

870132

3
24

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA
INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA DE INGENIERIA AGRICOLA



**"CALCULO DE LA RENTABILIDAD DEL USO DE
SEMENTALES DE AVENTURA GENETICA
DE RAZA HOLSTEIN"**

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRICOLA
AREA AGROECOSISTEMAS
P R E S E N T A
GERARDO GARCIA BARRAGAN
GUADALAJARA, JAL., 1987

FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE GENERAL.

	Pag.
<u>INTRODUCCION</u>	1
<u>REVISION DE LA LITERATURA</u>	4
<u>PREGUNTAS DE INVESTIGACION</u>	9
<u>MATERIALES Y METODOS</u>	11
PREGUNTA AUXILIAR DE INVESTIGACION # 1	
A) COSTO DE LA MONTA NATURAL	12
A.1) COSTOS FIJOS	
A.1.1) Depreciación del sumental	
A.1.2) Depreciación de equipo e instalaciones	13
A.1.3) Riesgo	14
A.2) COSTOS VARIABLES	
A.2.1) Alimentación	
A.2.2) Vacunas y Medicamentos	18
A.2.2.1) Enf. de los procesos reproduc.	19
A.2.2.2) Otras enfermedades	20
A.2.2.3) Medicamentos	21
A.2.2.4) Desparasitaciones	22
A.2.2.5) Suplementación vit. y mineral	
A.2.3) Gastos por concepto de veterinario	23
A.2.4) Manejo	
A.2.5) Reemplazos	
B) COSTOS DE LA INSEMINACION ARTIFICIAL	24
B.1) COSTOS FIJOS	
B.1.1) Depreciación de equipo e instalaciones	
B.1.1.1) Depreciación del termo	
B.1.1.2) Deprec. de la manga para Insem.	
B.2) COSTOS VARIABLES	25
B.2.1) Costo dosis	
B.2.2) Mano de Obra	26
B.2.2.1) Aplicación de dosis	27
B.2.2.2) Detección de celos	
B.2.3) Equipo de aplicación	28
PREGUNTA AUXILIAR DE INVESTIGACION # 2	
A) PRODUCCION PROMEDIO EN MEXICO Y ESTADOS UNIDOS	
B) EMPLEO DEL MEJORAMIENTO ANIMAL	31
C) UTILIZACION DE PARAMETROS ESTADISTICOS	33
C.1) Diferencia Predecible	
C.2) Indice de Vaca	34

	Pag.
C.3) Índice Genético	
C.5) Heredabilidad	
C.6) Repetibilidad	35
D) AVANCE GENETICO	37
D.1) Monta Natural	
D.2) Inseminación Artificial	
JUEGO DE HIPÓTESIS	39
Hipótesis 1	
Hipótesis 2	
Hipótesis 3	
Hipótesis 4	40
<u>RESULTADOS</u>	41
PREGUNTA AUXILIAR DE INVESTIGACION # 1	
A) COSTOS DE LA MONTA NATURAL	
A.1) COSTOS FIJOS	
A.2) COSTOS VARIABLES	42
B) COSTOS DE LA INSEMINACION ARTIFICIAL	45
B.1) COSTOS FIJOS	
B.2) COSTOS VARIABLES	46
BALANCE GENERAL	49
A) COSTOS DE LA MONTA NATURAL	
B) COSTOS DE LA INSEMINACION ARTIFICIAL	50
PREGUNTA AUXILIAR DE INVESTIGACION # 2	51
A) MONTA NATURAL	
B) INSEMINACION ARTIFICIAL	
B.1) Sementales Nacionales	
B.2) Sementales Probados de E.U.A.	
B.3) Sementales de Aventura Genética	52
C) ANALISIS COMPARATIVO DEL AV. GENETICO ESPERADO	53
D) CALCULO DEL AVANCE GENETICO DE LA AVENTURA GENETICA	54
E) CALCULO DEL AUMENTO DE LOS BENEFICIOS POR CONCEPTO DEL AVANCE GENETICO DE LA AVENTURA GENETICA	

	Pag.
RESPECTO AL JUEGO DE HIPOTESIS	55
Hipótesis 1	
Hipótesis 2	56
Hipótesis 3	57
Hipótesis 4	58
<u>DISCUSION DE LOS RESULTADOS</u>	60
<u>CONCLUSIONES</u>	64
<u>RECOMENDACIONES</u>	66
<u>RESUMEN</u>	69
<u>BIBLIOGRAFIA</u>	71
<u>APENDICE</u>	76
GLOSARIO	77
MANUALES	84
Monta Natural	
Inseminación Artificial	93
FUENTES DE LOS PRECIOS	99
LISTAS DE LOS SEMENTALES	102
Semetales Nacionales	
Semetales de Aventura Genética disponibles en los Estados Unidos.	103
Tabla comparativa de Índice de Pedigree y Diferencia Predecible.	105
Ejemplo de 3 Semetales Probados que fueron Semetales de Aventura Genética (Comparación entre el Índice de Pedigree y la Diferencia Predecible en un mismo Semetal).	
ESQUEMA DE MANGA PARA INSEMINACION ARTIFICIAL	106

INDICE DE TABLAS

TABLA		Pag.
1	ANALISIS BROMATOLOGICO DE LA DIETA DEL SEMENTAL	17
2	COMPARACION DEL ANALISIS BROMATOLOGICO Y LOS REQUERIMIENTOS DE LA NRC	17
3	COMBINACIONES POSIBLES DE GAMETOS Y GENOTIPOS	32
4	CALCULO DE LA REPETIBILIDAD PARA SEMENTALES LECHEROS	36
5	VARIABILIDAD DE LAS DIFERENCIA PREDECIBLES EN BASE A LA REPETIBILIDAD	36
6	GRAFICA DE AVACNES MINIMO, PROMEDIO Y MAXIMO EN CADA SISTEMA DE REPRODUCCION	53
7	CUADRO SINOPTICO DE LS PRINCIPALES ENFERMEDADES VENEREAS	56
8	CALCULO DE LAS HORAS-HOMBRE REQUERIDAS EN EL MANEJO DE LA REPRODUCCION, EN UN HATO DE 50 VIENTRES	57
9	COMPARACION PROPORCIONAL DE LOS COSTOS TOTALES	62
10	GRAFICA COMPARATIVA DE DISTRIBUCION NORMAL DE LOS DIFERENTES SISTEMAS DE INSEM. ARTIFICIAL	63
11	SUMARIO DE SEMENTALES PARA INSEMINACION ARTIFICIAL DE LA S.A.R.H.	102
12	SUMARIO DE SEMENTALES DE AVENTURA GENETICA, DE LAS PRINCIPALES COMPAÑIAS DE ESTADOS UNIDOS	103
13	RELACION ENTRE EL INDICE DE PEDIGREE Y LA DIFERENCIA PREDECIBLE DE UN GRUPO DE SEMENT. JOVENES	105
14	ESQUEMA DE MANGA PARA INSEMINACION ARTIFICIAL	106

INTRODUCCION

En la actualidad la industria lechera en México está pasando por una grave crisis, dados los altos costos de producción, los bajos precios de garantía de la leche y en general de todos los productos lácteos; lo que reduce considerablemente la rentabilidad de la empresa; por ello esta tesis propone una opción de producción basada en la utilización de la Inseminación Artificial.

La Inseminación Artificial es una práctica dentro de la producción pecuaria utilizada principalmente en bovinos y más específicamente en aquellos destinados a la producción lechera; esta práctica fue desarrollada en los Estados Unidos y posteriormente importada a México en la década de los 50s; desde entonces el número de productores que utilizan este sistema ha ido creciendo hasta convertirse en una práctica muy común en la actualidad

Hablando específicamente de la industria lechera, la Inseminación Artificial ha sido uno de los adelantos científicos y tecnológicos que más han influido en el desarrollo de esta industria; entre las ventajas principales que ofrece podemos citar: Menor costo que la monta natural (dependiendo del costo por dosis de semen) y la facilidad de tener un mayor avance genético* en relativamente corto

tiempo. Además de estas ventajas se podrían citar otras de menor relevancia en aspectos tales como manejo, salud, riesgos económicos, etc. Existen diferentes trabajos que han demostrado la rentabilidad de utilizar la Inseminación Artificial, por ello la orientación de este trabajo es utilizar sementales de Aventura Genética; con este término se designan a aquellos sementales que aún no han sido probados totalmente, ya que no tienen suficientes datos como para poder determinar ciertos parámetros estadísticos, como lo son las diferencias predecibles de leche, grasa, proteína, etc., o sea que tienen una REPETIBILIDAD BAJA*.

El objetivo principal de esta tesis es el determinar la rentabilidad de la utilización de Inseminación Artificial con sementales de aventura genética, calculando primero el costo total anual por concepto de reproducción, con el sistema de monta natural y después con las diferentes opciones de la Inseminación Artificial en México; como lo son los sementales nacionales de la SARM*, los sementales ya probados de compañías en los Estados Unidos y los sementales de Aventura Genética; un segundo cálculo se hará determinando el aumento en los beneficios, por concepto de aumento en la producción, debido a un avance genético, en un mediano plazo, con la utilización de sementales de Aventura Genética.

La razón por la que se seleccionó a los sementales de Aventura Genética para el análisis de la presente Tesis es primero, que el costo de sus dosis es bajo, ya que se encuentran en un PROGRAMA DE PROMOCION, y el segundo es que a pesar de no tener estadísticas ya definitivas proceden de un programa de selección muy riguroso, basado en su Índice de Pedigree*, o en su Índice Genético*.

El propósito de comprobar la rentabilidad de este sistema es el de mostrar a los productores nuevas OPCIONES en el manejo de la reproducción, que no necesariamente tienen que ser mas costosas que los sistemas tradicionales; y su alcance será en proporción de la difusión y de las conclusiones de este estudio.

Para comprender el por qué de analizar la técnica de la Inseminación Artificial comparándola con la Monta Natural es necesario conocer las bases de este sistema; la Inseminación Artificial es una técnica que se basa en la recolección artificial del semen de un toro dado, la debida preservación de ese semen y su utilización posterior para inseminar a la hembra en un momento determinado. Existen diferentes técnicas para la realización de este proceso; las cuales se auxilian de implementos como: vaginas artificiales, vacas señuelo, preservativos químicos, termos de nitrógeno líquido, etc.

Los orígenes de la Inseminación Artificial se remontan a el año 1780 cuando Spallanzani realizó un inseminación exitosa en perros, en 1899 Ivanov utilizó un sistema similar con animales de granja en Rusia y para 1930 varias naciones Europeas utilizaban la técnica, principalmente Dinamarca; la primera organización de gran escala en usar la Inseminación Artificial fue en el ganado lechero, fundada por el Prof. E. J. Perry en Clintos New Jersey (Estados Unidos), hacia el año de 1938; comenzando con 102 miembros e inseminando 1050 vacas ese primer año. Desde entonces la técnica se ha ido popularizando hasta ahora; en la actualidad el 50% del ganado lechero de los Estados Unidos es inseminado artificialmente y casi el 100% en Dinamarca. (Warwick y Legates, 1980).

Por otro lado la Monta Natural ha sido el sistema tradicional de reproducción, consistiendo únicamente en dejar que el macho aparee en forma directa a la hembra en la época de celo.

El solo hecho de utilizar la Inseminación Artificial trae consigo, sin importar el manejo específico que se le dé, ventajas tales como:

- a) Una mejor utilización del semen producido por un semental.
- b) Utilización de semen de toros incapaces de montar.
- c) Preservación del semen por periodos largos de tiempo.
- d) Utilización de semen de toros de otros estados o países.
- e) Permite cargar vaquillas pequeñas con semen de toros pesados.
- f) Evita la incidencia de enfermedades venéreas.
- g) Elimina el riesgo en el manejo que trae al usar un toro vivo para la Monta Natural.

Dependiendo del manejo que se le dé a la selección del semen; de su precio por dosis y de otros factores, la Inseminación Artificial trae ventajas tales como:

- a) Ser más económica que la Monta Natural.
- b) Puede promover un mejoramiento genético mayor que la Monta Natural.

Existen también una serie de cambios en manejo, equipo

e instalaciones relacionadas con la Inseminación Artificial, como lo son:

- a) Requiere de Mano de Obra calificada para llevar a cabo las inseminaciones.
- b) Requiere de algún sistema especial para la detección de celos.
- c) Requiere de instalaciones especializadas o adaptadas para hacer las inseminaciones.
- d) Requiere de equipo especial (termos, guantes, pipetas, etc.).
- e) Requiere de un mayor manejo de las hembras.
- f) Disminuye el índice de fertilidad por servicio.

Que a juicio de algunos podrían ser considerados como desventajas.

Para el desarrollo de este trabajo se han seleccionado sementales de Aventura Genética de los Estados Unidos; ya que esos animales poseen un registro de pedigrío, datos estadísticos de producción susceptibles de ser analizados y un precio sustancialmente menor que los sementales probados de los Estados Unidos; ya que estos se encuentran en un programa de promoción; por el contrario, los sementales de empresas privadas o gubernamentales en México, no poseen datos estadísticos de PRODUCCION; sino que estos solo tienen un registro de pedigrío, por ello no puede ser cuantificado el avance genético que pudieran aportar, siendo esta la principal limitante del uso de estos sementales.

En el año de 1982 se hizo una ESTIMACION de la diferencia predecible de los sementales utilizados en México, en ese entonces se encontró que eran solo 9.1 kg de leche por lactancia el avance genético aportado por los sementales; mientras que en los Estados Unidos en el mismo año la diferencia predecible era de 195.5 kg; además se encontró una superioridad total de los reproductores de los Estados Unidos sobre los Mexicanos de 318.0 kg (USDA, AMMGL, 1982).

Los factores que han influido para que la técnica de la Inseminación Artificial no se haya desarrollado significativamente en México son:

- a) El desconocimiento por parte de los ganaderos, de la técnica de la Inseminación Artificial.
- b) El desconocimiento de parámetros técnicos de selección o producción de ganado que muchos ganaderos tienen.
- c) Las experiencias negativas de los ganaderos que han utilizado Inseminación Artificial con pobres resultados.
- d) La falta de continuidad en los programas por parte de la SARH para obtener estas estadísticas de producción.
- e) La falta de colaboración por parte de los productores para participar en estos programas.

Por las diferentes ventajas que tiene, se ha considerado la Aventura Genética como una opción de la Inseminación

Artificial, a diferencia de usar toros probados; como lo reporta Mahanna (1986) estos sementales tienen una Índice de Pedigree muy alto, sus ampollitas tienen un costo menor al de otros sementales y debido a la corta edad de estos, recortan el intervalo generacional*, aumentando el Avance Genético anual; además si no se obtiene el producto esperado, este se puede vender y así recuperar el monto de la inversión. Debido a estas razones la utilización de Aventura Genética se ha ido incrementando en los Estados Unidos, aunque en México es considerada aún una innovación.

