGEL ALDANA MALDONADO

M é x i c o , D. F. 1 9 7 7



Universidad Nacional
Autónoma de México

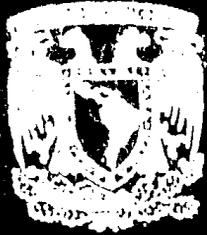


UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

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.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ESTUDIO DE PREINVERSIÓN PARA

UN MÓDULO DE

INSEMINACIÓN

ARTIFICIAL

EN LA ENEP.

CUAUTITLÁN UNAM.



TESIS PROFESIONAL

MIGUEL

ÁNGEL

ALDANA

MALDONADO

México,

D.F.

1977

Esta tesis está dedicada a la personas que, con su cariño, sacrificio, ejemplo constancia y comprensión, permitieron el logro de esta meta.

MUCHAS GRACIAS

A mi Padre:

*Con eterno recuerdo y cariño
(in memoriam)*

A mi Querida Madre:

SRA. ROSARIO MALDONADO SANCHEZ
*Con eterna gratitud y cariño -
por haber hecho de mí un hom-
bre útil.*

A mi Querida Esposa:

Profa. GPE. CRISTINA C. DE ALDANA
*Por su abnegación y cariño con
que me alentó hasta el final.*

A mis Hijos:

MELBA Y MIGUEL ANGEL

*Esperando que sea un estímulo X
en su futuro.*

A mi gran Maestro:

M.V.Z. IGNACIO MALVIDO R.

Con grato recuerdo, por sus
valiosas enseñanzas recibidas

A mis Compañeros:

M.V.Z. EDUARDO GARBINO V.

M.V.Z. GUILLERMO CAMARILLO M.

Agradeciendo la ayuda presta-
da, que tan desinteresadamen-
te recibí.

A mi querida Facultad,
a mis compañeros

A mi H. Jurado:

M.V.Z. RENE C. FRAPPE MUCINO

M.V.Z. VITERBO CORTES LOBATO

M.V.Z. ARMANDO MATEOS POUMIAN

M.V.Z. NORBERTO VEGA ALARCON

M.V.Z. RUBEN CARMONA MADERO

Al Departamento de Reproducción
animal de la E.N.E.P.- C., U.N.A.M.

A mi Maestro y Asesor:

M.V.Z. M.Sc. GERMAN GONZALEZ LOPEZ

Por su atinada dirección, para
la realización de este trabajo.

NO CLAUDIQUES

*Si en la lid el destino te derriba
Si todo en tu camino es cuesta arriba,
Si tu sonrisa es ansia insatisfecha
Si hay faena excesiva y vil cosecha,
Si a tu caudal se contra ponen diques,
Date una tregua ¡PERO NO CLAUDIQUES!*

RUDYARD KIPLING

C O N T E N I D O

	PAG.
I/ - INTRODUCCION -----	1
II/ - MATERIAL Y METODOS -----	23
III/ - DESARROLLO Y RESULTADOS -----	27
IV/ - DISCUSION -----	31
V/ - CONCLUSION -----	34
VI/ - SUGERENCIAS -----	41
VII/ - BIBLIOGRAFIA -----	42

1/ - INTRODUCCION

ANTECEDENTES HISTORICOS DE LA INSEMINACION ARTIFICIAL (I.A.) La I.A., (*) consiste en depositar el esperma por vía instrumental y en el momento más oportuno, en la zona más idónea de las vías genitales femeninas. El líquido - fecundante, recogido por un procedimiento especial, sufre una previa dilución - apropiada y conveniente, de tal forma que el producto de una sola eyaculación - puede servir para la inseminación de un número más o menos elevado de hembras. - El método permite pues multiplicar considerablemente la capacidad reproductora - de los machos y constituye un poderoso medio de mejora genética y de selección - de los animales domésticos. Representa igualmente un medio profiláctico, evi- - dente y eficaz de lucha contra las enfermedades transmisibles por vía coital (7).

Desde que se encontró este método, se descubrieron grandes ventajas -- que representaba el uso de este sistema; entre los que podemos mencionar las si- - guientes:

- Permite aprovechar al máximo los sementales.
- Se multiplica muchas veces el número de hembras servidas por el mismo semen- - tal.
- Se conserva en perfecto estado y en condiciones de fertilidad por muchos -- años, algunos investigadores dicen que 25 años o más. (23).
- Permite perpetuar las excelentes características de un semental en todos -- sus descendientes a través de los años.
- Se puede transportar en recipientes adecuados con Nitrógeno líquido a todas -- partes dentro y fuera del país.
- Se acortan las distancias entre el donante y el receptor empleando los más -- modernos transportes.
- Permite seguir con eficiencia los programas de genética en los hatos de ga- - nado, pues se dispone en el momento necesario del semental requerido para - la hembra que se desea inseminar.

- Aún cuando por accidente o enfermedad no se contara con el seminal donante, el sistema de semen congelado nos permite efectuar en el momento deseado dicha inseminación.
- Es apropiado para el ganado que pastorea libremente en el campo.
- Es aplicable en cualquier tipo de explotación bovina
- Proporciona enormes ventajas sobre la monta natural aplicando correctamente - las técnicas de conservación, manejo y aplicación del semen.
- Evita la transmisión de enfermedades y abate el costo que significa una monta natural.

Las desventajas que tiene el método de la I.A. (*), con semen congelado, va de acuerdo con el procedimiento que se utilice y la región de que se trate. (25)

(*) (I.A.) INSEMINACION ARTIFICIAL

A pesar de que se tienen noticias de que el método ya fue utilizado por los árabes en el siglo XIV, teniendo buenos éxitos, haciendo primero esto en la yegua en 1332, usaron el semen obtenido secretamente de la vaina de un caballo - seminal que era propiedad de un jefe enemigo, no hay evidencias sin embargo, -- que indiquen que los antiguos miembros de las tribus del desierto practicaran la I.A. en caballos en algún grado considerable. (7, 16)

A pesar de estas noticias, no es sino hasta 1779 y 1780, cuando se tienen los primeros datos de haberse realizado una I.A.. Esta fue realizada por - el celebre fisiólogo italiano Lazzaro Spallanzani, quien logró buenos avances - con algunos animales enfibios y esto lo decidió a experimentar en especies viví - paras, usando primero al perro, Lazzaro Spallanzani, buscó una hembra y la confinó en su casa y después de un lapso de 20^x días, la perra manifestó signos de - entrar en calor; por medio de una acción mecánica del pene, recogió el semen di - rectamente, manteniéndolo a una temperatura corporal, el semen fue depositado - dentro del útero con una jeringa puntiaguda, 62 días después de inseminada la - hembra parió 3 cachorros bien constituidos, los cuales se parecieron a la madre y también al perro del que se obtuvo el semen. (7, 16).

En 1782 debido a los grandes éxitos de Spallanzani, estos fueron repeti - dos por P. Rossi y comprobados por el profesor Branchi. Estos experimentos -

comprobaron la posibilidad de inducir a la proñez por medio de la I.A., con el resultado de nacimientos de descendientes normales. Spallanzani descubrió además que, la fuerza fertilizante del semen, residía en el traslado del esperma - por el fluido espermático. Cuando el semen fue filtrado, el líquido fue pasado por un hueco estéril, pero el residuo que quedó en el filtro fue de una alta capacidad fertilizante. Sus descubrimientos dieron origen a intensas investigaciones de las células sexuales y la fisiología de la fertilización.

En realidad no fue sino hasta la última parte del siglo XIV, que se emprendieron nuevos experimentos tanto en América, W. Heape, reportó una nueva forma de nacer del perro, Everett Millais, entre 1884 y 1896, inseminó artificialmente un total de 19 perras, de las cuales 15 tuvieron crías. (16) Heape dejó en claro que este método es una realidad inducida, fácil y tan efectiva como el coito normal y porque una sola eyaculación sirve para varias perras, por lo que comenzó el llamado, para que el método fuera usado, para poder cruzar diferentes razas de perros, lo que naturalmente es casi imposible porque existe la diferencia de tallas y se sugirió el plan, como un intento de estudios genéticos y de factores telegónicos. Heape sólo da referencias de investigaciones con yeguas. - Pearson profesor de Medicina Veterinaria de la Universidad de Pennsylvania, escribió a Heape, afirmando que él y algunos colaboradores Veterinarios tuvieron éxito al inseminar yeguas en un gran número de granjas. (16)

Kölliker en 1860 fue el primero que estudió el comportamiento de los espermatozoides en diferentes líquidos, entre ellos linza, suero sanguíneo, clara de huevo, saliva, orina, bilis, leche, etc.. Estos estudios pueden considerarse con razón como la base de la dilución. El líquido diluyente además de aumentar el volumen del esperma, haciéndose de esta manera más fácil su tratamiento, tiene la especial misión de prolongar la vida de los espermatozoides. (2)

En Europa, Plönnis,³ estuvo inseminando artificialmente a una perra en 1876, Sir Everett Millais y Albrecht en 1894, reprodujeron con éxito las experiencias de Spallanzani (7, 16), investigando los problemas en telegonía, el método es aplicado con éxito en Francia por el Veterinario Repiquet en 1890 y aplicado con éxito en las yeguas, el lo mencionó como unas posibilidades de dominar la esterilidad, en los estudios de algunos países Europeos el porcentaje de concepciones obtenidos fue muy alto. (7, 16).

En Alemania, el profesor Hoffman de Stuttgart, recomendó el uso de la I.A., como suplementaria, acompañada de la unión natural. El escribió, "En algunas conductas racionales en la crianza de caballos, al intentarlo es necesario - después de la copulación y hacer tan luego que sea posible una introducción del esperma en el orificio del útero directamente dentro del útero", el cual deja ya una descripción detallada de la técnica y la instrumentación necesarias. Después el semental cubre a la yegua y el semen depositado en la vagina fue colectado - con la ayuda de un espéculo y una cuchara cóncava por abajo de la pared vaginal. El semen fue entonces succionado con una jeringa especial, diluido con leche de vaca e inyectado dentro del útero. (7, 16).

En Dinamarca, durante el mismo período, Sand, y Stribult, obtuvieron 4 concepciones sucesivas después de inseminar 8 yeguas. Reportando en la conferencia de el Northern Livestock de Copenhagen, en 1902 Sand dijo que las características y ventajas más importantes de la práctica de este método, fue el uso económico de el semen de un semental valioso. (16)

Sin embargo hay que esperar a los magníficos trabajos de Elie I. Ivanoff (1809-1912), y de la Escuela Rusa, para asistir a un verdadero florecimiento del método y a su aplicación en la ganadería (7). Ivanoff, es considerado -- pionero de la I.A. en Rusia, fue solicitado para ser el jefe de The Royal - - Russian Stud, para determinar las posibilidades de usar el método en la crianza de caballos, (7) al principio se interesa por la yegua y bajo su dirección fue practicada la I.A. en numerosas yeguas, pero los resultados no fueron satisfactoriamente buenos (16), en 1912 obtiene 31 concepciones a partir de 39 yeguas in seminadas, pero no tarda en aplicar el método al ganado vacuno y a los ovinos, - también tuvo éxito inseminando a las aves. (7, 16).