"Utilizar los mejores toros probados de la actualidad ha sido la filosofía del ganadero hasta ahora; la única manera de mejorar esto sería utilizar los mejores toros del futuro ahora" (ABS, 1986). Esta es una de las justificaciones que las empresas productoras de este tipo de semen manejan.

Dickinson y Powell (1981) proponen que el 25% de las hembras de un hato lechero deberían ser inseminadas con semen de toros de Aventura Genética; así pues se puede resumir que la Aventura Genética es una opción en la selección de sementales para Inseminación Artificial; que los ganaderos de los Estados Unidos ya están utilizando debido a las ventajas ya descritas, mientras que en México esta práctica no se ha popularizado.

En México el sistema tradicional de manejar la reproducción en un hato lechero, ha sido el de MONTA NATURAL, algunas opciones extras son la Inseminación Artificial y el transferencia de embriones; pero que por su costo o su complejidad no se han popularizado.

La utilización de Inseminación Artificial es justificable solo cuando su costo así lo permita; por ello la pregunta de investigación central de la presente Tesis es:

ES REDUITABLE PARA EL GANADERO MEXICANO, LA UTILIZACION DE SEMENTALES DE AVENTURA GENETICA?

Para poder llegar a una respuesta de la anterior pregunta se tendrá primero que responder a las siguientes dos preguntas:

PREGUNTAS AUXILIARES:

1) Cuál alternativa de producción representa un mayor costo total para el productor; la Inseminación Artificial con sementales de Aventura Genética, la Inseminación Artificial con sementales probados de los Estados Unidos, la Inseminación Artificial con sementales nacionales de la SARH o la Monta Natural?

Dado que el avance genético de un hato lechero se manifiesta en una mayor producción de leche, y esta mayor producción representa un ingreso económico extra, se ha elaborado una segunda pregunta.

2) ¿Cuál alternativa presenta mayores facilidades para el avance genético del hato; la Inseminación Artificial con sementales de Aventura Genética, la Inseminación Artificial con sementales probados de los Estados Unidos, la Inseminación Artificial con sementales nacionales de la SARH o la Monta Natural?

Además de estos dos aspectos principales en el manejo de la reproducción de un hato lechero, existen otros aspectos secundarios que pueden determinar una diferencia significativa al ser analizados en ambas opciones (Inseminación Artificial y Monta Natural); para ello se ha elaborado un juego de Hipótesis.

JUEGO DE HIPOTESIS:

Has En comparación directa entre la Monta Natural y la Inseminación Artificial, la segunda presentará:

- 1) UN MENOR RIESGO EN LA PRODUCCION.
- 2) UNA MENOR INCIDENCIA DE ENFERMEDADES VENEREAS.
- 3) UNA MENOR CANTIDAD DE HORAS-HOMBRE.
- 4) UNA MAYOR SEGURIDAD Y FACILIDAD EN EL MANEJO.

La metodología general que se va a seguir es la de comparar la utilización de sementales de Inseminación Artificial contra la utilización de la Monta Natural; tomando en cuenta diferentes aspectos del proceso productivo.

El criterio que se siguió para determinar que sementales son considerados como Aventura Genética, fue el que tuvieran una repetibilidad* igual o menor del 50% y que su precio al público fuera igual o menor de 5 U.S. dólares, los que tuvieran una repetibilidad mayor al 50% se consideraron sementales ya probados y los sementales nacionales fueron aquellos de la lista de sementales que maneja la SARH. Por otra parte se consideraron para la Monta Natural, aquellos sementales comunes en cualquier hato. La descripción de los materiales y métodos a utilizar se hará en base a cada pregunta auxiliar de investigación.

1) CUAL ALTERNATIVA REPRESENTA UN MAYOR COSTO?

Para responder esta pregunta es necesario calcular primero el costo total de cada una de las alternativas, tomando como base un año prototipo y un hato de 50 vientres*(1); que se considera como el tamaño promedio del hato que un solo semental puede servir. Además cada alternativa está compuesta por una serie de

* glosario

(1) Padilla R. MVZ, jefe del banco de semen de la SARH, Jal (comunicación verbal).

factores que participan con diferente magnitud al costo total; así pues se determinará en que grado colaboran cada uno de estos.

A) Costo de la Monta Natural.-

Para la determinación de este costo se han tenido que separar los factores en dos grupos principales; los que representan los costos fijos* y los de los costos variables*.

A.1) costos fijos.-

A.1.1) Depreciación* del semental.-

Para el cálculo de la depreciación se utilizará la fórmula mas común para estos casos (Brinke, 1982):

$$\text{DEPRECIACION} = (\text{VALOR INICIAL*} - \text{VALOR FINAL*}) / \text{TIEMPO}$$

El valor inicial o precio de compra será determinado por los precios vigentes en el tabulador de precios mínimos para el evalúo de ganado bovino, que la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos emite; o el doble del precio de la carne en pie en el rastro de Guadalajara.

El valor final o precio de venta del semental será de acuerdo al precio de la carne en pie de este tipo de animales, conforme a tabulaciones del rastro de Guadalajara, a una fecha determinada.

El tiempo de utilización o vida útil del semental será en base a estimaciones de acuerdo a la práctica común entre los eglosario

ganaderos; y esta se ha estimado en 8 años(2)(3), como promedio.

A.1.2) Depreciación de equipo e instalaciones.-

Por equipo e instalaciones se entiende a aquellas construcciones, comederos, bebederos y equipo adicional necesarios para la debida manutención del semental.

Dentro de las construcciones necesarias para el semental se encuentran un asoleadero y un resguardo techado; de acuerdo a las recomendaciones de la SEP, y a las prácticas de los ganaderos, estos deben contar con un espacio mínimo de 25 m2 de asoleadero y 15 m2 de resguardo techado; el cálculo del costo por este concepto dependerá del precio por m2 de construcción en cada uno de los casos.

De acuerdo a estimaciones de la SARH (Módulo de producción de leche "Santa Elena", 1982) la vida útil de una construcción de este tipo será de 15 años y para el equipo y enseres menores que a continuación son descritos, de 5 años.

Dentro del equipo y enseres menores podemos considerar: un comedero de 60 cm. mínimo de largo, un bebedero automático de nivel constante y un bozal para traslado.

(2) Padilla R. MVZ jefe del banco de semen SARH, jal. (comunicación verbal)

(3) Fragoso C. MVZ del estable SAN JOSE en Guadalajara, jal. (comunicación verbal).

El valor final o de desecho del equipo e instalaciones se consideró como 0, ya que no son susceptibles de venta al final del periodo productivo.

A.1.3) Riesgo.-

Para el cálculo del riesgo se ha considerado como un porcentaje del valor inicial del semental; este concepto de riesgo representa la probabilidad de que el semental deje de ser productivo ya sea por muerte, enfermedad, lesiones, robo, pérdida, etc.

Para la medición y cuantificación de este concepto se ha tomado el 10% (ABS, 1983) del valor inicial del semental.

A.2) Costos variables.-

A.2.1) Alimentación.-

Para el cálculo de los costos por concepto de alimentación se tendrá que determinar una dieta común en cuanto a los ingredientes o componentes y en cuanto a su cantidad de acuerdo a un porcentaje del peso vivo del animal.

El objetivo fundamental de una dieta o ración para un semental en producción es el de suministrar todos los principios nutritivos necesarios para mantenerlo en un peso constante (no aumento), que además le permita una motilidad óptima para el apareamiento y que también lo mantenga en un estado nutricional satisfactorio que permita la realización de

* glosario

todos los procesos reproductivos (espermatogénesis, libido, erección, eyaculación, etc.).

El porcentaje del peso vivo que un semental debe consumir diariamente (en base seca*) por día es del orden del 1.5% al 2.0% (Mahanna, 1986), de tal manera si se tiene un semental con un peso de 850 kilogramos (que es un peso normal para un semental de raza Holstein), entonces el consumo diario será de entre 12.75 kg y 17 kg. Se han considerado 15 kg de consumo diario para fines analíticos.

La determinación de los componentes de la ración y de su porcentaje en la misma, se hizo en base a reportes de libros, reportes de investigación y a la práctica común entre los ganaderos; se encontró que se suministran de 2 a 3 kilogramos de concentrado* al día (SEP/TRILLAS, 1982; SCOTT, 1983; MORRISON, 1956), y el resto del consumo diario es en base a ensilaje o heno de diferente origen.

Si tomamos en cuenta que el concentrado y ensilaje mas comunes son el grano de Sorgo y el ensilaje de Maiz respectivamente; y estimando el consumo del concentrado en 2.5 kg; podremos determinar y analizar una dieta prototipo.

Para conocer la cantidad de ensilaje de Maiz que el animal va a consumir diariamente; basta restar a los 15 kg totales de consumo diario los 2.5 kg de grano de Sorgo

*glosario

(concentrado) pero en base seca.

(4)
 2.5 kg (0.89) = 2.225 kg de grano de Sorgo (base seca)
 15.0 kg totales - 2.225 kg = 12.775 kg de ensilaje de Maiz

CONSUMO EN BASE SECA: 2.225 KG DE GRANO DE SORGO
 12.775 KG DE ENSILAJE DE MAIZ

 15.000 KG TOTALES

CONSUMO EN BASE A LA PRESENTACION DEL ALIMENTO (Con agua):
 2.225 KG / 0.89 = 2.50 KG DE GRANO DE SORGO
 (5)
 12.775 KG / 0.40 = 31.94 KG DE ENSILAJE DE MAIZ

 34.44 KG TOTALES

Para evaluar bromatológicamente la ración se utilizará el análisis de cada alimento y los requerimientos mínimos que la NRC* de los Estados Unidos establece.

El análisis se limitará a determinar los porcentajes de proteína total, fibra cruda, calcio y fósforo, la relación entre estos últimos y la cantidad de energía metabolizable (en megacalorías) por cada kilogramo de la dieta.

* glosario.

(4) Porcent. de mat. seca del grano de Sorgo; dato de la NRC

(5) Porcentaje de materia seca del ensilaje de Maiz; dato obtenido de las tablas de la NRC.

TABLA # 1: ANALISIS BROMATOLÓGICO DE LA DIETA DEL SEMENTAL.

ALIMENTO	PESO g	% PESO MS BASE SECA	% CANT. Prt CRD.	% CANT. Ca TOT.	% CANT. P TOT.	% CANT. FC TOT.	ENER. Mcal. MET. TOT.
# INT.	(6)	(6)	(6)	(7)	(7)	(6)	(6)
GRANO	2.5		12.5	0.0004		2.2	6.675
DE SORGO		89	0.278		0.28	0.050	
4-04-383		2.225		0.02	0.0062		3
ENSIL.	31.94		8.1	0.0383		24.4	32.32
DE MAIZ		40	1.035		0.20	3.117	
13-08-153		12.775		0.30	0.025		2.53
TOTAL	34.44	15.000	1.313	0.0387	0.0312	3.167	38.995
ANALISIS CALCULADO EN % O CANTIDAD POR KG DE ALIMENTO SECO			8.7%	0.26%	0.21%	21.11%	2.60 Mcal/kg

TABLA # 2: COMPARACION DEL ANALISIS BROMATOLÓGICO Y LOS
REQUERIMIENTOS DE LA NRC

	%Proteína cruda	%Calcio	%Fósforo	%Fibra cruda	E.M. (Mcal/kg)
ANALISIS DE LA RACION	8.7	0.26	0.21	21.11	2.60
REQUERIMIENTOS (NRC)	8.5	0.24	0.18	15.00	2.05
DIFERENCIAL	+0.2	+0.02	+0.03	+6.11	+0.55

Relacion Ca:P (0.26 / 0.21 = 1.24) 1.24 : 1

*glosario

(6) Datos obtenidos de tablas de la NRC

(7) Datos obtenidos de reportes de Extensión de la Universidad de Wisconsin (W. T. Howard, 1985).

Como se puede apreciar, la dieta cumple con los mínimos que la NRC propone, aunque el porcentaje de fibra podría considerarse un poco elevado.

El consumo anual de cada uno de los alimentos se determinará multiplicando el consumo diario por los 365 días del año.

BRANDE DE SORGO 2.5 kg (365) = 912.5 kg = 0.9125 tons.

ENSILAJE DE MAIZ 31.94 kg (365) = 11,658 kg = 11.66 tons.

El costo total por concepto de alimentación de un semental se calculará multiplicando el precio de garantía o precio comercial de cada alimento por las toneladas consumidas durante el año.

A.2.2) Vacunas y Medicamentos.-

Para la determinación de los costos por concepto de vacunación y medicamentos es necesario el hacer una distinción entre estos; así, dentro de las vacunas que el semental requiere podemos dividir las en: Vacunas relacionadas con enfermedades de los procesos reproductivos (venéreas) y aquellas relacionadas con otro tipo de enfermedades; tenemos también las desparasitaciones y finalmente los medicamentos utilizados para mantener al animal en buen estado de salud; incluyendo tratamientos a enfermedades y lesiones en general, así como vitaminaciones y mineralizaciones.

glosario.

Como se consideró la compra del semental en estado adulto, solo se va a tomar en cuenta el costo de las aplicaciones o vacunaciones que se administren en una forma periódica anual.

A.2.2.1) Enfermedades de los procesos reproductivos.-

El tratamiento de enfermedades venéreas es muy importante cuando no se cuenta con Inseminación Artificial, ya que el semental que se utilice puede diseminar muy rápidamente cualquiera de estas enfermedades en caso de estar infectado.

Las principales enfermedades reproductivas infecciosas son: Vibriosis, Tricomoniasis, Leptospirrosis y Brucelosis; todas estas, a excepción de la Tricomoniasis pueden ser controladas por medio de programas de vacunación.

Se hará el cálculo de cuantas dosis anuales por enfermedad son necesarias; tomando en cuenta un solo semental.

Leptospirrosis.- Para el control de esta enfermedad se requiere que el semental sea vacunado una vez entre los 3 y los 6 meses de edad con una revacunación anual. (Jauregui, 1986). Solo se considerará la revacunación anual.

1 vacunación anual

TOTAL = 1 DOSIS ANUAL

Brucelosis.- Esta vacuna se aplica una sola vez en la vida; y

esta es entre los 4 y los 10 meses de edad (Mahanna, 1980). Como el semental se compró adulto, no es necesario calcular este costo.