Ivanoff, fue el primero en entrar a la I.A. del ganado bovino y ovino, - solicitó permiso al ministerio de Agricultura del Instituto para experimentar en estas especies. El Ministerio lo trasladó a The Agricultural College de Moscú, por lo tanto las demás investigaciones se continuaron en los terrenos del Colegio, sin embargo, un comité de los profesores objetaron, que, se tuvieran tales experimentos en sus vacas por lo que, 10 vacas fueron compradas a Ivanoff, quien obtiene muy buenos resultados con algunas de ellas, también tiene resultados parecidos con ovejas de los animales de cría de la estación granja de Ashanovia -- Nova. (16).

Con sus colaboradores Kusnetsova, Milavonov y Selivanova, Ivanoff pone a punto la vagina artificial y publica interesantes estudios sobre la fisiología del espermatozoide. Los países occidentales vacilan en recurrir al método; En Dinamarca, Sørensen la primera cooperativa de I.A. en 1936, y 1700 vacas son inseminadas en el primer año con un 59% de fecundaciones a la primera intervención; hoy en días casi la totalidad del efectivo bovino danés es inseminado artificialmente. (7)

El verdadero impulso de la I.A. se inicia después de la segunda guerra mundial; el método es adoptado y aplicado en todos los países del mundo. Algunas cifras nos indican en tantos por ciento la importancia del ganado bovino hembr inseminado, permitiéndonos apreciar la difusión del método:

Dinamarca -----	100%
Inglaterra, Israel, Holanda -----	65%
Francia -----	60%
Bélgica -----	45%
U.S.A. -----	45% (7)

Los tantos por ciento son mucho menos elevados en África, Asia y América Latina, en razón de las condiciones que presentan las explotaciones y también dependiendo del desarrollo de estos países, la difusión del método se irá ampliando cada vez más, sobre todo después de que al cabo de los años entre en la práctica corriente la ultracongelación del espermatozoide. El semen se conservará durante varios años y sólo será empleado el de los toros, o los machos en general que hayan proporcionado pruebas de sus aptitudes como buenos reproductores especialmente por el método del test de progenie. Sin embargo, habrá que evitar la posibilidad de una consanguinidad demasiado estrecha a la que podría conducir la diseminación en gran escala del semen de un solo toro o de una sola línea. (7)

La I.A. de las yeguas se practica en gran escala en Europa del Este, especialmente en la U.R.R.S.S. y en Polonia, así como en Japón y en América del Sur. La I.A. porcina está también entrando en el dominio de la práctica en numerosos países, especialmente en Japón, Noruega, Suecia, Holanda, Gran Bretaña, Francia, Bélgica, etc.. Muy extendida en la Unión Soviética, la I.A. ovina es también aplicada en la mayoría de los países donde la crianza de los ovinos presenta un interés económico. La I.A. del perro y de los animales de escasa crianza se realiza sólo de una manera limitada; la inseminación de las aves ha adqui-

rido una cierta extensión en algunos países. (7)

Para el mejoramiento de la I.A. se emplearon diluyentes debido a las grandes ventajas que se obtienen con el, siguiente los pasos de Kölliker^x (1860)-Ivanoff en 1912 utilizó soluciones salinas para semen de toro, pero sin alcanzar un alargamiento de la vida de los espermatozoides *in vitro*. Un mejoramiento trajeron consigo las soluciones de glucosa escritas por Milowanow en 1940, el efecto positivo del citrato de sodio sobre el poder de sobrevivencia de los espermatozoides encontrados por Schersten (1936) y la añadidura de la yema de huevo hecha por Phillips (1939), fueron aportes sumamente importantes para el desarrollo de la dilución. El amortiguador "Buffer" de citrato y yema de huevo por Salisbury, Fuller y Willet (1941), conserva hasta hoy en día la preferencia como diluyente para la conservación del espermatozo del toro en forma líquida a una temperatura de 5° C. (7)

Por los años de 1959-60, se hicieron en muchos lugares experimentos con el fin de conservar semen de toro a temperatura ambiente, usando dióxido de carbono. Mientras que el diluyente I.V.T. (Illinois Variable Temperature), no tuvo resultados en la práctica, otros métodos fueron aceptados pudiéndose decir que la conservación del semen de toro a temperatura de habitación ha llegado a su madurez. (2) Este método muestra interés en países de climas calurosos pues funciona entre 15°C a 25°C., pudiéndose prescindir del enfriamiento que siempre es costoso. Mención especial merecen el método de Norman, publicado en 1961, a base de diluyente, "Cornell-University-Extender" (E.U.E.), modificado a temperatura de habitación. (2)

Según nuevos estudios de Merkt, Grove y Richter del año 1968, se ha demostrado que el porcentaje de concepción de este método en clima templado iguala a los porcentajes obtenidos con semen a 5°C., siempre y cuando la temperatura no baje de 15°C, y no suba de 25°C. (2)

El transporte del semen se realiza en botellas thermo sin material enfriador, colocadas en recipientes de "Stiropon". Como ventaja muestra este método el alto grado de dilución posible, conteniendo cada dosis de inseminación 15 millones de espermatozoides. Un progreso en este sector es la posibilidad de liofilización del agua de coco, publicación hecha por Grave en 1968, lo cual puede

de ser una gran importancia para climas calurosos. (2)

El mayor progreso en el ramo de la conservación del semen es la posibilidad de congelación de éste a temperaturas sumamente bajas. Esto se debe al -- descubrimiento casual de Jahnel de que los espermatozoides sobreviven una congelación a pocos grados del cero absoluto; 14 años más tarde, Polge y Rowson publicaron el nacimiento de un becerro cuya madre fue inseminada con semen congelado. Desde entonces, en casi todos los países del mundo se trata de simplificar y mejorar el método de conservación de semen por congelación. Una simplificación importante fue lograda por Nagasé y sus colaboradores en 1964, quienes congelaron el semen en forma de píldoras. A estas píldoras se les da el nombre de "Pellelets". (2)

Después del discutido discurso de Salisbury, durante el Sexto Congreso Internacional de Reproducción e Inseminación en 1968 en París, sobre posibles -- trastornos y pérdida del poder fecundativo de los espermatozoides, se ha empezado a perder la fe en el almacenamiento a largo plazo. Salisbury insistió que -- sus observaciones venían sólo de Illinois y que no tenían carácter general. (2)

La seguridad de concepción del semen congelado es igual a la del semen fresco, siempre y cuando todos los detalles se realicen con la exactitud de un experimento, como decía Götz. (2)

Para el congelado del semen del caprino, Barker (Canadá) y Bonfer (Alemania), aconsejan en sus publicaciones de 1968 como diluyente el uso de leche ma -- gra (descremada), además 7% de glicerina y dos horas de adaptación (tiempo de -- equilibrio entre el semen y la glicerina) antes del embalado en ampollitas de -- 1.5 ml de capacidad. Importante es aquí el instrumento especial de inseminación, el cual es en principio igual al modelo de Cassou (Francia), quien emplea una -- pistola de inseminación. Este método varía del de Cassou sólo en la pilleta. -- Publicaciones exactas acerca del método no se han hecho todavía. Estos datos -- son comunicaciones personales del respectivo autor. El porcentaje de concepción después de la primera inseminación es de aproximadamente 75%. (2)

En el año de 1912 Ivanow recuperó el semen del caballo de los genitales femeninos usando una esponja y realizó 4,000 inseminaciones con el esperm de 40 potros, alcanzando un porcentaje de concepción de 40%. La conservación de semen

de caballo usando como diluyente una mezcla de suero con glucosa solo garantiza unas cuantas horas de uso. Por eso se pudo trabajar entre 1940 y 1950 sólo con la así llamada inseminación directa; es decir, sin realizar viajes largos con el semen sino aplicándolo en el lugar de recolección. En 1960 Vlachos (Grecia) publicó la obtención de buenos resultados inseminando yeguas después de haber -- transportado el semen diluido con leche magra (descremada). El porcentaje de -- preñez que logró fue de 45%, el cual no es satisfactorio todavía. Un nuevo im-- pulso en la conservación del semen del caballo fue el método de pellets descu-- bierto por Nagase y colaboradores en 1964. Independientemente en Alemania y en Japón se trabajó en un método de conservación de semen de caballo a largo plazo. Para esto se utilizó el sistema de pellets y como ambiente de conservación Nitrógeno líquido. (2)

DESARROLLO DE LA INSEMINACION ARTIFICIAL EN MEXICO: - La I.A. fue ini-- ciada en nuestro país en el año de 1939, estableciéndose en forma oficial en el año de 1942 una sección de I.A. dependiente de la Dirección de Investigaciones -- Pecuarías de la Secretaría de Agricultura y Fomento, Corresponde al Dr. Daniel -- Ortiz Berumen el mérito de haber iniciado estos trabajos. Por acuerdo presiden-- cial del 22 de Marzo de 1950, fue creado el Departamento de I.A. dependiente de la Dirección General de Ganadería. (11) En este mismo año se establecieron en Sn. Jacinto, D.F. los primeros intentos de I.A., posteriormente en 1957 se fundó el 1er. Centro de I.A., en Chapultepec, junto a la Fuente de Petróleos a cargo -- del Dr. Manuel Peralta Peña, pasando de ahí en 1964 a Palo Alto, D.F. donde se -- estuvo trabajando hasta el año de 1970, que fue cambiado al Centro de Ajuchitlán, Qro. (24)

Esto fue lo que hizo posible que a partir de ese año se desarrollara -- formalmente un programa a escala nacional construyéndose Centros de I.A. en las -- diferentes zonas ganaderas del país. (11)

Estos Centros trabajaban produciendo semen refrigerado conservado a 5° -- C. que se aplicaba durante un período de 48 a 72 horas.