Vibriosis.- La vacuna de la Vibriosis debe ser aplicada solo cuando se utiliza la monta natural; aplicándose anualmente tanto al semental como a las vacas y vaquillas que van a ser servidas. Esta vacuna se aplica a las vacas dentro de los 30 días posteriores al parto (Mahanna, 1980); y a las vaquillas, entre los 30 y los 60 días anteriores al empadre (Jauregui, 1986), y a los sementales una vez al año; dejando pasar de 15 a 30 días antes de volverlo a utilizar.

DOSIS: 50 vientres / 83% fertilidad = 60 vientres.

60 vientres x 1 dosis = 60 dosis +

(1 semental x 1 dosis) = 1 dosis

TOTAL = 61 DOSIS ANUALES

A.2.2.2) Otras enfermedades.-

IBR.- Rinotraqueítis Bovina Infecciosa (Infectious Bovine

Rhinotracheítis, por sus siglas en inglés); para el control de esta enfermedad se recomienda una aplicación intranasal en los primeros 3 meses de vida (Mahanna, 1980) y revacunaciones anuales. Como el semental se compró adulto, solo se considerará el costo de las revacunaciones anuales.

1 vacunación anual

TOTAL = 1 DOSIS ANUAL

PI3.- Parainfluenza tipo 3; para el tratamiento de esta enfermedad se aplica la vacunación junto con la de IBR. (Mahanna, 1980).

TOTAL = 1 DOSIS ANUAL

BVD.- Diarrea Viral Bovina (Bovine Virus Diarrhea, por sus siglas en inglés); la aplicación de esta vacuna se debe hacer 2 semanas después de la aplicación del complejo IBR-PI3. (Mahanna, 1980).

TOTAL = 1 DOSIS ANUAL

Clostridium.- Esta es una enfermedad del tipo infecto-contagiosa que requiere de vacunación a los 3 meses, revacunar a los 2 meses y revacunaciones anuales. (Mahanna, 1980). Como el animal se compró adulto, solo se considerará el costo de la revacunación anual

1 revacunación anual

TOTAL = 1 DOSIS ANUAL

Existen otras enfermedades que pueden ser controladas por medio de vacunaciones, tales como la Pasteurellosis, Hemofilus Somnus, Colibaciliosis, etc. pero no siempre son tratadas como una práctica de manejo común; por los que no han sido incluidas.

A.2.2.3) Medicamentos.-

Ya que no es posible determinar como y cuando se van a

presentar las enfermedades y/o lesiones; entonces se va a considerar un factor de riesgo (que puede variar de acuerdo al manejo del semental) y a este se le asignará una cantidad supuesta que represente el costo por este concepto.

A.2.2.4) Desparasitaciones.-

Como práctica común la desparasitación se lleva a cabo una vez al año en la mayoría de los casos; pudiéndose utilizar algún producto que controle los ecto y endoparásitos, por ejemplo Oveimectina (Ivomec).

1 desparasitación anual

TOTAL = 1 DOSIS ANUAL

A.2.2.5) Suplementación vitamínica y mineral.-

Teóricamente una ración bien balanceada debe cubrir todos los requerimientos mínimos de vitaminas y minerales; pero es frecuente aplicar también dosis extras de los mismos en ciertas etapas productivas del animal; para el presente análisis se considerará una aplicación del complejo vitamínico ADE en los primeros días de nacido, como no requiere de aplicaciones anuales periódicas, este costo no será considerado; además del suministro de un bloque de sal y minerales al año (Mahanna, 1980).

VITAMINACION: 0 DOSIS ANUALES

MINERALIZACION: 1 saladero anual = 1 DOSIS ANUAL

A.2.3) Gastos por concepto de veterinario.-

Se considera que una visita del veterinario cada 2 meses (B), es suficiente para supervisar el estado de salud de un semental.

12 meses al año / visita cada 2 meses = 26 visitas al año

Se calcula un costo por concepto de servicios profesionales de unos 6,000 (6), pesos por visita. Este costo depende de la localización del hato y del veterinario.

A.2.4) Manejo.-

Por manejo se está considerando el concepto de Mano de Obra necesaria para la alimentación, faena, vacunaciones, desparasitaciones, etc. de un semental; se consideró que 8 horas por semana son suficientes(B); se calculará el número de jornales al año por este concepto.

4 horas c/semana x 52 sem. al año = 208 horas al año
208 horas / 8 horas por jornal = 26 jornales al año

A.2.5) Reemplazos.-

Se podría considerar el costo de criar dentro del hato el reemplazo del semental; pero de ser así se podrían tener problemas de endogamia*; por lo que se acostumbra comprar el reemplazo a otro productor; esto se puede hacer mediante un manejo contable de la depreciación del semental.

* glogario

(B) Fragozo C. MVZ del establo SAN JOSE en Guadalajara, Jal.
(comunicación verbal)

B) Costos de la Inseminación Artificial.-

Al igual que los costos de la Monta Natural; estos costos se han separado en 2 grupos principales; los costos fijos y los costos variables.

B.1) Costos Fijos.-

B.1.1) Depreciación de equipo e instalaciones.-

Se consideró que solo el termo y la prensa o manga de inseminación son el equipo e instalación necesaria para llevar a cabo un programa de inseminación artificial.

B.1.1.1) Depreciación del termo.-

La depreciación del termo se hará con la fórmula ya utilizada para depreciación:

$$\text{DEPRECIACION} = (\text{valor inicial} - \text{valor final}) / \text{tiempo}$$

El valor inicial del termo será, basándose en un modelo pequeño con capacidad de 252 ampollitas de 1cc o 540 pajillas de 1/2cc (catálogo MVE), el valor final del termo se calculó en un 40% (Nolte, 1986) de su precio inicial, y su tiempo de uso será de 10 años (MOD.DE PROD.DE LECHE "STA. ELENA", 1982).

B.1.1.2) Manga de inseminación.-

La prensa o manga de inseminación debe ser una instalación especializada para este fin, sin que tenga que ser costosa forzosamente; como se muestra en el diseño del apéndice.

El valor inicial se basará en la cantidad de piezas de madera y su precio; el valor final será de 0; ya que las instalaciones de este tipo no son susceptibles de venta; y su tiempo de amortización será de 15 años (MODULO DE PRODUCCION DE LECHE "STA. ELENA", SARH, 1982).

Cálculo del valor inicial:

11 postes de 10.16cm - 15.24cm (4-6pulg.) y 305cm (10pies).
 5 tablonos de 5.08 x 15.24 x 243.8cm (2 x 6pulg. x 8pies).
 5 tablonos de 5.08 x 15.24 x 304.8cm (2 x 6pulg. x 10 pies).
 5 tablonos de 5.08 x 15.24 x 213.36cm (2 x 6pulg. x 7 pies).
 10 tablonos de 5.08 x 15.24 x 81.28cm (2 x 6 x 32 pulgadas).
 4 tablonos de 5.08 x 15.24 x 182.88cm (2 x 6pulg. x 6 pies).
 5 visagras de 15.24cm (6 pulgadas).
 2 kilogramos de clavos de 10 cm (4 pulgadas).
 10 jornales de mano de obra (aprox.).

B.2) Costos variables.-

B.2.1) Costo dosis.-

El cálculo del número de dosis necesarias por año está basado en el tamaño del hato y de su índice de fertilidad; el tamaño del hato como ya se explicó de 50 vientres en producción; de acuerdo a diferentes investigaciones el índice de fertilidad puede variar entre los hatos, como lo reportan Valenzuela y Basurto (1984) de un 60.5% administrándose 1.8 dosis por concepción en un hato Holstein en el subtrópico mexicano; a diferencia del 1.6 dosis por concepción en un hato de vaquillas Holstein que reportan Manriquez et al (1983); o como lo reporta el campo experimental "Clavellinas, CIPEJ" (1985), de 2 servicios por concepción en la misma raza; así pues se puede calcular un promedio de estos reportes de investigación solo para fines analíticos.

$(1.8 + 1.6 + 2.0) / 3 = 1.8$ servicios por concepción.

Entonces si deseamos obtener un grupo de 50 vacas y vaquillas gestantes a lo largo de un año tendremos que aplicar:

$50 \text{ vientres} \times 1.8 \text{ dosis} = 90 \text{ dosis anuales.}$

Este número de dosis podría ser disminuido considerablemente con un óptimo programa de manejo y alimentación, además de la capacitación del técnico.

El costo total por este concepto se obtendrá multiplicando el número de dosis (90) por el costo por dosis en cada caso; para la Aventura Genética se consideró un precio promedio por dosis de 4.5 dólares americanos, para los sementales ya probados el precio promedio de 12.5 dólares americanos, reportados por Blaque (1986) y para los sementales nacionales manejados por la SARH, el precio promedio de 904.25 pesos mexicanos de la lista de sementales que la misma Secretaría publica.

B.2.2) Mano de obra.-

Dentro de lo que se considera como mano de obra en este sistema de inseminación; se pueden encontrar 2 tipos; el primero relacionado con la aplicación de las dosis por parte de un técnico (no necesariamente un veterinario) y el segundo relacionado con la detección de celos en sus diferentes formas.

B.2.2.1) Aplicación de dosis.-

El costo por este concepto será solo la multiplicación del costo por aplicación por un técnico del Banco de Semen de la SARH en Jalisco, por el número de aplicaciones (90 dosis anuales).

B.2.2.2) Detección de celos.-

Para la detección de los celos existen diferentes técnicas entre las que se pueden encontrar: El uso de toros marcadores (desviados), el uso de vacas androgenizadas, la sincronización hormonal y la detección visual con ayuda de parches marcadores. Se consideró que el sistema más sencillo y práctico para este fin sería la detección visual con apoyo en registros de presentación de celos.

Este sistema se basa en la identificación de las diferentes manifestaciones del estro en las hembras (nerviosismo, monta a otras y por otras hembras, cambio de color y tamaño de la vulva, secreciones mucosas vaginales, etc.); el sistema tradicional (sin toro desviado) es que el ordeñador identifique los signos estruales durante el manejo de las hembras antes y después de cada ordeña. De acuerdo a investigaciones el 68% de las hembras muestran su celo entre las 6 PM y las 6 AM (ABS, 1983). Además de las observaciones del ordeñador se podría destinar una hora extra para la detección de celos y que junto con los registros de pariciones ayudarían a detectar un mayor número de estros.

Se considerará, para fines analíticos, que el hato es manejado en grupos de 10 vacas lactantes cada uno (5 grupos en total); y que la presentación de celos por cada grupo abarca un mes aproximadamente.

B.2.3) Equipo de aplicación.-

Como equipo de aplicación se consideran los guantes de plástico, toallas de papel, algún recipiente para descongelar el semen y la pipeta de aplicación.

Por cuestiones de asepsia se recomienda utilizar un guante de plástico por cada aplicación.

1 guante/aplic. x 90 aplic. = 90 guantes + 10 de repuesto
= 100 guantes de plástico anuales.

Las toallas de papel son utilizadas para secar el equipo y la vulva del animal y por ello deben ser desechables; se estimó un número de 5 toallas por aplicación.

5 toallas/aplic. x 90 aplic. = 450 toallas + 50 de rep.
= 500 toallas de papel anuales.

La pipeta de aplicación es considerado como un artículo con una duración mayor de un año; pero podemos considerar su uso óptimo por un año.

2) CUAL ALTERNATIVA PRESENTA MAYORES FACILIDADES PARA EL AVANCE GENETICO?

Para determinar algún avance cuantificable es necesario conocer la base de que se está partiendo (producción promedio), para así establecer alguna forma de avance y su correspondiente cuantificación.

A) Producción lechera promedio en México y Estados Unidos.-

La producción promedio por vaca por lactancia* en Estados Unidos (ciclo anual), fue determinado para el año 1983 en 5,714.5 kg (12,587 lb) (Wisconsin Dairy Facts, 1984). Este dato no fue difícil de encontrar ya que fue una medición del USDA (United States Department of Agriculture).

La producción promedio por vaca por lactancia (ciclo anual) en México es un dato muy incierto; ya que no se cuenta con reportes estadísticos de producción; lo que se tiene son reportes de investigación de hatos aislados o estimaciones de producción regionales y en diferentes años, por ejemplo: Román Ponce et al en 1983 reportan que la producción del ganado lechero Holstein en Veracruz fue de 3,212 kg por vaca por lactancia, a diferencia de los que reporta Manriquez M. et al en el mismo año de 2,436 kg por vaca por lactancia en clima tropical; el CIPEJ (Centro de investigaciones Pecuarías del Estado de Jalisco) en 1984 reporta una producción de 3,000 kg por vaca por lactancia en un hato experimental; el Dr. Raúl

*glosario.

Padilla en 1987 estima la producción nacional promedio en 2,000 kg (9); finalmente el INIP (Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, hoy INIFAP) reporta una producción de entre 500 a 1,500 kg por vaca por lactancia en todas las razas y cruza de ganado lechero en México.

Como se puede apreciar, el rango de producción en México varía desde los 500 kg a los 3,212 kg, por lo que una estimación de un promedio sería muy poco veraz; aún así la diferencia de producción entre los Estados Unidos y México, tomando la mayor producción reportada en México, sería de 2,502.5 kg ($5,714.5 - 3,212.0 = 2,502.5$); las posibles razones de esta muy importante diferencia están determinadas por los 3 factores principales de la producción pecuaria, como son:

A) Manejo general: En los Estados Unidos existen mejores programas de vacunación, ordeña mecanizada generalizada, mejores sistemas de marcaje e identificación, mejores programas de desparasitación, mejor tratamiento a enfermedades, mejores alojamientos y facilidades, etc.

B) Alimentación: En los Estados Unidos hay una mayor calidad nutritiva en los alimentos, hay un mejor balanceo de las dietas, mejores suplementaciones y vitaminaciones, etc.

C) Genéticas: En los Estados Unidos existen mejores programas de selección (basados en parámetros relacionados con la producción especializada y no solo estéticos), mejor manejo

*glosario

(9) Padilla Raúl MVZ, jefe del banco de semen SARH, Jal. (comunicación verbal).

del material genético sobresaliente una vez identificado (Inseminación Artificial y Transferencia de Embriones), continua investigación, etc.

B) Empleo del mejoramiento animal.-

Para comprender mejor que es el MEJORAMIENTO GENETICO DE LOS ANIMALES, habrá que hacer una pequeña síntesis de sus principios.

Los objetivos que cualquier programa de mejoramiento busca son: - INCREMENTAR LA EFICIENCIA DEL HATO.

- INCREMENTAR LA CALIDAD DEL HATO.