En el año de 1959 se empezó a producir semen congelado, y se comenzó a -- emplear en 1960; posteriormente se fue extendiendo, sustituyendo en forma gra-- dual el semen refrigerado de los antiguos Centros de I.A. hasta el mes de Mayo--

de 1965. A partir de entonces sólo se usa semen congelado conservado con Nitrógeno líquido, quedando en ese año el Centro de I.A. de Palo Alto, D.F., como el único Centro productor de semen en el país, transformándose en Bancos de Semen - Congelado los anteriores Centros de I.A. (11)

En el año de 1957 se alcanzó la cifra máxima de 37 Centros de I.A. cada uno de ellos con 4 a 6 toros en explotación bajo el sistema de producir semen refrigerado, por razones de orden presupuestal se redujo el número de estos Centros de tal forma que para Mayo de 1965, cuando se hizo total a semen congelado, sólo se cuenta con el Centro de Palo Alto y 21 Bancos de semen. (11)

Actualmente se cuenta con 90 sementales, de 16 razas en el Centro de -- Ajuchitlán, Qro. (23)

Por aquellos años en las instalaciones de Palo Alto únicamente había capacidad para 20 toros, por lo que se hicieron gestiones para la construcción de uno nuevo de la magnitud necesaria para cubrir el programa oficial. Estas gestiones fructificaron con la aprobación del proyecto y después la edificación del Centro de Ajuchitlán, Qro., mismo que quedó concluido a finales del año de 1970, iniciando formalmente sus trabajos en los primeros meses de 1971. (11)

En el año de 1950 se establecieron 2 Centros de I.A., en Palo Alto, -- D.F., y el otro en Tuxtla Gutiérrez, Chis. tal y como se puede apreciar en el -- cuadro No. 1, los Centros de I.A. fueron aumentando año con año, y después al hacerse el cambio a semen congelado quedaron transformados en Bancos de Semen. En el Cuadro No. 2 podemos observar la participación de los ganaderos particulares en la I.A., reconociendo que antes de 1950 ya había algunos ranchos cercanos al D.F. que hacían recolección de semen de sus toros y lo usaban no sólo en su propio hato sino también en otros establos de la misma zona. (11)

El comercio del semen de bovino de un país a otro propiamente se hizo a partir del semen congelado y conservado en nitrógeno líquido empleando termos especialmente contruidos de acero inoxidable. De esta forma se empezó a introducir semen de los EE.UU. y después de Canadá. Es necesario mencionar que si en un principio la I.A. se aplicó en ganado lechero exclusivamente debido a la facilidad de su manejo y control, limitándose a las zonas lecheras de ganado holsteín, poco después se empezó a usar en ganado de razas productoras de carne, como la -

Hereford y la Charolais, por medio de semen congelado, y después se empezó a - - aplicar en el ganado Suizo y en el Cebú de las zonas tropicales. (11)

SITUACION ACTUAL: - Hemos observado que con las importaciones de semen se incrementó el uso de la I.A. en el país, y que además independientemente de - - ésto, la I.A. ha seguido un curso ascendente a través de los años con la partici- pación del Instituto y de los ganaderos nacionales. Con los datos estadísticos de los últimos 3 años que se pueden observar en el Cuadro No. 3, nos damos cuenta de que el Instituto participa con aproximadamente el 40% del total de las in- seminaciones y ventas destacándose como el sector más importante de la I.A. en - el país; sin embargo debemos mencionar que mientras las compañías se dedican ca- si exclusivamente a ventas, el Instituto ha venido atendiendo por medio de sus - propios técnicos al ganado de pequeños propietarios mediante rutas de I.A., lo - que encarece actualmente la inseminación indiscutiblemente que es la aplicación de semen, y de ésta lo que más cuesta es precisamente la movilización del técni- co inseminador, por los altos precios de los vehículos, gasolina, lubricantes, - mantenimiento y refacciones, así como también el sueldo inherente al propio téc- nico. (11)

Sin embargo ante los altos costos que implica el sostenimiento de las - rutas de I.A. al Instituto ha estado promoviendo que en lo sucesivo sean los pro- pios ganaderos o sociedades de crédito ejidal las que inseminen sus ganados. Un paso muy importante en este sentido fue la construcción en Ajuchitlán del Centro de Adiestramiento para técnicos inseminadores, que empezó a funcionar desde el - mes de Enero de 1972, y que capacita alrededor de 1,400 técnicos cada año. (11)

En el Cuadro No. 4 se establece una comparación entre inseminaciones he- chas por medio de rutas y las ventas directas durante los años de 1975 y 1976. - Se puede observar que mientras las inseminaciones se mantiene o estáticas o dis- minuyen, las ventas marcan la pauta del incremento anual de las inseminaciones.

Además de los 40 o más cursos que se imparten en el Centro, en el Cua- dro No. 5 podemos observar como aumentan año con año los cursos impartidos en -- las propias zonas ganaderas, la mayoría de las veces con el auxilio de las Aso- ciaciones locales ganaderas. (11)

Cabe mencionar que algunos de los ranchos de la propia Secretaría tam--

CUADRO No. 1: - Departamento de Inseminación Artificial
Inseminaciones desde 1950 hasta 1970

ANO	CENTROS DE I.A.	INSEMINACIONES
1950	2	1,114
1955	29	18,970
1960	33	44,970
*1965 (semen congelado)	1 (21 blancos de semen)	74,230
1970	1 (1 Bco. Central y 22 bancos)	150,289

CUADRO No. 2 - Inseminaciones de los sectores
Oficial y privado desde 1950 hasta 1970

ANO	OFICIAL	PRIVADO	TOTAL
1950	1,114	2,228	3,342
1955	18,970	4,725	23,695
1960	44,970	22,422	67,262
1965	74,230	88,290	162,520
1970	150,289	* (40,347) ** (118,651)	309,313

CUADRO No. 3 - Inseminaciones y ventas de semen de los
sectores Oficial y privado durante 1974,
1975 y 1976

SECTOR	1974	1975	1976
I.N.I.A.R.A.	261,151	291,675	328,435
S. IMPORTADO.	180,102	209,766	190,427
), PARTICULARES.	180,241	232,742	**256,019
Total:	621,494	734,183	774,881

*).- IMPORTADO

**).- ESTIMATIVO

CUADRO No. 4: - Comparación entre inseminaciones y ventas
Durante 1975 y 1976. - T.N.I.A.R.A.

	1975		1976	
Inseminaciones.	126,209	43.2%	125,003	38.1%
Ventas	165,466	56.8%	203,432	61.9%
Total: -	291,675		328,435	

CUADRO No. 5: - Técnicos inseminadores capacitados, durante
1974, 1976

LUGAR	1974	1975	1976
Ajuchitlán, Qro.	1,347 (45)	1,287 (40)	1,344 (41)
Zonas ganaderos.	174 (8)	447 (19)	1,524 (95)
Total :	1,521	1,734	2,868

CUADRO No. 6: - Razas empleadas en Inseminación Artificial
durante 1976. - T.N.I.A.R.A.

1o.	Holstein-Friesian.	206,198 x	62.78%
2o.	Suizo Americano	27,971	8.51%
3o.	Suizo Europeo	27,762	8.46%
4o.	Simmental	12,821	3.90%
5o.	Indubrasil	12,525	3.81%
6o.	Brahman	10,870	3.30%
7o.	Gyr	9,772	2.97%
8o.	Charolais	9,165	2.78%
9o.	Jersey	5,155	1.56%
10o.	Hereford.	1,996	0.60%

Chianina, Sta. Gertrudis, Ayrshire, Guzerat, Limousine, A. Anglus.

bién son utilizados para dar cursos de I.A. como son: El Canelo en San Fernando, Tamps.; El Estribo, en El Naranjo, S.L.P.; El Centro Experimental Pecuario de Aldama, Tamps.; El Centro de Tamulín, S.L.P.; El Centro de Martínez de la Torre, Ver., El Centro de las Choapas, Ver.; El Centro Experimental Pecuario de Tizimín, Yuc.; y el Cipes, en Carbo Son., entre otros. (11)

En cuanto al consumo de semen por razas, la Holstein-Friesian ocupa el primer lugar y es la que más se beneficia con la I.A., según puede apreciarse en el Cuadro No. 6, acaparando el 62,78% del total de semen utilizado durante 1976. Si consideramos dividido el consumo de semen en el país en zonas templadas por una parte, y en tropicales y subtropicales por la otra, encontramos que la mayor cantidad de semen se aplica en las zonas templadas, a través de 28 Bancos de semen, con un 79.5% del total, como se puede observar en el Cuadro No. 7. (11)

Las dósís producidas en Ajuchitlán durante 1976 alcanzaron la cifra de 355,240, cifra ésta que será superada durante el presente año. En el primer trimestre se lleva un incremento de 7.2% en relación con el mismo lapso del año anterior, sin embargo consideramos que la producción irá en aumento en el transcurso del año (Cuadro No. 8), (11)

En apoyo de este programa es conveniente mencionar que cuenta con una existencia en almacén de 365,000 dósís, y se calcula que al terminar el presente año dispongamos de medio millón de dósís en almacén.

En el Centro de pruebas de Martínez de la Torre, Ver., se demuestra el comportamiento de toros jóvenes de razas productoras de carne y doble propósito, realizándose 2 pruebas por año; hasta ahora se han concluido 4 pruebas registrándose la ganancia del peso de 159 toretes de 6 diferentes razas, cuyos resultados se dan a conocer en el Cuadro No. 9. Aunque las razas Suiza y Charolais presentan un comportamiento aceptable en el trópico, es de llamar la atención que 3 de las cuatro razas cebuinas marcan promedios que superan el Kg. de ganancia diaria.

En cuanto a las pruebas de toros de razas lecheras, como en el caso de la Holstein-Friesian, estas fueron iniciadas a mitad del año pasado, teniéndose bajo control de producción de leche y grasa 4,000 vacas de esta raza repartidas en 19 diferentes hatos. se calcula que para antes de finalizar el presente año-

se tendrá disponible información de las primeras lactancias completas. (11)

La U.N.A.M., posee la E.N.E.P. - Cuautitlán, en donde se imparte la carrera de Médico Veterinario Zootecnista, para su establecimiento, la Dirección General de Planeación de la U.N.A.M., estableció la: Delimitación del Área de -- Influencia, del Centro de estudios antes citado; para delimitar el área se tomaron en cuenta los siguientes aspectos: la escuela está localizada dentro del -- área metropolitana, cuyo ritmo de crecimiento no ha sido uniforme en toda su extensión territorial, ya que mientras la población de la Ciudad de México, creció en las décadas de 1940-1950, 1950-1960, 1960-1970 a un ritmo anual de 4.3% 2.5% y 0.3% respectivamente y en términos absolutos de 1.4 millones en 1950 a 2.9 millones en 1970, el resto del territorio del D.F. creció a una tasa de 5.6%, 5.0% y 3.5% respectivamente. Es de observarse sin embargo, que han sido los once municipios del Estado de México, que forman parte del área metropolitana, los que han registrado las tasas de crecimiento anual más altas en estos periodos, alcanzando el 4.6%, 11.0%, y 16 1/6%. (21)

De estos 11 municipios, seis están colindando con Cuautitlán, (planos 1 y 2), destacando algunos de ellos por su elevada participación poblacional, así como por sus tasas de crecimiento, esto es, Atizapán de Zaragoza, Coacalco, Ecatepec, Naucalpan, Tlalnepantla, Tultitlán y obviamente Cuautitlán que alcanzarán para 1975 un total de 1,850.690 personas y se calcula que para 1980 llegarán a 2,230.224, cifras que aumentará considerablemente si agregamos la población de los municipios que abarca el Distrito de Cuautitlán, esto es, Coyotepec, Huehuetoca, Melchor Ocampo, Teoloyucan, Tepotzotlan, Tultepec y Tultitlán. (21)

También se consideraron dentro del área de influencia, aquellos municipios que por su ubicación geográfica, estaban cercanos a Cuautitlán, esto es, Apaxco, Hueyponxtla, Isidro Fabela, Jaltenco, Jilotzingo, Nicolás Romero, Tecamac, Nextlalpan, Tequixquiac y Zumpango, lo que hace un total de 23 municipios, los cuales pertenecen al Estado de México. Se incluyen también tres municipios del Estado de Hidalgo, debido no sólo al aspecto de ubicación geográfica, sino a las carreras existentes en la E.N.E.P.-C., que pueden atraer a la población estudiantil de estos municipios: Tepeji del Río, Tizayuca y Tula de Allende. (21)

Del área perteneciente al D.F., se incluyeron dos delegaciones; la de Azcapotzalco y la de Gustavo A. Madero, ya que aún cuando existen instituciones-

CUADRO No. 7 - Consumo de semen de zonas
durante 1976.- I.N.I.A.R.A.

ZONAS	INSEMINACION Y VENTAS	%
Templadas	261,153	75.5
Tropicales y Sub-tropicales	67,282	20.5
Total	328,435	100.0

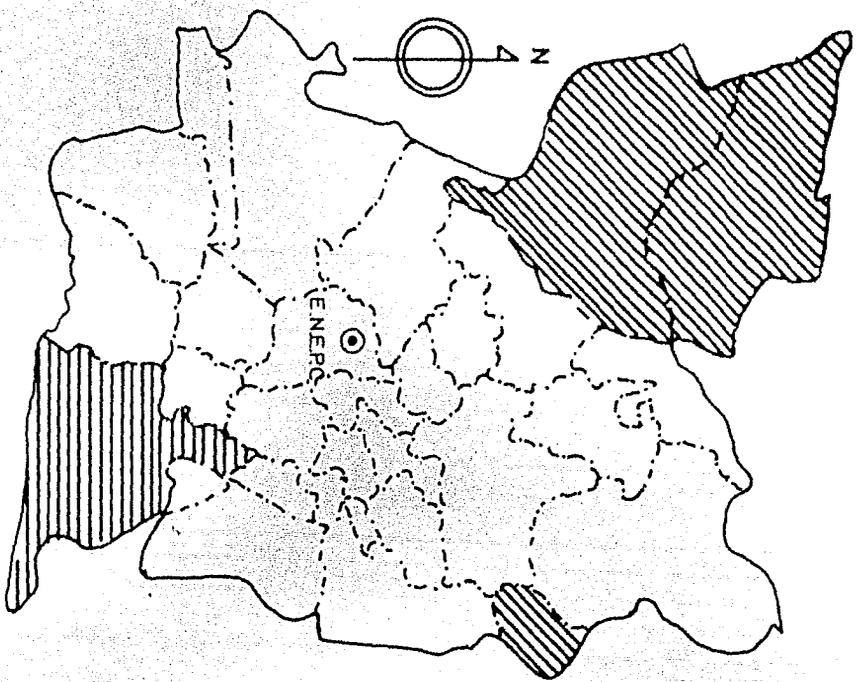
CUADRO No. 8 - Producción de semen, durante
1976.- I.N.I.A.R.A.

Producción total	355,240		
Principales razas	Ho.- 49.3%	Sm. 12.7%	Se.- 7.5%
	Sa.- 7.5%	Ll. 4.8%	
Primer trimestre 1976	101,713		
Primer trimestre 1977	109,082 (+7.2%)		

CUADRO No. 9 - Resumen de 4 pruebas de comportamiento en el
Centro de Martínez de La Torre, Ver. I.N.I.A.R.A.

RAZA	No. DE TORETES	PROMEDIO GANANCIA DIARIA
Suiza	54	1,206 grms.
Charolais	15	1,178 "
Brahman	14	1,130 "
Indubrasil	60	1,081 "
Gyr.	14	931 "
Guzerat.	2	1,004 "

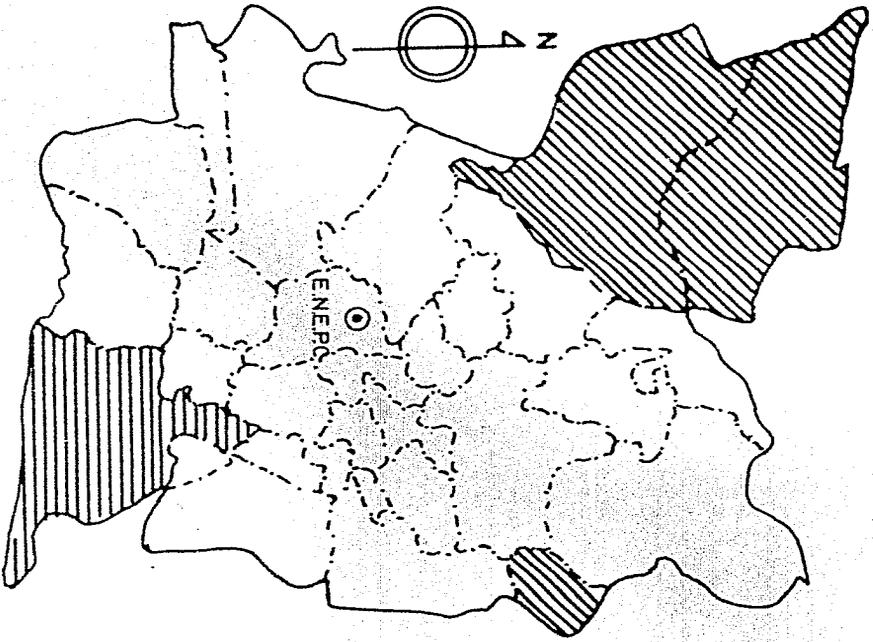
AREA DE INFLUENCIA DE LA ESCUELA NACIONAL
DE ESTUDIOS PROFESIONALES CUAUTITLAN



-  ESTADO DE MEXICO
-  ESTADO DE HIDALGO
-  DISTRITO FEDERAL

PLANO 1

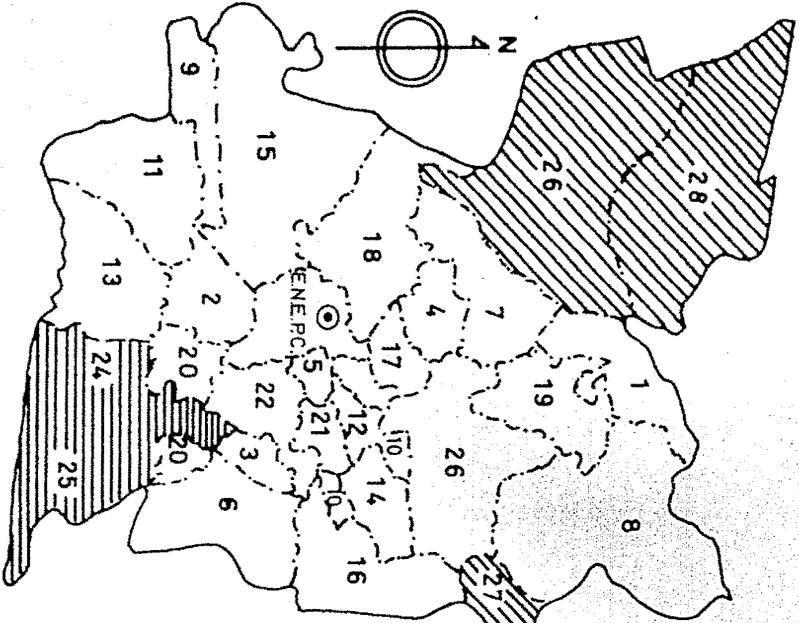
AREA DE INFLUENCIA DE LA ESCUELA NACIONAL
DE ESTUDIOS PROFESIONALES CUAUTITLAN



-  ESTADO DE MEXICO
-  ESTADO DE HIDALGO
-  DISTRITO FEDERAL

PLANO 1

DIVISION POLITICA



MUNICIPIOS:

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| 1.- APAXCO | 17.- TEOCOTUCAN |
| 2.- ATIZAPAN DE ZARAGOZA | 18.- TEPOTZOTLIAN |
| 3.- COACALCO | 19.- TEOUITIKUILAC |
| 4.- COYOATEPEC | 20.- TLATEMPANITLA |
| 5.- CUAUTITLAN | 21.- TULATEPEC |
| 6.- ECATEPEC | 22.- TULITLIAN |
| 7.- HUEHUETLACA | 23.- ZUMPANGO |
| 8.- HUEYPOXTLA | + 24.- ATZCAROTZALCO |
| 9.- ISIDRO PABELLA | + 25.- GUSTAVO A. MADERO |
| 10.- JALISCO | 26.- TEPEJI DEL RIO |
| 11.- JILOTZINGO | 27.- TIZAYUCA |
| 12.- MEJICOR OCAMPO | 28.- TULA DE ALLENDE |
| 13.- NAUCALPAN | * 29.- CUAUTITLAN IZCALLI |
| 14.- NEXTLAPAM | - ESTE MUNICIPIO NO |
| 15.- NICOLAS ROMERO | EXISTIA PARA 1970 |
| 16.- TECAMAC | + DELIBACION DEL D. F. |

educativas de nivel superior dentro de las mismas, la concentración poblacional es muy elevada en éstas y la relativa cercanía geográfica de la E.N.E.P.-C., permitirá atender la creciente demanda social. La localización geográfica del área de influencia de la E.N.E.P.-C., está comprendida entre $19^{\circ} 18'$ y $20^{\circ} 7'$ de latitud norte y, $98^{\circ} 32'$ y $99^{\circ} 32'$ de longitud Oeste del Meridiano de Greenwich.