Las formas de lograr estos objetivos son:

- 1) Determinar cuales son las características o caracteres importantes; conociendo de ellos su valor económico, su heredabilidad* y su correlación* con otros caracteres.
- 2) Estableciendo algunos objetivos.
- 3) Estableciendo la forma de medición de estos.
- 4) Estableciendo un sistema de captación de datos de los mejores ejemplares del hato.
- 5) Siendo constantes en el programa.

Hablando específicamente del carácter de producción de leche, se sabe que es un carácter limitado al sexo, o sea que solo se manifiesta en uno de los dos sexos (en este caso el ♂glosario.

femenino) aunque ambos lo posean, lo que hace un poco difícil medir el potencial genético de producción lechera de un semental. También se encontró que como casi todos los caracteres de producción, el carácter lechero está determinado por un número amplio de genes alelos* dando por resultado un alto número de gametos* posibles y un número aún mayor de genotipos* posibles; lo que podría significar que igual pedigree no es por fuerza igual genotipo.

La siguiente tabla nos muestra el número de posibles combinaciones de gametos y genotipos en base al número de pares de genes (Jilek, 1985).

TABLA #3 COMBINACIONES POSIBLES DE GAMETOS Y GENOTIPOS.

# DE PARES DE GENES	# DE POSIBLES GAMETOS	# DE POSIBLES GENOTIPOS
1	2	3
2	4	9
3	8	27
n	2^n	3^n
100	1.26×10^{30}	5.15×10^{45}

Debido a que no es posible medir directamente el potencial genético de un semental es necesario aplicar fórmulas estadísticas de producción en su pedigree, en sus hermanas y en su progenie; y así determinar indirectamente su potencial.

*glosario.

C) Utilización de parámetros estadísticos.-

Para el cálculo del valor genético de un semental se utilizan fórmulas tales como: Diferencia Predecible*, Índice de pedigree*, Índice genéticos, Índice de vacas*, etc.

C.1) Diferencia Predecible (DP).-

Es el parámetro más utilizado y sirve para medir la diferencia en producción de la hija de este semental contra la producción base en los Estados Unidos en 1982; las DP's son aplicadas a la producción de kilos de leche, kilos de grasa, kilos de proteína, % de grasa, % de proteína, tipo y otros. Dado que en México no siempre se pagan primas extras por los componentes de la leche (en peso o porcentaje), sino solo la cantidad total del esta, entonces se utilizará únicamente la diferencia predecible para kilos de leche; su fórmula es:

$$DPB2 = r (D - MCA + SMC) + (1 - r), PA$$

donde: r = Repetibilidad.

D = Producción promedio de las hijas.

MCA = Producción promedio modificada de los contemporáneos.

SMC = Diferencia predecible promedio de los sementales contemporáneos.

PA = Promedio del pedigree.

C.2) Índice de pedigree (IP).-

Este parámetro es el segundo en importancia ya que se utiliza cuando el semental no cuenta con datos suficientes como para calcular la diferencia predecible; el IP se basa en las DP's de sus ancestros.

$$IP = 1/2 (S PD) + 1/4 (MGS PD)$$

*glosario.

donde: S PD = Diferencia predecible del padre.
MGS PD = Diferencia predecible del abuelo materno.

Esta fórmula puede ampliarse utilizando los datos de los bisabuelos, tatarabuelos, etc. (maternos), con valores de 1/8, 1/16, etc. respectivamente.

C.3) Índice de vaca (IV).-

Es una diferencia predecible en una vaca y se calcula con la siguiente fórmula:

$$IV = 0.10 (CD) + 0.40 (SPD) + 0.40 (DCI)$$

donde: CD = Desviación de producción de la vaca.
SPD = Diferencia predecible del padre.
DCI = Índice de vaca de la madre.

C.4) Índice genético (IG).-

Es muy semejante al Índice de Pedigree, se utiliza en las mismas circunstancias, pero se utiliza el Índice de vaca de la madre en lugar de la Diferencia Predecible del abuelo materno.

$$IG = 1/2 (S PD) + 1/2 (CI)$$

donde: S PD = Diferencia Predecible del padre.
CI = Índice de vaca de la madre.

Existen otros parámetros estadísticos que miden la confiabilidad de estos datos y las bases genéticas de su cálculo, como lo son la repetibilidad y la heredabilidad.

2

C.5) Heredabilidad (h).-

La heredabilidad mide la proporción en que cierto

caracter puede ser transmitido a la descendencia; se mide en porcentaje o en fracción, y la manera de calcularla es:

$$h^2 = VG / (VE + VG)$$

donde: VG = Variabilidad genética.
VE = Variabilidad ambiental.

La heredabilidad para la producción lechera (en los Estados Unidos) se estimó en 19% (ó 0.19) (Mahanna, 1986); la heredabilidad de un caracter puede cambiar con el transcurso del tiempo debido a la intensidad en la selección del mismo caracter.

C.6) Repetibilidad (r)^e.-

La repetibilidad nos dice que tan semejantes son dos datos de un mismo individuo en diferente tiempo; en el caso de los sementales lecheros, la repetibilidad mide que tan semejantes son o podrían ser la producción de una de sus hijas (o de su promedio) con la producción de otra.

En el caso de estos la repetibilidad se calcula de acuerdo al número de hijas, el número de hatos donde se encuentran y su distribución en los mismos.

La siguiente tabla nos muestra un ejemplo del cálculo de la repetibilidad para sementales lecheros (Mahanna, 1986).

TABLA #4 CALCULO DE LA REPETIBILIDAD, PARA SEMENTALES LECHEROS

		# DE DATOS								
		1	5	10	20	30	40	50	60	70
# DE HIJAS	10	18	30	33						
	20	21	41	46	49					
	30	23	46	53	57	59				
	40	24	50	58	63	64	66			
	50	24	52	61	66	69	70	71		
	60	24	54	63	69	72	72	73	74	
	70	25	55	65	70	73	75	76	76	77

Para la aplicación de un valor de la repetibilidad es necesario determinar un grado de confianza*, lo que representa el porciento de muestras que van a caer dentro de los límites de ese grado.

La siguiente tabla nos muestra la variabilidad en la diferencia predecible de un semental dado dependiendo de su repetibilidad (ABS, 1983)

TABLA #5 VARIABILIDAD DE LAS DIFERENCIAS PREDECIBLES EN BASE A LA REPETIBILIDAD.

REPETIBILIDAD	GRADO DE CONFIANZA* DEL 68%	
PORCENTAJE	KILOGRAMOS	LIBRAS
@ 10	+/- 275	+/- 605
@ 15	+/- 268	+/- 590
20	+/- 261	+/- 575
@ 25	+/- 253	+/- 557.5
30	+/- 245	+/- 540
@ 35	+/- 236	+/- 520
40	+/- 227	+/- 500
@ 45	+/- 216	+/- 475
@ 50	+/- 204	+/- 450

(@ Estos datos han sido proyectados gráficamente)
* glosario.

Una vez explicados los parámetros estadísticos con que se van a evaluar los sementales; se hará el cálculo del promedio entre el máximo y mínimo avance genético esperado (en kg de leche), en donde se vaya a utilizar la Inseminación Artificial.

D) Avance genético.-

Se considera avance genético al avance o incremento en la producción debido a una mejor conformación o superioridad genética del individuo.

D.1) Monta Natural.-

El avance genético en un hato lechero en México que utilice monta natural se determinó en 0, en función de que:

- 1) No existen estadísticas de producción con que se pueda medir el avance genético del hato.
- 2) No existen programas especiales para la selección y prueba de sementales a nivel nacional.
- 3) Por lo general los sementales son extraídos de la misma población donde sirven.

Esto no significa que no haya avances; sino que al no ser cuantificable, no se puede analizar estadísticamente.

D.2) Inseminación Artificial.-

El avance genético que la Inseminación Artificial podría

aportar se hará en base al cálculo del avance mínimo y máximo en producción de leche esperado; para ello es necesario hacer una lista con los sementales que cumplan con los requisitos en cada uno de los casos de la Inseminación Artificial; y de cada uno de ellos obtener los promedios de las Diferencias Predecibles para leche, si no lo tuviera entonces los promedios de sus Índices de Pedigree o sus Índices Genéticos.

El Índice de Pedigree y el Índice Genético tienen una correlación con la Diferencia Predecible del 0.56 y del 0.48 respectivamente (Mahanna, 1986); por lo que se pueden utilizar estas en lugar de la Diferencia Predecible, considerando en los casos de la Aventura Genética y de los sementales nacionales una repetibilidad mínima del 10% (no existente), solo para fines estadísticos. Una vez determinado el promedio de avance mínimo y máximo que estos sementales ofrecen se calculará el avance genético que la Aventura Genética ² aportaría por año; con la fórmula: AVANCE GÉNÉTICO = $h^2 \times S.D.$

donde: h^2 = Heredabilidad.
S.D. = Selección Diferencial.

Como la DP de por sí es una estimación del avance genético; solo bastará el dividir este avance entre el intervalo generacional*, que es el promedio de edad de los progenitores al momento de que su reemplazo nazca; la edad promedio de la vaca se estimó en cuatro años (vaca de dos partos), el promedio de edad de los sementales se calculará de acuerdo al promedio de edad entre todos ellos.

* glosario.

JUEGO DE HIPOTESIS.-

Para llegar a la respuesta de cada hipótesis, se hará una comparación directa entre ambas opciones, ya sea analizando cantidades cuantificables o pros y contras.

1) Ha: LA INSEMINACION ARTIFICIAL PRESENTA UN MENOR RIESGO EN LA PRODUCCION QUE LA MONTA NATURAL.

En este aspecto solo se enlistarán los riesgos de cada alternativa; como riesgo se considerará cualquier situación que disminuya o cese la producción en cualquiera de los dos sistemas.

2) Ha: LA INSEMINACION ARTIFICIAL PRESENTA UNA MENOR INCIDENCIA DE ENFERMEDADES VENEREAS QUE LA MONTA NATURAL.

Las enfermedades venéreas pueden afectar en gran escala al índice de fertilidad en hato y por ende la producción del mismo, se hará una pequeña descripción de cada una de las enfermedades venéreas principales y su método de control en cada alternativa.

3) Ha: LA INSEMINACION ARTIFICIAL REQUIERE DE UNA MENOR CANTIDAD DE HORAS HOMBRE QUE LA MONTA NATURAL.

Como en el inciso anterior aquí también se enlistarán los conceptos (en cada alternativa) que requieran horas-hombre y cuantas; proyectando el cálculo a un año.

4) Ha: LA INSEMINACION ARTIFICIAL PRESENTA UNA MAYOR FACILIDAD Y SEGURIDAD EN EL MANEJO QUE LA MONTA NATURAL.

Se analizará cada una de las alternativas en el aspecto de facilidad de manejo y la seguridad o riesgo que el mismo manejo del ganado representa para la persona.

RESULTADOS

1) CUAL ALTERNATIVA REPRESENTA UN MAYOR COSTO?*

A) Costos de la monta natural.-

A.1) Costos fijos.-

A.1.1) Depreciación del semental.-

- I) valor inicial: Doble del precio de la carne en pie; ya que el precio de la SARH es un mínimo y no se sabe el precio real: $850 \text{ kg} \times 2 \times 1,100 = \$1'870,000$
 II) valor final: Valor de rastro; $850 \text{ kg} \times 900 = \$765,000$
 III) tiempo: 8 años

$$\text{fórmula} = \frac{(I)-(II)}{(III)} = \frac{(1'870,000)-(765,000)}{(8)} = \$138,125$$

A.1.2) Depreciación de equipo e instalaciones.-

Instalaciones:

- I) valor inicial

a) area techada = 15 m²; costo/m² = \$18,000; total = \$270,000

b) area descub. = 25 m²; costo/m² = \$15,000; total = \$375,000

TOTAL = \$645,000

- II) valor final: 0

- III) tiempo: 15 años

$$\text{fórmula} = \frac{(I)-(II)}{(III)} = \frac{(645,000)-(0)}{(15)} = \$43,000$$

Equipo:

Ebedero de nivel constante:

- I) valor inicial: \$12,860

- II) valor final: 0

- III) tiempo: 5 años

* La determinación de los costos y fuentes de los precios se encuentran en el APENDICE.

$$\text{fórmula} = \frac{(I)-(II)}{(III)} = \frac{(12,860)-(0)}{(5)} = \$2,572$$

Comederos:

I) valor inicial: \$50,000

II) valor final: 0

III) tiempo: 5 años

$$\text{fórmula} = \frac{(I)-(II)}{(III)} = \frac{(50,000)-(0)}{(5)} = \$10,000$$

Bozal de trasladar:

I) valor inicial: \$18,000

II) valor final: 0

III) tiempo: 5 años

$$\text{fórmula} = \frac{(I)-(II)}{(III)} = \frac{(18,000)-(0)}{(5)} = \$3,600$$

A.1.3) Riesgo.-

I) valor inicial: \$1'870,000

II) factor de riesgo: 10%

$$\text{fórmula} = (I) \times (II) = (1'870,000) \times (0.10) = \$187,000$$

A.2) Costos variables.-

A.2.1) Alimentación.-

I) costo del grano (sorgo) tons. = 0.9125

precio de garantía = \$95,000 ton.

total = (0.9125) x (95,000) = \$86,688

II) costo del forraje (ensilaje de maíz) tons. = 11.66

precio por tonelada = \$21,000

total = (11.66) x (21,000) = \$244,860

II) número de dosis: 1 dosis

$$\text{total} = (I) \times (II) = (0.42) \times (1) = 0.42 \times (1,225) = \$514 \quad (11)$$

Clostridium:

$$\begin{array}{l} \text{I) costo por dosis} = \frac{\text{costo por present. } \$3,800}{\text{dosis por present. } 50} = \$76 \text{ €/ml} \\ \text{II) número de dosis: } 1 \end{array}$$

$$\text{total} = (I) \times (II) = (76) \times (1) = \$76$$

A.2.2.3) Medicamentos.-

Costo aproximado de medicamentos por un año: \$50,000 (12)

A.2.2.4) Desparasitaciones.-

I) costo por dosis: dosis = 1cc / 50 kg de peso vivo

$$\text{costo } 114,000 / 200\text{cc} = \$570 \text{ por cc}$$

$$850\text{kg} / 50 = 17 \text{ cc} \times (\$570) = \$9,690$$

II) número de dosis: 1 dosis

$$\text{total} = (I) \times (II) = (9,690) \times (1) = \$9,690$$

A.2.2.5) Suplementación vitamínica y mineral:

Sup. vitamínicas: (No se tomó en cuenta)

Sup. minerales:

$$\begin{array}{l} \text{I) costo por dosis} = \frac{\text{costo por present. } \$2,100}{\text{dosis por present. } 1} = \$2,100 \\ \text{II) número de dosis: } 1 \text{ dosis} \end{array}$$

total = (I) x (II) = (2,100) x (1) = \$2,00

(11) paridad dólar americano vs. peso mexicano.

(12) El costo puede variar dependiendo de la edad del animal, el manejo que se le dé, la alimentación, el uso, etc.

A.2.3) Gastos por concepto de veterinario.-

I) costo por visita (Una estimación del promedio del costo por visita de un veterinario): \$6,000

II) visitas al año: 6 visitas

total = (I) x (II) = (6,000) x (6) = \$36,000

A.2.4) Manejo.-

I) número de jornales al año: 26 jornales

II) costo por jornal: \$3,385

total = (I) x (II) = (26) x (3,385) = \$88,010

B) Costos de la Inseminación Artificial.-

B.1) Costos fijos.-

B.1.1) Depreciación de equipo e instalaciones.-

B.1.1.1) Depreciación del termo.-

I) valor inicial: 445 US dólares.

II) valor final: (445) x (0.40) = 178 US dólares

III) tiempo: 10 años

fórmula = $\frac{(I)-(II)}{(III)} = \frac{(445)-(178)}{(8)} = 26.7$ US dólares

total = 26.7 x (1,225) = \$32,708

(13) paridad dólar americano vs. peso mexicano

B.1.1.2) Depreciación de la prensa de inseminación.-

I) valor inicial:

11 postes (4"x6"x10pies);	c/u = \$3,060;	total = \$33,660
5 tablonos (2"x6"x8");	c/u = \$5,248;	total = \$26,240
5 tablonos (2"x6"x10");	c/u = \$6,560;	total = \$32,800
5 tablonos (2"x6"x7");	c/u = \$4,592;	total = \$22,960
10 tablonos (2"x6"x32");	c/u = \$1,749;	total = \$17,493
4 tablonos (2"x6"x6pies);	c/u = \$3,936;	total = \$15,744
5 visagras de 6";	c/u = \$1,000;	total = \$ 5,000
2 kg de clavos de 4"	c/kg = \$1,000;	total = \$ 2,000
10 jornales	c/u = \$3,385;	total = \$33,850

TOTAL

\$189,747

II) valor final: 0

III) tiempo: 15 años

$$\text{fórmula} = \frac{(I) - (II)}{(III)} = \frac{(189,747) - (0)}{(15)} = \$12,650$$

B.2) costos variables.-

B.2.1) costo de las dosis.-

B.2.1.1) Sementales Nacionales.-

I) costo por dosis = \$904.25 (promedio de la lista de sementales de la SARH, en el Apéndice).

II) número de dosis = 90

total = (I) x (II) = (\$904.25) x (90 dosis) = \$81,382.50

B.2.1.2) Sementales Probados de los Estados Unidos.-

I) costo por dosis = \$15,312.5 (12.5 dólares americanos,
(14)
12.5 x 1,225 = \$15,312.5)

II) número de dosis = 90

total = (I) x (II) = (\$15,312.5) x (90 d.) = \$1,378,125.00

(14) paridad peso mexicano vs. dólar americano.

B.2.1.3) Sementales de Aventura Genética.-

I) costo por dosis = \$5,512.5 (promedio de la lista de sementales de Aventura Genética en el Apéndice; 4.5 x (15) 1,225 = \$5,512.5)

II) número de dosis = 90

total = (I)x(II) = (\$5,512.5) x (90 d.) = \$496,125.00

B.2.2) Mano de Obra.-

B.2.2.1) Aplicación de las dosis.-

El costo por aplicación del semen (inseminación) es relativamente bajo; ya que no necesariamente tiene que ser un veterinario quien haga las inseminaciones, pudiendo ser un técnico o el mismo empleado de la explotación, debidamente capacitado; para fines analíticos tomaremos el costo por aplicación de \$1,000 aproximadamente, que los técnicos del Rancho de Semen de la SARH cobran. (el costo depende de la localización del hato, del valor de semen aplicado y del número de inseminaciones que se vayan a hacer).

I) costo por aplicación; \$1,000

II) número de aplicaciones: 90 inseminaciones

total = (I)x(II) = (1,000) x (90) = \$90,000

B.2.2.2) Detección de celos.-

I) número de jornales al año: 1 hora/día x 5 meses (153 días) = 153 horas / 8 horas por jornal = 19.125 jorn.

(15) paridad del dólar americano y del peso mexicano

II) costo por jornal = \$3,385

total = (I) x (II) = (19,125) x (\$3,385) = \$64,738

B.2.3) Equipo de aplicación.-

Guantes: I) costo por guante: \$47

II) número de guantes al año: 100 guantes

total = (I) x (II) = (47) x (100) = \$4,700

Toallas: I) costo por toalla: \$1.96

II) número de toallas al año: 500 toallas

total = (I) x (II) = (1.96) x (500) = \$980

Pipetas: I) costo por pipeta: \$32,000

II) número de pipetas al año: 1 pipeta

total = (I) x (II) = (32,000) x (1) = \$32,000

COSTOS TOTALES

49

A) COSTOS DE LA MONTA NATURAL

A.1) costos fijos

A.1.1) Depreciación del semental		\$138,125	
A.1.2) Deprec. de equipo e inst.			
Instalaciones	\$43,000		
Equipo			
Bebadero	\$ 2,572		
Comedero	\$10,000		
Bozal	\$ 3,600	\$16,172	\$ 59,172
A.1.3) Riesgo		\$187,000	\$384,297

A.2) costos variables

A.2.1) Alimentación

Grano	\$ 66,688		
Forraje	\$244,860	\$311,548	

A.2.2) Vacunas y medicamentos

A.2.2.1) Enfermedad de los procesos reproductivos

Leptospirosis	\$ 728		
Brucelosis	\$ 0		
Vibriosis	\$50,136	\$50,864	

A.2.2.2) Otras enfermedades

IBR, P13, BVD	\$514		
Clostridium	\$ 76	\$ 590	

A.2.2.3) Medicamentos \$50,000

A.2.2.4) Desparasitaciones \$ 9,690

A.2.2.5) Sup. vitaminica y mineral

Vitaminica	\$ 0		
Mineral	\$2,100	\$ 2,100	\$113,244

A.2.3) Gastos por concepto de vet. \$ 36,000

A.2.4) Manujo \$ 88,010 \$548,802

TOTAL COSTOS POR MONTA NATURAL

\$933,099

B) COSTOS DE LA INSEMINACION ARTIFICIAL**B.1) Costos fijos****B.1.1) Depreciación de equipo e instalaciones**

B.1.1.1) Dep. del termo	\$32,708	
B.1.1.2) Deprec. prensa	\$12,650	\$45,358

B.2) Costos variables

(a)

B.2.1) Costo por dosis

B.2.1.1) Sementales Nacionales	\$81,382	
B.2.1.2) Sem. Probados en E.U.A.	\$1,378,125	
B.2.1.3) Sem. de Aventura Genética	\$496,125	

B.2.2) Costo por mano de obra

B.2.2.1) Aplic. de dosis	\$70,000	
B.2.2.2) Detec. de celos	\$64,738	\$154,738

B.2.3) Equipo de aplicación

Guantes	\$ 4,700	
Tnallas	\$ 980	
Pipeta	\$32,000	\$ 37,680

TOTAL COSTOS POR INSEMINACION ARTIFICIAL:

(a) COMO SOLO EL COSTO POR DOSIS VARIA EN CADA UNA DE LAS OPCIONES DE LA INSEMINACION ARTIFICIAL, SE HIZO LA SUMA POR SEPARADO.

Utilizando Sementales Nacionales (SARH)	\$319,158
Utilizando Sementales Probados de E.U.A	\$1,615,901
Utilizando Sementales de Aventura Genética	\$733,901

2) CUAL ALTERNATIVA PRESENTA MAYORES FACILIDADES PARA EL AVANCE GENETICO?

A) Monta Natural.-

El Avance Genético al utilizar Monta Natural es muy incierto por las razones ya descritas en el capítulo de Materiales y Métodos; por ello se ha considerado "0" sólo para fines analíticos.

B) Inseminación Artificial.-

B.1) Sementales Nacionales.-

Se utilizaron los valores de Avance Genético Esperado (VGE) de la lista de sementales de la SARH; (Lista en el Apéndice).

AVANCE PROMEDIO = 236.06 kgs. extras por lactancia.

Utilizando para fines estadísticos una repetibilidad mínima del 10% y un Grado de Confianza del 68%, se puede calcular el avance Mínimo y Máximo esperado (16).

AV. MINIMO = $236.06 - 275 = - 38.94$ Kgs.

AV. MAXIMO = $236.06 + 275 = + 511.06$ Kgs.

B.2) Sementales Probados de los Estados Unidos.-

Se utilizaron las Diferencias Predecibles de los 717 Sementales Activos en los Estados Unidos, en el año de 1986 (Blaque, 1986).

(16) de acuerdo a la TABLA # 5

AVANCE PROMEDIO = 322.70 kgs. extras por lactancia.

La repetibilidad promedio fue del 77%, extrapolando los valores de la TABLA # 5 se encontró una variación de +/- 143 kgs; obteniéndose un avance Mínimo y Máximo de:

AV. MINIMO = 322.70 - 143 = + 179.70 Kgs.

AV. MAXIMO = 322.70 + 143 = + 465.70 Kgs.

B.3) Sementales de Aventura Genética.-

El promedio del avance genético esperado, conjugando las Diferencias Predecibles, de aquellos sementales que las tenían, los Índices de Pedigree y los Índices Genéticos.

AVANCE PROMEDIO = 407.47 kgs. extras por lactancia.

Utilizando para fines estadísticos una repetibilidad mínima del 10% y un grado de confianza del 68% se puede calcular el avance Mínimo y Máximo esperado, con los valores de la TABLA # 5

AV. MINIMO = 407.47 - 275 = + 132.47 kgs.

AV. MAXIMO = 407.47 + 275 = + 682.47 kgs.

C) Análisis comparativo del Avance Genético Esperado.-

AVANCE GENETICO ESPERADO (kgs. extras por lactancia)

SISTEMA DE REPRODUCCION. AV. MINIMO AV. PROMEDIO AV. MAXIMO

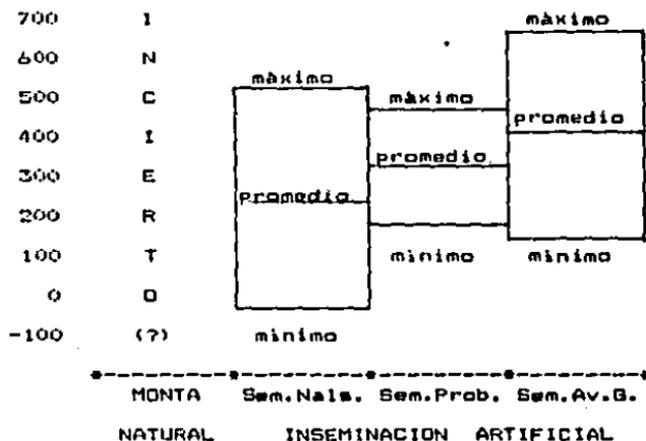
Monta Natural

I N C I E R T O

Inseminacion Art.

Sem. Nacionales	- 38.94	+236.06	+511.06
Sem. Prob. E.U.A.	+179.70	+322.70	+465.70
Sem. Av. Genética	+132.47	+407.07	+682.47

TABLA # 6 GRAFICA DE AVANCES MINIMO, PROMEDIO Y MAXIMO EN CADA SISTEMA DE REPRODUCCION.



D) Cálculo del Avance Genético de la Aventura Genética.-

Este es el avance esperado en las hijas de estos sementales, una vez que entren en producción; para calcular el avance general anual del hato, es necesario usar la fórmula del avance genético.

$$\text{AVANCE GENETICO} = \frac{\text{DIFERENCIA PREDECIBLE}}{\text{INTERVALO GENERACIONAL}}$$

$$\text{AVANCE GENETICO} = \frac{407.47}{(3.6 + 4) / 2} = 107.23 \text{ kgs. anuales}$$

E) Cálculo del aumento de los beneficios por concepto del Avance Genético de la Aventura Genética.-

(17)

Con un precio por kilogramo de leche aproximado de 200 pesos, la remuneración por este concepto será:

107.23 kgs. (50 vacas en producción) = 5,361.45 kgs. extras
 5,361.45 kgs. (200 \$/kg) = \$ 1'072,289.5 extras cada año.

Este ingreso extra de aproximadamente \$1'000,000, es acumulativo cada año, por ello al segundo año de que comiencen estas nuevas vacas a producir, la remuneración será de \$2'000,000, y así sucesivamente. Una manera de calcular el beneficio total de cambiar el sistema de reproducción de Monta

Natural por el de Inseminación Artificial sería:

BENEF.TOT.ANUALES²+ COSTO M.N.- COSTO I.A. + KGS DE LECHE EXT.

El costo de la Monta Natural (M.N.) se suma a los Beneficios Totales Anuales, ya que es una ahorro; el costo de la Inseminación Artificial (I.A.) se considera negativo por que va a representar el nuevo gasto por concepto de reproducción y los kgs. de leche extras son sumados por que representan nuevos ingresos; en el caso particular de este trabajo sería:

BENEF.TOT.ANUALES: + \$933,099 - \$733,901 + \$1'072,289.5

BENEF.TOT.ANUALES: + \$1'271,487.5

El nuevo beneficio total anual será, la suma de los beneficios totales anuales anteriores más \$1'271,487.5

CON RESPECTO AL JUEGO DE HIPOTESIS:

1) Ha: La Inseminación Artificial presenta un menor riesgo en la producción que la Monta Natural.

EN LA MONTA NATURAL PUEDE EXISTIR EL RIESGO DE:

- Muerte del semental por enfermedad.
- Muerte del semental por lesiones o golpes.
- Baja fertilidad por deficiente nutrición.
- Dificultad en los partos, por pesos altos en los becerros.

- Transmisión de enfermedades venéreas y/o contagiosas.
- Transmisión de genes recesivos letales.
- Transmisión de defectos físicos congénitos.

EN LA INSEMINACION ARTIFICIAL PUEDE EXISTIR EL RIESGO DE:

- Bajos porcentajes de preñez, por deficiente detección de celos.
- Estrés en las hembras por el manejo extra para la inseminación.
- Muerte espermiática por mal manejo de las dosis.
- Dificultad en los partos por mala selección de los sementales.