De la Sierra Madre Oriental, que corre de Norte a Sur por el lado Oriente del área, se desprenden las serranías de Tula, Villa del Carbón y Chimalpa, que rodean el área por el lado Poniente, donde se unen en Contreras, con la Sierra del Ajusco. La configuración del área es montañosa y de serranía por el lado Norte y Poniente y Valles y Planicies en la parte Central, con serranías al Oriente, que van disminuyendo en altura hasta la planicie de Zumpango. (21)

Como ríos principales dentro del área, se pueden mencionar; "El Chiquito" en el Sur, que descarga en la Presa de Guadalupe, de donde se origina un - - afluente del Río Tula, que posteriormente va a llamarse Pánuco hasta su descarga al mar. Otro afluente también en el Sur, es el de Cuautitlán, que descarga en la Presa de la Concepción y de donde nace otro del citado Río Tula, que corre -- por la parte media del área hacia el Norte, al Oriente el Río Zumpango, que procede del Río de las Avenidas, que a su vez nace en la Sierra de Pachuca. Al Noroeste se localiza el Río Grande, que se origina en la Sierra de Pachuca y que corre hacia el Norte para encontrarse con el Río Tula; en este Río es donde descarga el Gran Canal del Desague de la Ciudad de México, después de cruzar los túneles de Tequixquiac el Nuevo y el Antiguo. (21)

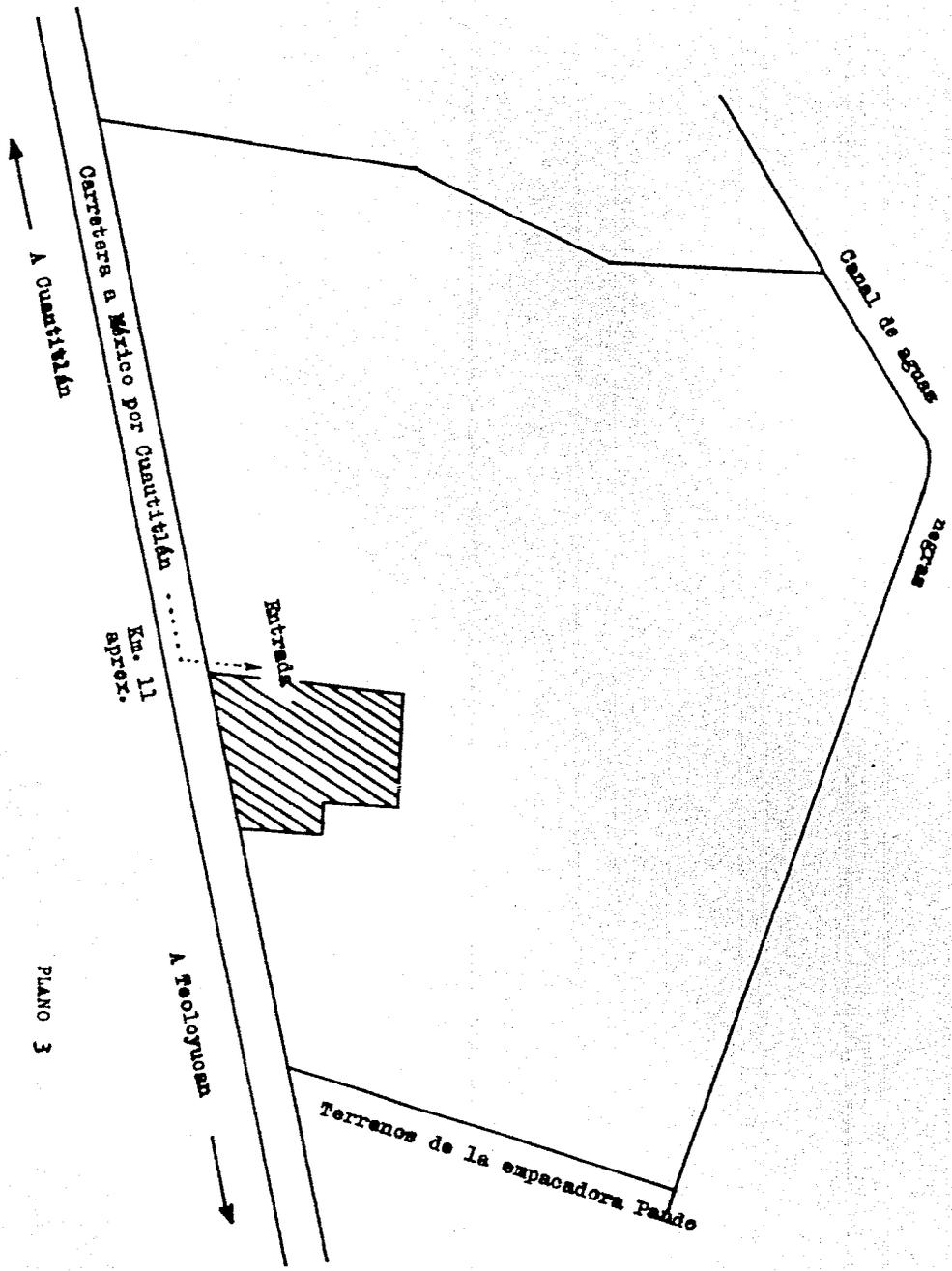
La precipitación pluvial del área la podemos considerar como baja en -- las zonas norte, medía, sur y oriente, ya que se registran precipitaciones que van de los 350 hasta los 700 mm. anuales; en la zona oeste es mayor, ya que va de los 850 a los 1,250 mm por año.

Los climas que se observan en el área son básicamente dos, con algunas variantes: en la zona norte y oriente clima templado, semi-seco con lluvias en verano, y en el resto del área clima templado sub-húmedo, con lluvias en verano. (21)

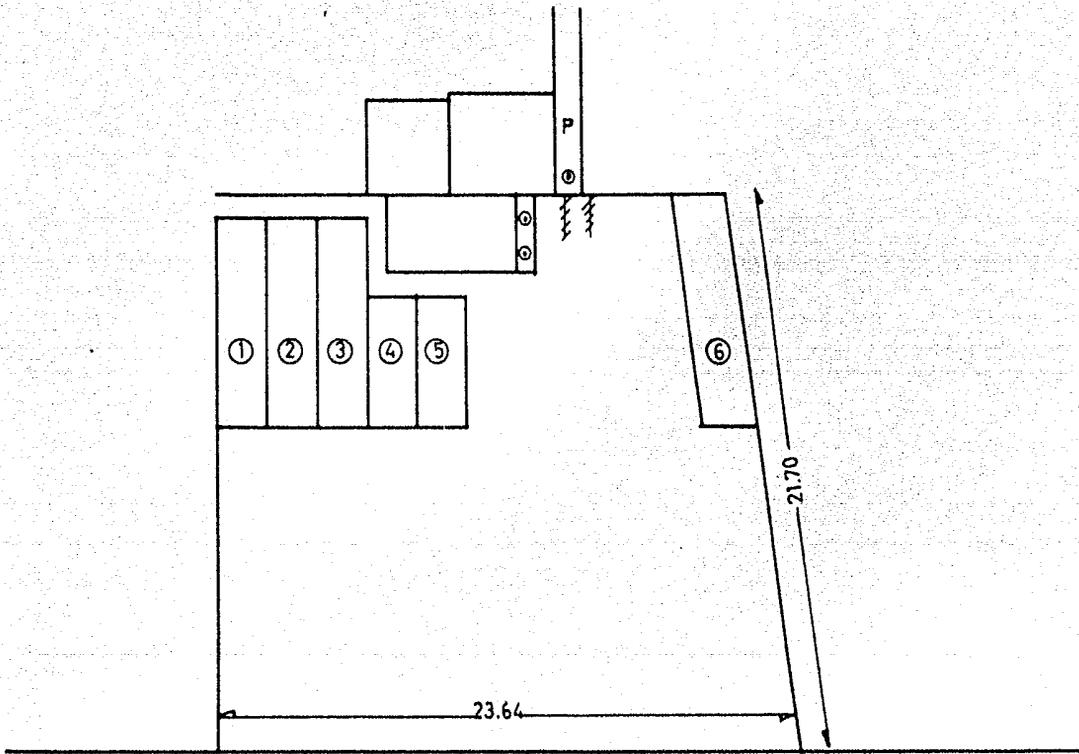
El marco geográfico del Rancho Almaráz de la E.N.E.P.-C. que es donde

se planea instalar el Módulo de T.A., esta representado en el plano 3 en una zona elegida para este fin, reacondicionando las construcciones ya hechas, y se representa en los Planos 4 y 5, La distribución que tendrá este Módulo, que también será del Área de Reproducción Animal, cuyas finalidades serán las siguientes: - Canalizar una mejor enseñanza teórico-práctica de los estudiantes de la Carrera de Médico Veterinario Zootecnista; Favorecer el Servicio Social a nivel rural de los mismos estudiantes y además hacer una labor social dentro del área, ya que podrán realizarlo dentro y fuera del Módulo; Favorecer el mejoramiento genético del ganado vacuno, de su área y algunas otras más con los pequeños y grandes ganaderos; Introducir semen de animales seleccionados, cuyo costo se tratará, de que sea lo mínimo por dosis; abatir el costo que representaría conseguir un se mental bueno, para una monta directa, evitando así enfermedades transmisibles, - dificultad para conseguir buenos sementales y trastornos a los animales, sobre todo a las hembras.

Tomando en cuenta todos estos factores, se ha pensado planificar la inversión que se requiere, para la formación del Módulo que dará servicio, asesoramiento técnico y contará con semen congelado de algunas razas principales, como son: - Holstein-Friesian, Suizo Americano y Jersey, para quien necesite y solicite semen congelado de estas razas.



PLANO 3

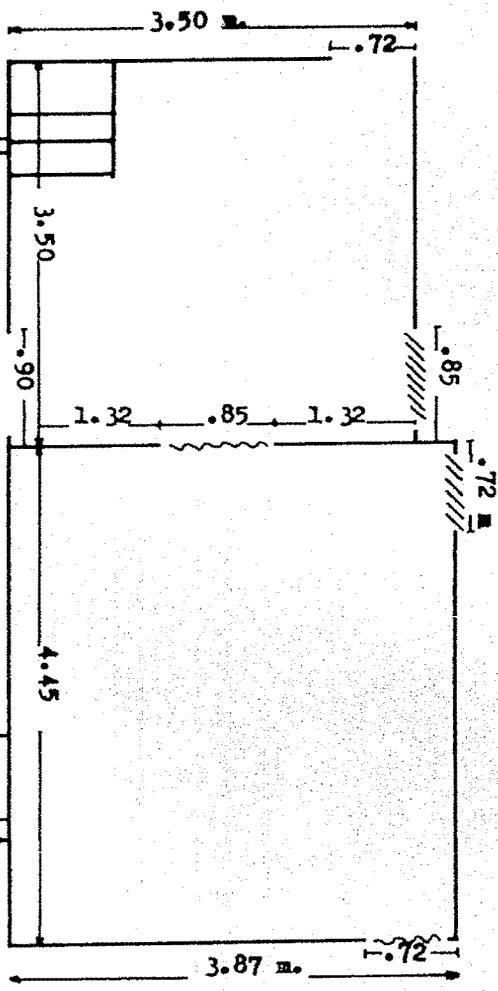


Calle

PLANO 4

- ⊙ Abrir puerta
- ⊙ Tirar
- ①a⑤ Toriles
- ⑥ Construir nuevo toril
- P Pasillo

1 cm = 2 m.



- ~~~~~ Puertas Nuevas
- ////// Cortar Puertas
- Puertas Corredizas

PLANO 5

II/ - MATERIAL Y METODOS

MATERIAL

Se buscó en casas comerciales, donde tuvieran el material necesario, -- que requiere este Módulo, cotizando los precios actuales de todo lo necesario y buscando ajustarlo al presupuesto inicial autorizado que fué de \$800,000.00; debido a la dificultad para importar algún material; algunas compañías ya lo fábrican por lo tanto, se podrán conseguir de fabricación nacional.

Se enlista todo el material necesario, así como las especificaciones de los mismos. (pags.- 24, 25 y 26) X

METODOS

Se recopiló todo el material a usar en hojas de tabular de 14 columnas (pags.- 27, 28 y 29) X, así como los componentes del diluyente y los colorantes -- que se va a utilizar, también sus respectivas cantidades y gastos que representan.

En la columna 1, se sacó el precio por unidad del material y se obtuvo el total unitario.

En la columna 2, se obtuvo el precio global y el total de las cantidades de cada material que se va a usar; para ver si se ajustaba o sobrepasaba al presupuesto disponible.

En las siguientes columnas, se calculó la cantidad y el gasto de todo el material que se necesitaba, por día, semana, mes, año y 10 años, pero esto no fue posible determinar en algunos casos como: vaginas artificiales, microscopio autoclave, etc., pero si lo fue en el material de reposición como: guantes deshechables, pipetas etc.

Se calculó la cantidad y gasto del material de reposición y fijo que se necesitaría a los 10 años, columnas 11 y 12, hay que tomar en cuenta que, es el tiempo de que se dispone, para recuperar el presupuesto obtenido para este fin -- y que el material que es de reposición, se va a estar adquiriendo de acuerdo a --

las necesidades y el material fijo sólo se adquirirá una vez, necesitando solamente mantenimiento.

En las columnas 13 y 14, se calculó el costo de la cantidad tanto del material de reposición como del fijo, a este se le agregó (columna 14), un 15% por concepto de mantenimiento, etc., esto alterará el costo inicial de los mismos, la suma de estas columnas nos dá el total de lo invertido a los 10 años (columna 12), más el 15% por mantenimiento.

Se comparó con la producción y venta de dosis-semen de un semental y el total de los 6 toros que se van a usar para la producción de las dosis-semen que se van a vender (tabla 1), al día, semana, mes, año y así sucesivamente hasta los 10 años y ver en que tiempo se recuperará, el presupuesto inicial invertido.

*/ - nota, la cantidad global que se pide inicialmente de material, es para ajustarse al presupuesto, ya que algunos se tendrán que reponer, y para poner a funcionar el Módulo.

LISTA DE MATERIAL PARA EL MODULO DE INSEMINACION ARTIFICIAL

- 1/ - Potro de Sujeción
- 2/ - Rehilete p/8⁺ toros
- 3/ - Potro de monta
- 4/ - 4 toros Holstein-Friesian
- 5/ - 1 toro Suizo
- 6/ - 1 toro Jersey
- 7/ - Parrilla eléctrica de 2 quemadores
- 8/ - Vaginas artificiales grandes y chicas completas
- 9/ - Guantes desechables obstétricos
- 10/ - Pipetas desechables
- 11/ - Vaginoscopio c/luz propia
- 12/ - Jeringas desechables de 2.5 ml.
- 13/ - Electro eyaculador P/bovinos y ovinos. Cat. Z4500NL
- 14/ - Thermo LR-40 con canastilla
- 15/ - Thermo AL-20 con canastilla
- 16/ - Microscopio KA-UZ de 3 fases Carl-Zeiss

- 17/ - Platina caliente D.M. Carl-Zeiss
- 18/ - Porta-objetos de 76 x 26 mm.
- 19/ - Cubre-objetos de 18 x 18 mm.
- 20/ - Autoclave vertical eléctrica Mod. TC-1-E3
- 21/ - Horno de desecación eléctrico HDP-433-TH
- 22/ - Gabinete p/secado con luz ultravioleta H. Thomas. 6284-E10
- 23/ - Espectrofotómetro PM, 2A, 503089
- 24/ - Estufa p/cultivo (incubadora) eléctrica Mod. EC-334-TH
- 25/ - Cámara Spencer H. Thomas. 2936-C10 Brand
- 26/ - Baño María BM-80-TC
- 27/ - Balanza analítica eléctrica Mod. AV-IV-S/3-3
- 28/ - Contador 2 teclas Clay-Adms Mod. A-2025
- 29/ - Mechero Bunsen Mod. MF-1A
- 30/ - Tubo goma p/mechero y garrañones, rojo
- 31/ - Cámara frigorífica desarmable Mod. CFD, 1 H/P
- 32/ - Envasadora y Selladora para ampollitas. Fab. Nacional
- 33/ - Impresora "Marken", 1656, KM22^x, 165-B
- 34/ - Pinza disección, 15 cms., con dientes de ratón
- 35/ - Tijera recta mayo 5 1/2"
- 36/ - Sello de goma p/las ampollitas
- 37/ - Tubo de tinta negra "Marken"
- 38/ - Separador de huevo de plástico
- 39/ - Pipeta de 1 ml. en 1/100 serológica (pyrex) I.V.A.
- 40/ - Pipeta de 1 ml. graduada de 1/10 serológica (pyrex)
- 41/ - Pipeta de 5^x ml. graduada en 0.1 (pyrex) I.V.A.
- 42/ - Pipeta de 10 ml. graduada en 1 (pyrex) I.V.A.
- 43/ - Matraz Erlenmeyer fondo plano 125 ml. (pyrex)
- 44/ - Matraz Erlenmeyer fondo plano 250, 1000 y 2,000 ml. (pyrex)
- 45/ - Tubos de centrifuga graduados en 15 ml. (pyrex)
- 46/ - Ampollita de vidrio blanca biselada de 1 ml.
- 47/ - Vaso de precipitado de 500 y 1000 ml. (pyrex)
- 48/ - Matraz aforado de 1000 ml. (pyrex)
- 49/ - Matraz volumétrico c/tapón de 1000 ml. (pyrex)
- 50/ - Cápsula de porcelana de 1000 ml. Rossenthal de 125/125
- 51/ - Probeta graduada c/base de plástico I.V.A. de 50, 100 y 1000 ml.
- 52/ - Termómetro -20 a + 100° C. Taylor # 6103-Cg
- 53/ - Tapón de hule # 1, 3, 5, 7 y 9

- 54/ - Gotero de cristal de 30 ml. ambar
- 55/ - Papel filtro # 917
- 56/ - Tubo de 225 grs. jalen Lub-ky
- 57/ - Cubeta de aluminio de 13 lts
- 58/ - Varilla de vidrio p/agitar
- 59/ - Pinza Hoffman Mod. PH-15
- 60/ - Gradilla para tubos de ensaye G-15-13-TC
- 61/ - Bastón para ampollitas de aluminio
- 62/ - Gogle Welsh
- 63/ - Bota de hule "Galgo" con protección
- 64/ - Overol con manga corta
- 65/ - Guante algodón manga y palma triple
- 66/ - Tanque de oxígeno AGA con envase, contrato y mantenimiento
- 67/ - Tanque de gas butano y envase
- 68/ - Blanquillo
- 69/ - D-Fructuosa
- 70/ - Citrato de sodio
- 71/ - Glicerina Baker
- 72/ - Agua bidestilada
- 73/ - Eosina azulada Standard
- 74/ - Nigrosina Standard
- 75/ - Azul de metileno Standard
- 76/ - Azul de anilina Standard
- 77/ - Rosa de Bengala Standard
- 78/ - Penicilina
- 79/ - Estreptomicina
- 80/ - Encendedor de Chispa
- 81/ - Nitrogeno Líquido

III. Desarrollo y Resultados

Estudio de Pre-inversión Para un Hotel de Invernadero Certificado
 En la S.M.E.P. Guaymilla - U.M.A. 4
 Caso de la Inversión a los 10 años.

H.A.A. 4
 G. G. L. - 29

Cantidad	Material	Unidad	Costo / Glosa / Dirección	Cantidad	Unidad	Costo	Cantidad	Unidad	Costo	Cantidad	Unidad	Costo	Cantidad	Unidad	Costo	Cantidad	Unidad	Costo	Cantidad	Unidad	Costo	
100	Garafas de Algodón		1,500.00	3		4,500	5		15,000	3		4,500	12		18,000	120		1,800.00				
1	Tanque de Oxígeno		250.00	1		250.00	1		250.00	1		250.00	6		1,500.00	60		3,000.00				
1	Tanque de Gas Butano		200.00	1		200.00	1		200.00	1		200.00	6		1,200.00	60		3,000.00				
1	Alfombra líquida		10.00							28		280.00	6%		1,680.00	6%		3,000.00				
50	Gras. de Fructuosa		10,500	250		2,625	15		4,912	60		2,160	750		7,875	3,200		49,720.00				
50	Gras. de Sodio		3,500	60		2,100	30		2,700	70		2,100	750		5,250	1,200		15,600.00				
5	Gras. de Aceite		3,000	1%		30	3%		90	100		10,000	1,000		10,000	10,000		100,000.00				
3	Garrafones Opaco lastibado		60.00	200		12,000	1,200		14,400	2,000		28,000	3,000		42,000	10		140.00				
25	Gras. Coque Químico Standard		136.50	33		4,504.50	5		19.50	2		39.00	4		78.00	240		5,760.00				
25	Gras. Mulsion Standard		44.20	33		1,386.60	5		19.50	2		39.00	4		78.00	240		5,760.00				
50	Gras. Azul de Metileno Std.		55.50	201		11,155.50	12.5		156.25	50		500.00	600		3,600.00	6,000		36,000.00				
30	Gras. Azul de Gafar Std.		92.00	1.35		126.20	7.5		94.50	30		300.00	360		2,160.00	3,600		43,200.00				
30	Gras. Rosa de Bengol Std.		82.80	1.45		120.06	7.5		94.50	30		300.00	360		2,160.00	3,600		43,200.00				
3	Frías. Anilina		10.00	30		300.00	3		9.00	12		108.00	120		1,080.00	1,440		14,400.00				
3	Frías. Streptocina		10.00	30		300.00	3		9.00	12		108.00	120		1,080.00	1,440		14,400.00				
1	Kg. Chloroformo		1.00	2		2.00	3		3.00	12		12.00	120		1,200.00	1,440		14,400.00				
1	Carrocería de Aligre		50.00	2		100.00	14		140.00	18		252.00	576		5,760.00	576		5,760.00				

Sub-tota/: 793,607.00 905,143.00 1,898.10 2,866.90 4,206.40 217,504.20 3,199,525.00 3,089,440.00 878,897.00

15% 119,041.05 135,274.50 284.71 429.04 630.96 326,256.33 4,798,950.30 4,615,390.00 1,205,397.00

Total/: 912,648.05 1,040,417.50 2,182.81 3,295.94 4,837.36 543,760.53 7,898,475.30 7,694,830.00 1,984,294.00

Tabla 1.- Producción y Venta de Dosis - Semen

Producción de Dosis - Semen	Cantidad de Dosis	Precio Venta por Toro de Dosis	Cantidad de Dosis	Precio Venta por Toro de Dosis
Dosis Diaria	15	225.00	90	1,350.00
Dosis Semana	90	1,350.00	540	8,100.00
Dosis Mes	360	5,400.00	2,160	32,400.00
Dosis Primavera	4320	64,800.00	25,920	388,800.00
Dosis 2º Año	8640	129,600.00	51,840	772,600.00
Dosis 3er Año	13960	194,400.00	77,760	1,166,400.00
Dosis 4º Año	19280	289,200.00	115,680	1,735,200.00
Dosis 5º Año	24600	369,000.00	147,600	2,212,800.00
Dosis 6º Año	29920	448,800.00	181,440	2,723,600.00
Dosis 7º Año	35240	528,600.00	217,360	3,234,400.00
Dosis 8º Año	38880	583,200.00	233,280	3,499,200.00
Dosis 9º Año	42200	633,000.00	253,200	3,846,000.00
Dosis 10º Año	45200	678,000.00	271,200	4,137,600.00

* La Dosis - Semen se vendirá a \$1.50
 ** Si hay repetición de las dosis, la 2ª se vendirá a \$1.00... (la 3ª a \$1.50...)

IV/ - DISCUSION

Las vacas deben de estar sanas y limpias, cuando se vayan a inseminar, - para que puedan quedar preñadas al 1er. servicio, de no ser así se repite el ser- vicio con una segunda dosis que costará \$10.00 y de suceder la misma situación- se aplicará una tercera dosis que se cobrará a \$5.00; en caso de ocurrir esto, - se recomienda que; el Médico Veterinario de la brigada y los estudiantes que la- conponen, hagan un exámen preparatorio de los animales que se van a inseminar, - lo que servirla, como un servicio más para los ganaderos y adquisición de conoci- mientos de parte del estudiante.