2) Ha: La Inseminación Artificial presenta una menor incidencia de enfermedades venéreas que la Monta Natural.

Con la utilización de semen libre de patógenos (como lo es el semen comercial), se puede eliminar completamente la presencia de enfermedades de los procesos reproductivos; la utilización de Monta Natural puede facilitar la presentación de las siguientes enfermedades.

TABLA # 7 CUADRO SINOPTICO DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES VENEREAS (CAUSA, SINTOMATOLOGIA, PREVENCION Y CONTROL).

ENFERMEDAD:	CAUSA:	SINTOMATOLOGIA:	PREVENCION/CONTROL:
VIBRIOSIS (Campylobacter fetus)	Bacteria	Infección uterina leve; infertilidad temporal; ciclos estruales irregulares, abortos a media gestación.	Uso de I.A.; vacunación del pio de cría/antibióticos en el semental.

continuación TABLA # 7

ENFERMEDAD:	CAUSA:	SINTOMATOLOGIA:	PREVENCION/CONTROL:
TRICHOMONIASIS (Trichomonas foetus)	Protozoa	Infección uterina leve; abortos tempranos; acum.de pus infert. temporal.	Uso de I.A./no hay tratm. específico para hembras; trat. eficaz en toros.
LEPTOSPIROSIS (Leptospira spp. 5)	Bacteria	Fiebre; útero sangriento, mastitis, aborto últimos 3 meses de gestación.	Uso de I.A.; hembras y machos infectados deben aislarse/programa de vacunación.
BRUCELOSIS (Brucella abortus)	Bacteria	Aborto últimos 4 meses de gest.; retención placentaria infertilidad.	Uso de I.A.; sacrificio de animales infectados/programa de vacunación.

Otras enfermedades que afectan los procesos reproductivos son:

- TUBERCULOSIS BOVINA (Mycobacterium bovis)
- PARATUBERCULOSIS (Mycobacterium paratuberculosis)

3) Ha: LA Inseminación Artificial presenta una menor cantidad de Horas Hombre que la Monta Natural.

TABLA # 8 CALCULO DE LAS HORAS-HOMBRE REQUERIDAS EN EL MANEJO DE LA REPRODUCCION, EN UN HATO DE 50 VIENTRES.

CONCEPTO	# HORAS/ CONCEPTO	VECES AL AÑO	TOTAL HORAS AL AÑO	CAPACITACION TECNICA
----------	----------------------	-----------------	-----------------------	-------------------------

MONTA NATURAL:

Aliment. y manejo	1/2	365	182.5	cualq. empleado
-------------------	-----	-----	-------	-----------------

Vacunaciones:

Leptospirosis	1/2	1	0.5	veterinario,
Vibriosis	1/2	1	0.5	técnico o emp-
IBR, F13, BVD	1/2	1	0.5	leado capaci-
Clostridium	1/2	1	0.5	do.

CONCEPTO	# HORAS/ CONCEPTO	VECES AL AÑO	TOTAL HORAS AL AÑO	CAPACITACION TECNICA
Trat.a enf.y lesiones	V A R I A B L E			vet. o técnico
Desparasitación	1/2	1	0.5	téc.o emplead.
Baño garrapat.	1/2	1	0.5	téc.o emplead.
Visitas del vet.	1/2	6	3.0	veterinario.
TOTAL			188.5 + TRAT. A ENFERM.	

I N S E M I N A C I O N A R T I F I C I A L :

Aplicación de dosis	1/3	90 (18)	30.0	vet. o técnico
Detección de celos	1/2	12 sem.(84)	42.0	téc. o emplea- do capacitado.
TOTAL			72.0	APROXIMADAMENTE

4) Ha: La Inseminación Artificial presenta una mayor seguridad y facilidad en el manejo que la Monta Natural.

M O N T A N A T U R A L :

- Existe el riesgo de una patada o embestida por parte del semental.
- Requiere de instalaciones especiales tales como: toril, comedero, bebedero, potrero de monta, fosa garrapat., etc.
- Requiere de una atención diaria para alimentación.
- Requiere de prácticas de manejo especiales como: vacunaciones, deparasitaciones, baños garrapaticidas, tratamiento a enfermedades y lesiones, etc.

(18). En un hato de 50 vacas + 10 vaquillas = 60 celos por detectar en el año; 60 celos/12 meses al año = 5 celos por mes; un día por celo = 5 días / mes; 1 sem./mes = 12 sem. al año.

INSEMINACION ARTIFICIAL:

- No existe el riesgo de una ombestida.
- Requiere de menor cantidad de instalaciones especializadas, como: prensa de insuminación y torno refrigerante.
- No requiere de atención diaria.
- Requiere de menor cantidad de prácticas de manejo especiales, como: detección de celos e inseminaciones.

Como se podrá apreciar en las conclusiones la utilización de la Inseminación Artificial tiene muchas ventajas sobre la utilización de Monta Natural como lo son:

- 1) Menor costo (con Semen Nacional o Aventura Genética)
- 2) Mayor facilidad para el avance genético.
- 3) Menor riesgo en la producción.
- 4) Menor incidencia de las enfermedades venéreas.
- 5) Menor cantidad de Horas-Hombre.
- 6) Mayor seguridad y facilidad en el manejo.

Pero también esta presenta sus limitaciones como lo son:

1) La Inseminación Artificial requiere de un sistema de detección de celos, del cual depende directamente el éxito del programa de inseminación.

2) Requiere de un sistema de captura de datos de pariciones y presentación de celos para una mayor exactitud en la detección de celos.

3) Requiere de personal debidamente capacitado para llevar a cabo las inseminaciones.

A pesar de considerarse como limitaciones las anteriores, una vez superadas significarán un avance en el manejo del hato.

Las limitaciones de la presente Tesis son:

1) La determinación de los conceptos de los costos es muy circunstancial; ya que no todos los ganaderos llevan a cabo

las mismas prácticas que son consideradas en este trabajo y:

2) La determinación del monto de cada uno de los costos en cada concepto es muy arbitraria, porque aunque son precios reales en el mercado, estos pueden variar sustancialmente a través del tiempo y llegar a modificar de alguna manera los resultados; siendo esta una limitación espacial y temporal.

En base a lo anterior se pensó hacer un manual en donde cada ganadero pudiera determinar sus propios costos y obtener sus propios resultados; como se muestra en el apéndice. Este manual sirve para determinar el costo total por concepto de Monta Natural o de la Inseminación Artificial en caso de tenerla, y así determinar en cada caso específico la rentabilidad de uno u otro sistema de reproducción.

El monto total de los costos en cualquiera de los sistemas de reproducción podría variar un poco de acuerdo a fluctuaciones en el precio de garantía de forrajes y granos, cambios en los costos de las vacunas, precios de la carne, el costo por dosis de semen (dependiendo de los sementales seleccionados), la paridad entre el peso mexicano y el dólar americano, etc.

Quizá una comparación proporcional entre los costos totales sería más representativo que solo el monto total; tomando el monto total de la Monta Natural como base se podrán determinar las relaciones con los demás sistemas reproductivos.

TABLA # 9 COMPARACION PROPORCIONAL DE LOS COSTOS TOTALES.

SISTEMA DE INSEMI- NACION ARTIFICIAL	COSTO TOTAL INS. ART.	COSTO TOTAL. MONTA NAT.	RELACION M.N. : I.A.
SEM. NACIONALES	\$319,158	\$933,099	1 : 0.34
SEM. PROBADOS E.U.A.	\$1'615,901	\$933,099	1 : 1.73
SEM. DE AV. GENETICA.	\$733,901	\$933,099	1 : 0.79

Respecto al Avance Genético aportado por cada sistema de reproducción se obtuvieron los siguientes resultados:

Monta Natural:

Como se explicó en el transcurso de la Tesis por falta de información se le consideró como 0, aunque podría existir en cada caso particular un avance o un retroceso genético. Considerando ambas posibilidades con un criterio estadístico, el promedio en la variación tiende a ser cero.

Inseminación Artificial:

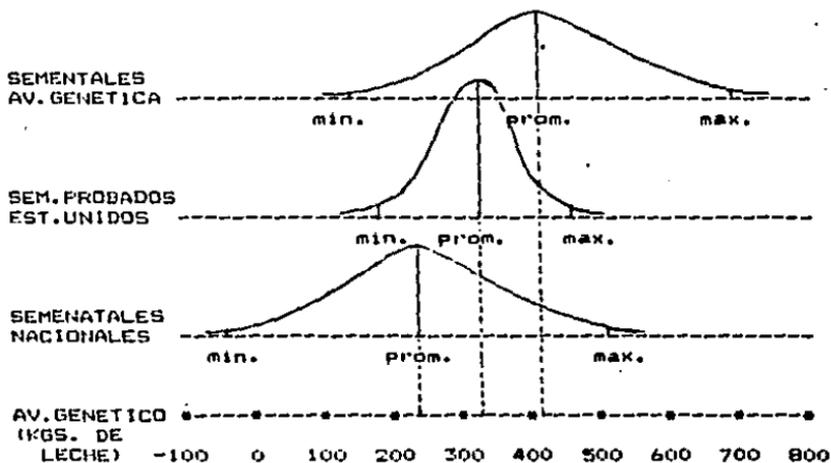
Sementales Nacionales: Este grupo de sementales fue el que obtuvo el promedio de avance más bajo (236.06 kgs) y debido a su repetibilidad mínima, este promedio tiene una variabilidad de +/- 275 kgs; este grupo estuvo formado por 47 sementales.

Sementales probados de E.U.A.: Este grupo obtuvo un promedio de 322.70 kgs, con una repetibilidad del 77%, lo que redujo la variabilidad a solo +/- 143 kgs, lo que les acredita una confiabilidad superior a las otras opciones, el grupo está conformado por los 717 sementales activos en el año de 1986, por lo que quizá el promedio de avance no fue muy alto.

Sementales de Aventura Genética: Este grupo fue el que obtuvo el promedio más alto (407.47 kgs), con una variabilidad de +/- 275 kgs debido a la repetibilidad mínima del 10%; la razón por la que este grupo fue superior al de sementales probados, es que proviene de los sementales superiores de ese mismo grupo; así el promedio de los Índices de Pedigree e Índices Genéticos resultaron superiores al promedio de las Diferencias Predecibles del Grupo de donde se extrajeron sus padres.

Una explicación gráfica se muestra a continuación:

TABLA N° 10 GRAFICA COMPARATIVA DE DISTRIBUCION NORMAL DE LOS DIFERENTES SISTEMAS DE INSEMINACION ARTIFICIAL.



CONCLUSIONES DE ACUERDO AL JUEGO DE HIPOTESIS (con un manejo adecuado):

- 1) La Inseminación Artificial representa, comparativamente, un menor riesgo en la producción que la Monta Natural.
- 2) La Inseminación Artificial presenta, comparativamente, una menor incidencia de enfermedades venéreas que la Monta Natural.
- 3) La Inseminación Artificial presenta, comparativamente, un menor requerimiento de Horas-Hombre que la Monta Natural.
- 4) La Inseminación Artificial presenta, comparativamente, una mayor facilidad y seguridad en el manejo que la Monta Natural.

CONCLUSIONES DE ACUERDO A LAS PREGUNTAS AUXILIARES DE INVESTIGACION:

- 1) Comparativamente el sistema reproductivo menos costoso fue la utilización de Inseminación Artificial con Sementales Nacionales (SARH), a continuación los sementales de Aventura Genética, después la utilización de Monta Natural y finalmente, como la opción más costosa, el uso de sementales probados de los Estados Unidos.
- 2) Comparativamente, de acuerdo al Avance Genético promedio, el sistema reproductivo que más aporta es la Aventura Genética.

(407.47 kgs. extras por lactancia), pero con una variabilidad del +/- 275 kgs., después la utilización de sementales probados de Estados Unidos, con un Avance Genético de 322.70 kgs. extras por lactancia y, con una variabilidad de +/- 143 kgs., la utilización de sementales nacionales obtuvo un promedio de Avance Genético de 236.06 kgs. extras por lactancia, con una variabilidad del +/- 275 kgs. y finalmente el uso de Semen Nacional que por falta de datos estadísticos, se consideró como incierto el avance que aporta.

CONCLUSION DE ACUERDO A LA PREGUNTA CENTRAL DE INVESTIGACION:

En base a las conclusiones obtenidas en los incisos anteriores se puede concluir que:

" LA UTILIZACION DE INSEMINACION ARTIFICIAL CON SEMENTALES DE AVENTURA GENETICA SI ES REDUITABLE PARA EL GANADERO MEXICANO "

Se recomienda a quienes se interesen en implementar o modificar un sistema de Inseminación Artificial, el observar los siguientes pasos:

- A) Determinar su situación específica tanto productiva como económica (se pueden utilizar los manuales incluidos en esta Tesis).
- B) Determinar los objetivos de producción.
- C) Implementar un sistema de Inseminación Artificial o modificar el ya existente.

PASOS PARA IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE INSEM. ARTIFICIAL:

- 1) Implementar un sistema de detección de celos; se sugiere adoptar alguno(s) de los siguientes (19):
 - Toro desviado / Vaca androgenizada.
 - Chin - Ball.
 - Detectores KAMAR.
 - Detección visual (registros).
- 2) Implementar el sistema de captura de datos; para monitorear a los sementales a través de sus hijas.
- 3) Hacer una análisis "LINEAR" de las hembras para hacer cruces correctivos.
- 4) Hacer una lista con todos los sementales disponibles en el mercado.

* Glosario.

(19) La descripción de cada sistema se encuentra en el Manual para Inseminación Artificial en el APENDICE.

- 5) Determinar el rango de costo por dosis que puedan ser adquiridos. (Semen Nacional, Aventura Genética, etc.).
- 6) Determinar, de acuerdo al análisis "LINEAR", tres posibles sementales para cada vientre; cuidando aspectos como:
 - Pesos al nacimiento (cuidar vaquillas).
 - Diferencias Predecibles (leche, grasa, proteína, etc.)
 - Disponibilidad del semen.
 - Calidad Genética del semen (Semen Nacional, Aventura Genética, Toros Probados E.U.A.).
- 7) Adquirir estas dosis y almacenarlas en un termo; ya sea particular, o en alguna Asociación o Unión Ganadera regional.
- 8) Tratar de hacer las inseminaciones entre las 12 y la 24 horas después de que la hembra se permita montar por otras hembras.

Para que el potencial genético de un individuo se manifieste totalmente, es necesario que el medio ambiente le sea favorable u óptimo.