Debido al bajo presupuesto de que se dispone y al alto costo de los ma- teriales, no es posible implantar otros métodos de I.A., pero si en un futuro se usaran; como son: pajillas, popotes, y haciendo una buena promoción entre los ga- naderos se pueden incrementar las ventas, tanto de ampollitas como los otros ya- mencionados y así recuperar más rápido el presupuesto señalado, además que ser- virán como material educativo y poder ampliar los conocimiento de los alumnos.

También se podría hacer una programación, aplicando fármacos que induz- can el celo a los animales, para poder saber cuando se requieren los servicios - y llegar a darlos de acuerdo a la programación y no andar detectando y buscando- las vacas que estén en calor o esperar el aviso de las Asociaciones Ganaderas Lo- cales o de los mismos ganaderos, lo cual evitará más gastos y pérdidas de tiempo.

Aprovechando la experiencia tenida por el I.N.I.A.R.A., se recomienda - poner bancos de semen en el área de influencia de la E.N.E.P.C. estos bancos se- pueden formar haciendo convenios con las Asociaciones Ganaderas Locales, regiona- les y en algún caso especial con la C.N.G.; también se pueden aprovechar los la- boratorios Regionales de la D.G.S.A. (RENALDI), de la S.A.R.H. para promover la- difusión.

Dentro de esta área se mencionan a continuación los laboratorios de - -

Diagnóstico y las Asociaciones Ganaderas locales, donde se podrían poner bancos y propaganda (posters, pancartas, avisos, etc.), o queden aviso de los animales que estén en calor y requieran del servicio.

- | | |
|---|--|
| 1/ - Sta. Ana Tecamac, Edo. de México
Km. 37 1/2, carretera México-Pachuca | 2/ - Distrito Federal
Km. 15 1/2, carretera México-Toluca |
| 3/ - Tepetzotlán, Edo. de México
Apartado Postal # 80.
Rancho 4 Milpas. Tel. - 30 | |

ASOCIACIONES GANADERAS LOCALES (A.G.L.)

- | | |
|---|---|
| 1/ - Cuautitlán
16 de Septiembre # 38
Cuautitlán, México | 2/ - San Juan Teotihuacán
Calle Zaragoza # 1
Teotihuacán, México |
| 3/ - Zumpango de Ocampo
Rancho María Lupe
Zumpango de Ocampo, Mex. | 4/ - Jilotepec
C/O Presidencia Municipal
Jilotepec, México |
| 5/ - Jilotepec, porcicola
C/O Presidencia Municipal
Jilotepec, México | 6/ - Tlalnepantla
Galeana # 4
Tlalnepantla, México |
| 7/ - Cuautitlán, porcicola
16 de Septiembre # 318
Cuautitlán, México | 8/ - Pachuca
Av. México # 300
Pachuca, Hidalgo |
| 9/ - Tula, Lechera
Moctezuma y Leandro Valle
Tula de Allende, Hidalgo | 10/ - Tulancingo, lechera
Hidalgo Oriente # 315 altos
Tulancingo, Hidalgo |

V/ - CONCLUSIONES

El presupuesto que se proyectó para el Módulo, fue de \$800,000.00 pero al sumar la lista del material a precios actuales, el total fue de \$968,437.00 - (columna-2), al cual se le suma un 15%, por concepto de mantenimiento, lo que -- nos dá un total de \$1,113,612.30, viendo que hay un excedente del presupuesto -- inicial y que es de \$313,612.30, esta cantidad es la resultante del material comprado globalmente, ya que habrá material que solamente alcanza para determinado-tiempo, y el funcionamiento del Módulo se puede entorpecer, por la falta de dicho equipo, tomando en cuenta, que no se empezará a amortizar inmediatamente.

De lo contrario si se adquiere el material por cantidad unitaria el presupuesto que dará si alcanza, sin contar el 15%, por concepto de mantenimiento - y nos da una suma total de \$798,616.30 (columna-1), quedando un sobrante de - - \$1,383.70,⁷ pero como las cantidades del material adquirido, durarán poco tiempo, en algunos casos, es conveniente comprar por cantidad global, indicadas en la -- pag. - 28, columna - 2, de manera que el material alcance hasta que comience a - producir el Módulo.

El presupuesto que se proporcionará, se logra recuperar, con la venta - de dosis-semen, a partir de los 2 1/2 años de comenzar a funcionar (tabla - 1) - e inclusive el excedente del presupuesto, pero se podría recuperar en menos tiempo, si se logra introducir e incrementar la venta de dosis-semen, vendiendo más- de lo calculado.

A partir de este año el resto del gasto ya es pagado por la producción- de este Módulo, pero dado que el gasto a los 10 años de material de reposición y fijo, más el 15% por concepto de mantenimiento y reposición es de \$5,093,992.40, no es costable, salvo que como se dijo, se incremente las ventas y se lleve a - cabo, algunas de las indicaciones expuestas en los capítulos IV y VI, de lo contrario a partir de los 14 años, se recupera todo lo invertido y se comienza a obtener beneficios económicos, pues los académicos se obtienen a partir de aproximadamente al 1er. año de comenzar a funcionar.

Con respecto a otras relaciones que pueda tener el Módulo con algunas áreas, es la de Probabilidad, Estadística, Zootécnica y Nutrición.

Va que la finalidad de este es la de procesar semen y que se haga una mejora genética, dentro del área de influencia de la E.N.E.P.-C., principalmente de la población bovina lechera y otras especies.

Esta mejora implica un ambiente adecuado en que, han de habitar nuestros animales, es importante señalar, que los recursos alimenticios, es un factor limitativo y si no se da una ración alta en Mcal., de 2,000 - 3,000 Mcal., no habrá una garantía de esta mejora genética; y llevadas medidas higiénicas para evitar la propagación de enfermedades y muertes, logrando estas condiciones mínimas es posible ver realizado nuestro plan.

Con respecto a la mejora genética, describiré brevemente y sin tratar de profundizar, los logros que se esperan con la introducción de la Inseminación Artificial y los medios con que se llevará a cabo este mejoramiento genético. (26)

La productividad animal (expresión fenotípica de un carácter) es el resultado de la herencia o bagaje genético (genotipo), del ambiente y de las posibles interacciones entre ambos. Va que la selección es el proceso mediante el cual se decide, que animales de cada generación se dejarán como padres de la generación siguiente y el número de descendientes con que contribuirán. (26)

A/ - Los factores directos; son los que influyen sobre la tasa de mejora genética y son los siguientes:

A-1/ - Heredabilidad; este se puede definir como la fracción de la diferencia entre la media de los padres y las de su generación, que cabe esperar sea transmitida a su descendencia.

A-2/ - La repetibilidad; esta puede definirse como la fracción de la variación que es atribuible a diferencias permanentes entre los individuos.

A-3/ - Exactitud o fiabilidad de la selección para un carácter; es la correlación entre el valor auténtico como reproductor y el procedimiento de selección, y se calcula el valor genotípico o como reproductor de un animal.

A-4/ - Diferencial de la selección; es la diferencia entre los individuos seleccionados y la media del grupo de que proceden.

A-5/ - El número de caracteres; es el número que trata de eliminarse o de conseguirse y su mayor probabilidad de lograrlo se hará, si se busca la eliminación o adición de un sólo carácter. (26)

A-6/ - Asociación genética entre dos caracteres; que es igual a la correlación entre los efectos genéticos que influyen sobre ellos, y un ejemplo - sería que la mayor producción de leche traería una baja en el porcentaje de grasa de la misma.

A-7/ - Intervalo entre generaciones; es la edad media de todos los padres cuando han nacido sus hijos, este intervalo es más prolongado en los machos que en las hembras y cuanto mayor sea el intervalo entre generaciones más lento será el avance determinado por la selección.

A-8/ - Factores no genéticos; este factor nos dice sobre el medio ambiente que puede influir sobre los animales, y que estos, a los que se vaya a practicar una selección estén en condiciones ambientales tan iguales como sea posible. (26)

B/ - Bases para la selección; el objetivo consiste en conseguir cambios de ciertas características y esta selección se basa en:

B-1/ - Rendimiento individual o de grupo; la selección individual determina una tasa máxima de avance hacia la mejora, cuando es elevada la heredabilidad del o de los caracteres; y en rendimiento familiar o de grupo puede relacionarse con pruebas de la descendencia o programas de selección general; en los programas de selección general o masiva, los animales de un grupo se dividirán en sub-grupos, basándose en su propio rendimiento para uno o más caracteres.

B-2/ - Pedigree; este constituye básicamente un registro de antepasados; anteriormente estaba formado únicamente por la genealogía de los animales parentes del individuo y recientemente se incluye, también información sobre la producción de los antepasados, y nos sirve para efectuar una selección entre animales jóvenes antes de que se conozca su propio rendimiento o el de su descendencia.

cia y para seleccionar algunos caracteres que se miden ya alcanzada la vida; tales como: longevidad y susceptibilidad a las enfermedades o caracteres que se manifiestan en un sexo. (26)

B-3/ - Pruebas de la descendencia; esta resulta particularmente útil en la selección de sementales, cuando, un carácter sólo puede medirse en un sexo -- (ej. producción de leche). Cuando se desea seleccionar según el rendimiento lechero; la prueba de la descendencia, es el único procedimiento para valorar los toros, a pesar de ciertas limitaciones.

Como las pruebas de descendencia se basan en el rendimiento medio de -- las hijas, no todas las de un macho dan un resultado alto de la prueba serán superiores a la media de la raza o del rebaño para el rendimiento lechero; ni todas las hijas de un semental con resultado bajo serán inferiores a la media.

B-4/ - Combinaciones; como hemos visto las características enunciadas -- anteriormente, cada una sirve para un propósito, aunque reunidas deberán considerarse como la piedra maestra para el objetivo final, que es la utilización de la combinación de las tres. En cierto sentido cada una corresponde a una etapa de la vida del animal; la información del pedigree puede servir como una anticipación antes de que nazca; el rendimiento individual se obtiene en una fase más -- avanzada de la vida, el momento depende del carácter que haya de medirse; la -- prueba de descendencia se obtiene más tarde aún en consecuencia, la norma óptima sería realizar selecciones iniciales sobre la base de pedigree; seguidas por -- otras fundamentales, en los registros de rendimiento individual y las decisiones finales sobre reproducción diferencial o contribución del macho o de la hembra, -- pueden tomarse en años, posteriores, basándose en la información de las pruebas de descendencia. (26).