En el caso de la producción lechera el factor del medio ambiente que el hombre puede manejar o modificar más significativamente es la NUTRICION; por eso se consideró que el ahorro económico que genera el dejar la Monta Natural para utilizar Inseminación Artificial debe ser aplicado en el renglón de la alimentación; para que el Avance Genético que se

persigue llegue a manifestarse en la producción y así generar mayores utilidades.

Los aspectos en los que se podría invertir este ahorro son, en orden de importancia, los siguientes:

- 1) Utilizar granos, forrajes, suplementos, etc. de mejor calidad.
- 2) Balanceo computarizado de las raciones.
- 3) Dividir las vacas en grupos por niveles de producción con diferentes raciones.
- 4) Hacer programas de alimentación (horarios y cantidades).

Cada una de las sugerencias anteriores representan aspectos muy importantes dentro de la NUTRICIÓN Pecuaria; aportando muchas opciones, en su manejo, para poder así incrementar la Producción Animal; por ello se recomienda a las personas interesadas en alguna o algunas de las anteriores sugerencias, que profundicen en el tema; ya que también son material importante de investigación.

"Rentabilidad del uso de sementales de Aventura Genética de raza Holstein".

Para el presente trabajo se utilizaron dos sistemas de manejo de la reproducción de un hato lechero; la manera tradicional de Monta Natural y la utilización de Inseminación Artificial, con las diferentes opciones que hay en México. (Semen Nacional, Semen de toros probados de E.U.A. y Semen de Aventura Genética).

Los Sementales Nacionales son aquellos que la SARH maneja y que carecen de datos estadísticos de producción; los Sementales Probados de E.U.A., que son aquellos que ya tienen estadísticas de producción confiables; y los Sementales de Aventura Genética, que apenas están comenzando a ser probados dada su corta edad y que además, su precio por dosis es sustancialmente menor que el de otros sementales de calidad ya probados; todo esto debido a que se encuentran bajo un PROGRAMA DE PROMOCION; siendo estas las razones principales para considerarlos como tema central.

La forma en que se hizo el análisis fue básicamente una comparación entre ambos sistemas del manejo reproductivo, con base a un hato de 50 vientres en producción y bajo las condiciones usuales del agro mexicano; primero fueron comparadas en el aspecto económico determinando solo cual de ellos resultaba más económico; después se analizó el Avance

Genético que cada uno de ellos podrían presentar al hato y, finalmente una serie de comparaciones entre ambos, acerca de otros aspectos varios como lo son: riesgo en la producción, incidencia de enfermedades venéreas, requerimiento de Horas-Hombre y seguridad en el manejo. Obteniéndose los siguientes resultados:

1) En el aspecto económico, se encontraron los siguientes costos totales (Guadalajara, Jalisco, Mayo, 1987): Monta Natural \$933,158.00; Inseminación Artificial con Semen Nacional \$319,158.00; Inseminación Artificial con toros probados de E.U.A. \$1'615,901.00 e Inseminación Artificial con Aventura Genética \$733,901.00 pesos.

2) Respecto al Avance Genético, a la Monta Natural se le determinó, debido a la falta de datos, un avance nulo (0), solo para fines comparativos; en el caso de la Inseminación Artificial se encontraron los siguientes avances mínimo, promedio y máximo aportados en cada caso, (en kilogramos de leche extras por lactancia). Semen Nacional -39, +236 y +511; Semen de toros provados E.U.A. +180, +323 y +466; y Semen de Aventura Genética +132, +407 y +682 .

3) En los demás aspectos analizados, fueron favorables los resultados para la Inseminación Artificial.

Para concluir se puede decir que: " LA UTILIZACION DE INSEMINACION ARTIFICIAL CON SEMENTALES DE AVENTURA GENETICA SI ES REDITABLE PARA EL GANADERO MEXICANO ".

- 1.- Alcaraz Rodriguez R. 1984. "NUTRICION ANIMAL". (Apuntes de clase).
- 2.- American Breeders Service. 1983. "ARTIFICIAL INSEMINATION MANUAL". ABS inc.
- 3.- American Breeders Service. 1986. "1986-87 HOLSTEIN SIRES". ABS inc.
- 4.- Bearden H.J. y J. Fuquay. 1980. "REPRODUCCION ANIMAL APLICADA". 1ra. Ed. Edit. El Manual Moderno S.A. de C.V. México. p. 135-140, 298-311.
- 5.- Blake R.W. et al. 1986. "A GENETIC INVESTMENT GUIDE". Dairy. 42 (6): 58-64.
- 6.- Blake R. W. et al. 1986. "PVE FIND THE 'BEST BUY' AMONG THE NORTH AMERICA'S A.I. BULLS". Dairy. 42 (11): 27-30.
- 7.- Brinke W. H. T. 1982. "ADMINISTRACION DE EMPRESAS AGROPECUARIAS". 1ra Ed. Edit. SEP/TRILLAS. p. 21
- 8.- Campo Experimental Pecuario "Clavellinas" 1985. "PRODUCCION DE LECHE ESTABULACION Y PASTOREO". CIPEJ (Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Jalisco).

- 9.- Campo Experimental Pecuario "Clavellinas" 1984. "MANEJO DEL GANADO HOLSTEIN EN ESTABULACION CONTINUA". CIPEJ (Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Jalisco).
- 10.- (CIPEJ) Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Jalisco. "APORTACIONES DEL CIPEJ A LA GANADERIA DEL ESTADO DE JALISCO". Gobierno del Estado de Jalisco.
- 11.- Cornell University. 1983. "FEED FOR DAIRY CATTLE. HOME STUDY COURSE LESSON #3". p.4
- 12.- Cramer G.L. y C.W. Jensen . 1979. "AGRICULTURAL ECONOMICS & AGRIBUSINESS; An Introduction". 1ra Ed. Edit. Wiley. U.S.A. p 128-146.
- 13.- Dickson and Powell. 1981. "FIVE STEPS TO GENETIC PROGRESS". Dairy Herd Management. Jun. 81 .22-23
- 14.- Departamento de Agricultura de los Estados Unidos y la Asociación Mexicana para el Mejoramiento de Ganado Lechero. 1982. "SUMARIO DE REPRODUCTORES".
- 15.- Flores Ledezma R., Hernandez Ledezma J. J. y Ruiz Diaz R. 1984. "EVALUACION DE LA CAPACIDAD REPRODUCTIVA DE SEMENTALES BOVINOS MANTENIDOS EN CLIMA TROPICAL HUMEDO". Técnica Pecuaria de México. 46: 96-103.

- 16.-Hirschinger C.W. et al. 1976. "BREEDING CHUTES TO SIMPLIFY ARTIFICIAL INSEMINATION". Cooperative Extension Program; UWEX, A2803.
- 17.-Howard W.T. 1985. "COMPARATIVE VALUE OF SEVERAL FORAGES AND GRAIN-CONCENTRATES FEEDS". Univ. of Wisconsin Extension.
- 18.-INIP (Inst. Nacional de Investigaciones Pecuarías). 1981. "APORTACIONES DEL INIP A LA GANADERIA MEXICANA". SARH.
- 19.-INIP (Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarías). 1982. "MODULO DE PRODUCCION DE LECHE 'SANTA ELENA '". SARH.
- 20.-Jauregui Ocampo, J. 1986. "PRODUCCION DE GANADO DE CARNE". Universidad Autonoma de Guadalajara. (Apuntes de clase).
- 21.-Jilek, A. 1985. "ANIMAL BREEDING". Universidad de Wisconsin River Falls. (Apuntes de clase)
- 22.-Koeslag, J.H. et al. 1982. "BOVINOS DE LECHE". Manuales para la educación agrop. 1ra Ed. Edit, SEP/TRILLAS. México.
- 23.-Lugo Valenzuela C. y Basurto Kuba V. 1984. "EVALUACION REPRODUCTIVA DE UN HATO LECHERO EN PASTOREO Y OTRO ESTABULADO EN EL SUB-TROPICO". Memorias del X Congreso Nacional de Buiatria, Acapulco Guerrero. INIP.

- 24.-Mahanna, W.C. 1980. "DEHORNING, CASTRATING, WORMING AND VACCINATION PROGRAMS FOR BEEF & DAIRY ANIMAL". University of Minesota Technical College, Waseca, U.S.A.
- 25.-Mahanna W.C. 1985." UWRP DAIRY PRUDUCTION HANDBOOK". 1ra Ed. Edit. UWRP. p. 198
- 26.-Mahanna, W.C. 1986. "DAIRY PRODUCTION". Univ. of Wisconsin River Falls. (Apuntes de clase).
- 27.-Manriquez Mendoza, Y. et al. 1983."COMPARACION REPRODUCTIVA DEL GANADO LECHERO EN CLIMA TROPICAL .2. CARACTERISTICAS REPRODUCTIVAS DE VAQUILLAS HOLSTEIN Y SUIZO PARDO HASTA SU PRIMERA LACTANCIA". Técnica Pecuaria en México. 45: 31-35.
- 28.-Morrison, F.B. 1977."COMPENDIO DE ALIMENTACION DEL GANADO". 1ra Ed. Edit. UTEHA. México D.F. p. 590-675.
- 29.-Noite Gerald. 1986. "FARM MANAGEMENT". Universidad de Wisconsin, River Falls. (Apuntes de clase)
- 30.-NRC (National Research Council). "NUTRIENT REQUERIMENTS OF DAIRY CATTLE". NRC.
- 31.-Preston, T.R. y M.B. Willis. 1970."PRODUCCION INTENSIVA DE CARNE". 1ra Ed. Edit. DIANA. México. p 233-235.

- 32.-Román Ponce, H., Hernández Ledezma J.J. y Carrillo Rojas, H. 1983. "COMPARACION REPRODUCTIVA DEL GANADO BOVINO LECHERO EN CLIMA TROPICAL .1. CARACTERISTICAS REPRODUCTIVAS EN VACAS HOLSTEIN Y PARDO SUIZO". Técnica Pecuaria en México. 45: 21-30.
- 33.-Select Sires, Inc. 1987. "1987 HOLSTEIN SIRE DIRECTORY". Select Sire Inc.
- 34.-Sisk L.H. y M. Svendlik. 1982. "ADMINISTRACION Y GERENCIA DE EMPRESAS". 1ra Ed. Edit. SABER. p. 628-631.
- 35.-Scott, W.N. 1978. "EL CUIDADO Y MANEJO DE LOS ANIMALES". 2da Ed. Edit. Interamericana. México. p 12.
- 36.-Tri-State Breeders Cooperative. 1986. "YOUR LIFELINE TO SUCCESSFUL DAIRYING 1987". Tri-State Breeders Cooperative.
- 37.-Universal Semen Service. 1984. "1984-85 HOLSTEIN SIRE DIRECTORY". Dreamstreet Sires International, Inc.
- 38.-Warwick, E.J. y J.E. Legates, 1980. "CRÍA Y MEJORA DEL GANADO". 3ra Ed. Edit. McGraw-Hill. México p 18-23, 381-382.
- 39.-Wisconsin Department of Agriculture. 1984. "WISCONSIN DAIRY FACTS 1984". Wisconsin Agriculture Reporting Service.

APENDICE:**GLOSARIO****MANUALES:**

- Monta Natural
- Inseminación Artificial

FUENTES DE LOS PRECIOS**LISTAS DE LOS SEMENTALES:**

- Lista de Sementales Nacionales
- Lista de Sementales de Aventura Genética
- Tabla comparativa entre Índice de Pedigree
contra Diferencia Predecible.
- Ejemplo de Sementales Probados que fueron
Sementales de Aventura Genética.

ESQUEMA DE MANGA PARA INSEMINACION ARTIFICIAL

G L O S A R I O

ALELO: Miembros de un par o serie de factores hereditarios diferentes que pueden ocupar un lugar dado en un cromosoma específico y que segregan en la formación de los gametos. (Warwick y Legates, 1980).

ANALISIS "LINEAR": Análisis Visual Morfológico de vientres lecheros, para determinar sus defectos o limitaciones en la conformación física de aspectos productivos (ubres, patas, pelvis, etc.), y así con una cruce correctiva (selección del semental idóneo) corregir los defectos en las hijas.

AVANCE GENETICO: Es el avance o incremento en la producción debido a una mejor conformación o superioridad genética del individuo.

AVENTURA GENETICA: Término con el que se designan aquellos sementales jóvenes que carecen aun de datos estadísticos, suficientes para calcular sus diferencias predecibles; o cuando la repetibilidad de estos datos es menor del 60%. (ABS, 1986).

BASE SECA: Es el peso de un alimento libre de humedad; se calcula restando al 100% del peso el porcentaje de humedad del mismo alimento. (Cornell Univ.).

CARACTER LIMITADO AL SEXO: Aquellos genes que se encuentran en los autosomas pero que se expresan solo en un sexo específico. (Jilek, 1985).

CIPEJ: (Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Jalisco) dependencia del INIFAP.

CONCENTRADO: Son aquellos alimentos altos en energía y bajos en fibra (menor del 18%), generalmente granos. (Cornell Univ.).

CORRELACION: Parámetro adimensional, que determina la relación mutua entre dos variables; su medición es en base a una escala de -1 a +1. (Jilek, 1985).

COSTOS FIJOS: Costos operativos en que se incurre para proveer facilidades y elementos a la empresa para su organización y funcionamiento, sin considerar el volumen de producción o de ventas ni depender del mismo. (Sisk y Sverdlik, 1982).

COSTOS VARIABLES: Costos que varían o fluctúan en relación con la producción o las ventas. (Sisk y Sverdlik, 1982).

DEPRECIACION: Disminución del valor de un medio de producción duradero, considerado como un costo. (Brinke, 1982).

DIETA: Cantidad de alimento que el animal consume en 24 horas. (Alcaraz, 1984).

ENFERMEDADES VENEREAS: Aquellas enfermedades infecciosas que se diseminan principalmente por contacto sexual. (ABS, 1983).

ENDOGAMIA: Cruzamiento entre animales relacionados o animales con ancestros comunes en generaciones recientes. (Mahanna, 1985).

GAMETOS: Célula reproductiva que contiene solo la mitad de las unidades hereditarias (genes) de un progenitor. (Mahanna, 1985).

GENE: Unidad hereditaria, son sustancias diminutas localizadas en los cromosomas y que determinan que características serán transmitidas de los padres a los hijos. (Mahanna, 1985).

GENOTIPO: Constitución genética total de un individuo (Warwich y Legates, 1980).

GRADO DE CONFIANZA: Rango que permite obtener un grado fijo de certidumbre de que el valor genético de un semental está dentro de ese rango. (ABS, 1983).

HEREDABILIDAD: Es la proporción de la variación fenotípica que es genética en su origen. (Jilek, 1985).