C/ - Los tipos de selección son tres a saber:

C-1/ - Selección escalonada; se presenta atención a un sólo carácter cada vez, cuando se alcanza el nivel deseado de rendimiento se orienta la selección hacia un segundo carácter y así sucesivamente.

C-2/ - Niveles independientes de eliminación; requiere la consecución -- de unos niveles específicos de rendimiento en cada característica, para que un animal se conserve para ser un futuro reproductor; pero tiene la desventaja de --

no permitir que un ligero descenso en el rendimiento standard, de un carácter -- sea compensado por otro rendimiento superior.

C-3/ - Índice de selección o índice de mérito; es el índice de valor ne to, proporciona un valor ponderado a los distintos caracteres según sea su impor tancia económica relativa, la heredabilidad de los caracteres y la asociación ge nética, si existe, entre los mismos. Generalmente es el procedimiento más efi caz de selección, ya que permite compensar un ligero descenso en la manifesta- ción de un carácter por un rendimiento notable en otro u otros caracteres. (26)

D/ - Caracteres distintos del rendimiento a tener en cuenta; la prime- ra prioridad es aumentar los beneficios logrados por el producto final deseado - (caracteres de la producción); la segunda se refiere a la reducción de la fre- cuencia de caracteres que dificultan la obtención de rendimientos y la tercera - prioridad; a caracteres que harán que los animales resulten más atractivos para- sus propietarios y otro punto es del estudio de las anomalías y resistencia de - las enfermedades:

D-1/ - Anomalías; estas deben gozar de prioridad, ya que al reducir la- frecuencia en una especie puede sobrevivir en un ambiente determinado. Han sido descritas más de 90 anomalías en el ganado vacuno, lanar, porcino, equino y en - las aves (Stormont, 1961). Las de origen genético son susceptibles de control, - si pueden ser detectados "los portadores", esta detección se simplifica en el ca so de anomalías dominantes.

La mayoría de los trastornos congénitos en los que se ha demostrado su- naturaleza hereditaria, están originados por un sólo gene autosómico y recesivo- sin efecto visible sobre los individuos heterocigotos. Algunos de los genes le- tales y semiletales en estado de homocigotos, que aparecen con más frecuencia son, el pie de mulo, contractura muscular y columna vertebral corta. (26)

D-2/ - Resistencia a las enfermedades e insectos; donde mayor se ha tra- tado este punto es en la avicultura; en ganado vacuno la mayoría de los animales disponen de una resistencia general frente a uno o más germenés patógenos, además resulta muy costoso una selección para promover resistencia, si no se tiene la - seguridad de que los cambios que experimenten los agentes patógenos no fuesen su- periores y más rápidos que el avance genético, que puede lograrse en los anima-

les domésticos.

E/ - Sistemas de reproducción; cuando el apareamiento entre los animales se realiza sin tener en cuenta la similitud del pedigree o del rendimiento (fenotipo), el sistema se denomina, reproducción al azar. Aunque los ganaderos intentan provocar cambios haciendo que se produzcan individuos, que son similares en su pedigree y fenotipo, aumentando la homocigosis o bien lo contrario, la heterocigosis apareando individuos que son diferentes desde el punto de vista del pedigree o del fenotipo.

E/1 - Consanguinidad; apareamiento de individuos íntimamente emparentados, que el promedio de la raza o población, mientras que, la consanguinidad lineal es una forma más suave de consanguinidad. Debido a la probabilidad de un descenso del vigor y al alto grado de selección preciso, para que este método resulte efectivo, la consanguinidad deberá utilizarse únicamente en rebaños con un mérito genético notable. (26)

E-2/ - Cruzamiento; consiste en el apareamiento de individuos que se hallan menos íntimamente emparentados, que el promedio de la raza o población.

E-2-a/ - Cruzamiento intraracial; se aparean macho^X y hembra que proceden de la misma raza o estirpe, aunque no estén emparentado, al menos en cuanto a sus padres y abuelos; lográndose una mejora en el seno de la raza.

E-2-b/ - Cruzamiento interracial; es el apareamiento de razas diferentes, y se obtienen heterosis o vigor híbrido, en caracteres de importancia económica, sirve como; etapa inicial del cruce de absorción o cambio de población; o servir de base del desarrollo de una estirpe nueva.

E-2-c/ - Cruce de absorción; este trae consigo la utilización de sementales de una determinada raza pura para fecundar hembras de baja calidad, de manera continuada durante varias generaciones. (26)

F/ - Selección de animales domésticos; cualquiera que sea el sistema de reproducción, la selección es la clave del éxito, las preguntas que se plantean son; ¿Cuáles deberán ser las metas? y ¿Cómo podrán lograrse mejor, con los recursos disponibles?; estas preguntas son en particular en ganado lechero, y son las siguientes:

Producción lechera, Duración de la lactación, Edad en el primer parto, Inter-parto, Conformación corporal, Tamaño corporal, bajada de la leche, Persistencia, Longevidad, Eficiencia de los alimentos, Correcciones de las influencias ambientales; cada una de estas características se buscarán según la región de la cual se trate y lo que ganadero de la región busque. (26)

Creando siempre una mejora genética, que ayude al hombre a ^xaumentar la producción lechera para cubrir el enorme déficit de leche que sufre México, debido a demagogias y a la falta de honradez en las políticas pecuarias del país.

VI/ - SUGERENCIAS

1/ - Ya que el área ha sido muy trabajada y que hay otras organizaciones, con el mismo propósito, se debe buscar precios bajos por cada dosis y buscar otras áreas para trabajar.

2/ - Como el costo del Módulo se debe recuperar en 10 años, se debe buscar; aparte de dar a muy bajo precio la dosis, el tratar de vender el mayor número posible de ellas por día.

3/ - Hacer una buena promoción dentro del área y en otras más, por unos grupos de estudiantes (brigadas de 2 a 4), que pueden ser en Servicio Social o estudiantes de la materia al mando de Médicos Veterinarios, para sensibilizar al ganadero.

4/ - Que también las mismas brigadas hagan la Inseminación requerida y vendan semen, indicando que también lo pueden adquirir en el mismo Módulo.

5/ - Dar las mayores facilidades al ganadero (repetición de la dosis en caso de no quedar preñado el animal, asesoramientos, etc.).

6/ - Planear lo mismo sólo que en los cerdos, ovinos y caprinos ya que ha tomado mucho auge en estas especies.

7/ - Planear en lo futuro un banco de semen congelado para canideos; debido a las dificultades que existen a veces para conseguir machos de una determinada raza; por no tener papeles la hembra (pedigree), o por el alto precio que se cobra por una cópula normal.

VII/ - BIBLIOGRAFIA

- 1/ - Anderson, J.
The semen of animals and its use for Artificial Insemination
Bureau Animal Breeding, Genetics, 1945
- 2/ - Asociación Mexicana de Reproducción e Inseminación Artificial
1er. Simposium Nacional de Reproducción Animal
México, Noviembre, 1969
- 3/ - Benesch, Franz
Obstetricia y Ginecología Veterinarias
Ed. Labor, 1965
- 4/ - Buckner, P.S.
Laboratory tests, singly and combination for evaluation fertility of semen and of bulls
J. Dairy, 1954
- 5/ - Cole, H.H.
Producción Animal
2a. Ed., Acribia, Zaragoza, España. 1973
- 6/ - Curtin Matheson Scientific Inc.
Handbook of Scientific Instruments and Laboratory Supplies
Curtin de México, S.A. de C.V., 1977
- 7/ - Derivaux, J.
Reproducción de los Animales Domésticos
Ed. Acribia, Zaragoza, España. 1976
- 8/ - Dirección General de Estadística
5o. Censo Agrícola Ganadero y Ejidal
México 1970, México 1975

- 9/ - Garque Gómez, R.
 Sumario de la plática sobre alojamiento e instalaciones requeridas
 en una explotación lechera
 México, Febrero 21, 1974
- 10/ - González, L.G.
 Apuntes de la clase de Mercadotecnia
 F.M.V.Z., U.N.A.M., 1976
- 11/ - I.N.I.A.R.A., S.A.R.H.
 Primera Reunión Anual de Inseminación Artificial
 Ajuchitlán, Qro., Abril de 1977
- 12/ - León Castro Jesús Antonio
 Estudio de Pre-Inversión para un Módulo de 64 vacas lecheras en
 Producción en la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de
 la Universidad Autónoma de Puebla.
 Tesis, U.N.A.M., 1977
- 13/ - McDonald, L.E.
 Veterinary Endocrinology and Reproduction
 Lea & Febiger, Philadelphia, 1969
- 14/ - Medway William, Prier, J.E., Wilkinson, J.S.
 Patología Clínica Veterinaria
 1a. Ed., UTEHA, 1973
- 15/ - Moghissi, K.S. and E.S.E. Hafez
 Biology of Mammalian Fertilization and Implantation
 Charles C. Thomas. Publisher, Springfield, Illionis, U.S.A. 1965
- 16/ - Perry, Enos J.
 The Artificial Insemination of Farm Animals
 Rutger University Press, 1945
- 17/ - Roberts, S.J.
 Veterinary Obstetrics and Genital Diseases

Distributed by Edwards Brothers, Inc. Ann Arbor, Michigan. Published by the Author. Ithaca, New York, 1971.

- 18/ - Retshild, L.
Measurement of sperma activity before Artificial Insemination
Nature London, 1949
- 19/ - Salisbury, G.W.
Rapid methods for estimating the number of spermatozoa in bull semen.
J. Dairy SC., 1943
- 20/ - Thomas, Arthur H.
Scientific Apparatus for Academic, Industrial and Medico-Biological Laboratories, 1976
- 21/ - U.N.A.M.
Panorama Socio-Económico del área de Influencia de la Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Cuautitlán, 1975
- 22/ - Veates, N.T.H.
Modern Aspects of Animal Production
Butterworth, Washington, 1965
- 23/ - Garbuno Villegas Eduardo A.
Comunicación Personal
Jefe del Departamento de Capacitación Técnica
I.N.I.A.R.A., S.A.R.H., 1977
- 24/ - Hernández Hernández Alejandro
Comunicación personal de un trabajador de Ajuchitlán, Qro., que trabaja ahí desde la primera fecha mencionada., 1977
- 25/ - Folleto editado por: I.N.I.A.R.A., S.A.R.H., 1977
- 26/ - Mc. Dowell, R.E.
Bases Biológicas de la Producción Animal en zonas tropicales
Ia. Ed., Ed. Acribía, Zaragoza, España, 1972