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

INDICE GENETICO: Fórmula para calcular la diferencia predecible futura de un semental joven, basándose en la diferencia predecible del padre y el índice de vaca de la madre. (Mahanna, 1985).

INDICE DE PEDIGREE: Fórmula para calcular la diferencia predecible futura de un semental joven, basándose en las diferencias predecibles de su padre y su abuelo materno. (Mahanna, 1985).

INDICE DE VACA: Medición de la habilidad de transmisión de características de producción de una vaca; se calcula en base a la desviación standard de producción de la vaca, la diferencia predecible del padre y el índice de vaca de la madre. (Mahanna, 1985).

INIFAP: (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias), dependencia de la SARH.

INIP: (Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias), hoy INIFAP.

INSEMINACION ARTIFICIAL: Introducción del espermatozoide al tracto reproductivo de la hembra por medios mecánicos en lugar de un apareamiento natural. (Warwick y Legates, 1980).

INTENSIDAD DE SELECCION: Es el porcentaje de animales de una población que se seleccionan para utilizarse como reproductores para la siguiente generación.

INTERVALD GENERACIONAL: Edad promedio de los progenitores cuando su hijo(a) que los vaya a reemplazar nace. (Jilek, 1985).

LACTANCIA: Periodo de tiempo en el que las hembras de cualquier especie de mamíferos amamanta a su cría.

MOTILIDAD: Facultad de moverse que tiene la materia viva ante ciertos estímulos.

NRC: (National Research Council), Concilio o Consejo Nacional de Investigación, en los Estados Unidos.

NUMERO INTERNACIONAL DEL ALIMENTO: Número que la NRC designa a cada alimento para evitar confusiones al utilizar su nombre genérico; este número está compuesto por cinco dígitos, de los cuales el primero indica el tipo de alimento de que se trata.

PEDIGREE: Registro de los animales de los cuales desciende determinado individuo. (Warwick y Legates, 1980).

PESO VIVO: Parámetro utilizado para calcular el posible consumo, se considera el peso total del un animal en pie.

PRECIO DE GARANTIA: Determinación del precio mínimo de algún artículo por medio del gobierno, para controlar la producción o comercialización del mismo.

RACION: Cantidad de alimento que se le proporciona a un animal en 24 horas (Alcaráz, 1984).

REGISTRO DE PEDIGREE: Registro de los antecesores de un individuo, sin indicar estadísticas de producción; solo de sus números de registro.

RENTABILIDAD: Porcentaje de interés que se obtiene del capital invertido. (Brinke, 1982).

REPETIBILIDAD: Es una figura porcentual que mide la confiabilidad de las diferencias predecibles de un semental.

RIESGO: Es la probabilidad de que un siniestro ocurra.

S . A . R . H : Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

SELECCION DIFERENCIAL: Es la superioridad productiva de los animales seleccionados como progenitores contra sus compañeros de población.

SINCRONIZACION DE CELOS: Práctica que permite controlar el ciclo estrual de una hembra o de un grupo de ellas.

TERMO: Recipiente aislante para almacenar y/o transportar semen.

VALOR FINAL: O valor de desecho, es el valor del medio de producción al final de su vida útil. (Brinke, 1982).

VALOR INICIAL: O valor de adquisición, es el valor de compra que el productor ha pagado por el medio de producción. (Brinke, 1982).

VIDA UTIL: Periodo que va desde el momento de compra hasta el momento en que el medio de producción se gasta completamente. (Brinke, 1982).

VIENTRE: Hembra destinada a la reproducción.

MANUALES:

Monta Natural

Inseminación Artificial

A) COSTOS DE LA MONTA NATURAL

A.1) COSTOS FIJOS:

A.1.1) DEPRECIACION DEL SEMENTAL:

- I) valor inicial (precio actual de un semental semejante) _____*
- II) valor final (precio de rastro de un animal semejante) _____*
- III) tiempo de utilización (años totales que se piensa utilizar el semental, desde su compra) _____*

$$\text{fórmula} = \frac{(I) - (II)}{(III)} = \frac{(\quad) - (\quad)}{(\quad)} = \text{_____}^*$$

A.1.2) RIESGO:

Se considera un porcentaje de riesgo del 10%, que es una estimación de la probabilidad de que el semental deje de ser productivo.

$$\text{fórmula} = \frac{(\text{valor inicial del semental (A.1.1.I)}) (0.10)}{(0.10)} = \text{_____}^*$$

A.1.3) DEPRECIACION DE EQUIPO E INSTALACIONES:

A.1.3.1) EQUIPO:

Llenar los espacios correspondientes con los datos de cada artículo (bozal, comederos, bebederos, etc).

A.1.3.1.1) COMEDERO

- I) valor inicial _____*
- II) valor final _____*
- III) años de uso _____* (se acostumbra usar 5 años)

$$\text{fórmula} = \frac{(I) - (II)}{(III)} = \frac{(\quad) - (\quad)}{(\quad)} = \text{_____}^*$$

A.1.3.1.2) BEBEDERO:

I) valor inicial _____ \$

II) valor final _____ \$

III) años de uso _____ \$

$$\text{formula} = \frac{(I) - (II) \left(\frac{1}{(III)} \right) - (\quad)}{(III)} = \text{-----} \$$$

A.1.3.1.3) OTROS:

I) valor inicial _____ \$

II) valor final _____ \$

III) años de uso _____ \$

$$\text{formula} = \frac{(I) - (II) \left(\frac{1}{(III)} \right) - (\quad)}{(III)} = \text{-----} \$$$

TOTAL DE COSTO DEL EQUIPO:

A.1.3.1.1) costo del comedero _____ \$

A.1.3.1.2) costo del bebedero _____ \$

A.1.3.1.3) costo de otros _____ \$

TOTAL _____ \$

A.1.3.2) INSTALACIONES:

Costo por concepto de depreciación de las instalaciones del semental.

I) valor inicial	_____ \$	2	_____ \$	2	_____ \$
		metros	costo por m	costo total	
area techada	_____ \$		_____ \$	_____ \$	
asoleadero	_____ \$		_____ \$	_____ \$	
TOTAL	_____ \$			_____ \$	

II) valor final (se considera de 0, ya que no tiene valor de reventa)

III) años de posible uso (se acostumbra usar 15 años)

$$\text{formula} = \frac{(I) - (II) \left(\frac{1}{(III)} \right) - (\quad)}{(III)} = \text{-----} \$$$

TOTAL DE COSTO DE EQUIPO E INSTALACIONES:

A.1.3.1) costo del equipo _____*

A.1.3.2) costo de las instalaciones _____*

TOTAL _____*

A.2) COSTOS VARIABLES

A.2.1) ALIMENTACION:

A.2.1.1) GRANO

I) Tons. al año = (Kgs diarios _____ kg) x 365 =
(_____ kg)/1000 = _____ tons/año

II) costo por tonelada de grano = _____*

fórmula=(I)x(II) = (_____ tons)x(_____*)=_____*

A.2.1.2) FORRAJE

I) Tons. al año = (Kgs diarios _____ kg) x 365 =
(_____ kg)/1000 = _____ tons/año

II) costo por tonelada de grano = _____*

fórmula=(I)x(II) = (_____ tons)x(_____*)=_____*

A.2.1.3) OTROS (Alimentos administrados en la dieta diaria como, melaza, otros granos, vitaminas, minerales, etc)

I) Unidades al año (Unid. diarias _____ Un.) x 365 =
(_____ Un./año)

II) costo por unidad = _____*

fórmula=(I)x(II) = (_____ un.)x(_____*)=_____*

TOTAL DE COSTO POR ALIMENTACION:

A.2.1.1) costo del grano _____*

A.2.1.2) costo del forraje _____*

A.2.1.3) costo de otros _____*

costo de otros _____*

TOTAL _____*

A.2.2) VACUNAS Y MEDICAMENTOS:

A.2.2.1) ENFERMEDADES DE LOS PROCESOS REPRODUCTIVOS (cálculo del costo del tratamiento de estas enfermedades, cuando se usa monta natural)

A.2.2.1.1) LEPTOSPIROSIS:

I) $\text{costo/dosis} = \frac{\text{(costo/presentación)} (\quad)}{\text{(dosis/presentación)} (\quad)}$

II) dosis anuales* = _____ dosis

fórmula = (I) x (II) = (_____ \$) x (_____ dosis) = _____ \$

*se recomienda una vacunación anual.

A.2.2.1.2) VIBRIOSIS:

I) $\text{costo/dosis} = \frac{\text{(costo/presentación)} (\quad)}{\text{(dosis/presentación)} (\quad)}$

para vacas adultas = (_____ \$) / (_____ dosis) = _____ \$

para vaquillas = (_____ \$) / (_____ dosis) = _____ \$

para el semental = (_____ \$) / (_____ dosis) = _____ \$

II) dosis anuales*: de vacas adultas = _____ dosis
de vaquillas = _____ dosis
de sementales = _____ dosis

fórmula = (I) x (II)

para vacas adultas (_____ \$) x (_____ dosis) = _____ \$

para vaquillas (_____ \$) x (_____ dosis) = _____ \$

para sementales (_____ \$) x (_____ dosis) = _____ \$

TOTAL _____ \$

en caso de que se presente la enfermedad se recomienda vacunar todo el pie de cría.

A.2.2.1.3) BRUCELOSIS:

I) $\text{costo/dosis} = \frac{\text{(costo/presentación)} (\quad)}{\text{(dosis/presentación)} (\quad)}$

II) 'dosis anuales*' = _____ dosis

III) años de uso del semental (A.1.1.I) = _____ años

$$\text{fórmula} = \frac{(I) \times (II) \text{ (\$)} \times (\text{dosis})}{(III) \text{ (años)}} = \text{_____} \$$$

*se recomienda vacunar una sola vez en la vida del semental.

TOTAL DE COSTO DE LAS ENFERMEDADES DE LOS PROCESOS REP.

A.2.2.1.1) leptospirosis _____ \$

A.2.2.1.2) vibriosis _____ \$

A.2.2.1.3) brucelosis _____ \$

TOTAL _____ \$

A.2.2.2) OTRAS ENFERMEDADES (determinar el costo solo de aquellas enfermedades tratadas en el semental)

A.2.2.2.1) IBR (Rinotraqueitis Bovina Infecciosa)

(costo/presentación) ()

I) costo/dosis = $\frac{\text{_____} \$}{\text{_____} \text{ (dosis/presentación) ()}}$

II) dosis anuales* = _____ dosis

fórmula = (I) x (II) = (_____ \$) x (_____ dosis) = _____ \$

*se recomienda una vacunación anual.

A.2.2.2.2) P13 (Parainfluenza 3) Se aplica por lo general junto con IBR, de no ser así, repetir el mismo procedimiento.

(costo/presentación) ()

I) costo/dosis = $\frac{\text{_____} \$}{\text{_____} \text{ (dosis/presentación) ()}}$

II) dosis anuales* = _____ dosis

fórmula = (I) x (II) = (_____ \$) x (_____ dosis) = _____ \$

*se recomienda una vacunación anual.

A.2.2.2.3) BVD (Diarrea Viral Bovina)

(costo/presentación) ()

I) costo/dosis = $\frac{\text{_____} \$}{\text{_____} \text{ (dosis/presentación) ()}}$

II) dosis anuales* = _____ dosis

fórmula=(I)x(II)=(_____*)x(_____dosis)=_____*

*se recomienda una vacunación anual.

A.2.2.2.4) CLOSTRIDIUM

I) costo/dosis= $\frac{\text{(costo/presentación)} (\quad)}{\text{(dosis/presentación)} (\quad)}$ *

II) dosis anuales* = _____ dosis

fórmula=(I)x(II)=(_____*)x(_____dosis)=_____*

*se recomienda una vacunación anual.

A.2.2.2.5) OTRAS (en caso de haber otras enfermedades que sean vacunadas, repetir el mismo procedim.)

I) costo/dosis= $\frac{\text{(costo/presentación)} (\quad)}{\text{(dosis/presentación)} (\quad)}$ *

II) dosis anuales* = _____ dosis

fórmula=(I)x(II)=(_____*)x(_____dosis)=_____*

TOTAL DE OTRAS ENFERMEDADES:

A.2.2.2.1) IBR _____*

A.2.2.2.2) PI3 _____*

A.2.2.2.3) BVD _____*

A.2.2.2.4) Clostridium _____*

A.2.2.2.5) Otras enf. _____*

TOTAL _____*

A.2.2.3) TRATAMIENTO A ENFERMEDADES Y LESIONES (gastos en medicamentos y veterinario por concepto de visitas y tratamiento a enfermedades, contar solo aquellas dentro de los 365 días anteriores a la fecha actual)

I) enfermedad _____, costo = _____*

II) enfermedad _____, costo = _____*

III) enfermedad _____, costo = _____*

TOTAL _____*

A.2.2.4) DESPARACITACIONES:

$$I) \text{ costo/dosis} = \frac{\text{(costo/presentación) ()}}{\text{(dosis/presentación) ()}} \text{ \$}$$

$$II) \text{ dosis anuales} = \text{_____ dosis}$$

$$\text{fórmula} = (I) \times (II) = (\text{_____ \$}) \times (\text{_____ dosis}) = \text{_____ \$}$$

A.2.2.5) SUPLEMENTACION VITAMINICA Y MINERAL:

A.2.2.5.1) SUPLEMENTACION VITAMINICA (aplicaciones especiales (IM) no en el alimento)

Aplic. A I) costo por dosis _____ \$
 II) dosis anuales _____ dosis
 TOTAL = (I) x (II) = (_____ \$) x (_____ dosis) = _____ \$

Aplic. B I) costo por dosis _____ \$
 II) dosis anuales _____ dosis
 TOTAL = (I) x (II) = (_____ \$) x (_____ dosis) = _____ \$

Aplic. C I) costo por dosis _____ \$
 II) dosis anuales _____ dosis
 TOTAL = (I) x (II) = (_____ \$) x (_____ dosis) = _____ \$

$$\text{TOTAL} = (A) + (B) + (C) = (\text{_____ \$}) + (\text{_____ \$}) + (\text{_____ \$}) = \text{_____ \$}$$

A.2.2.5.2) SUPLEMENTACION MINERAL (aplicaciones especiales (IM) o libre acceso, no en el alimento.)

Aplic. A I) costo por dosis _____ \$
 II) dosis anuales _____ dosis
 TOTAL = (I) x (II) = (_____ \$) x (_____ dosis) = _____ \$

Aplic. B I) costo por dosis _____ \$
 II) dosis anuales _____ dosis
 TOTAL = (I) x (II) = (_____ \$) x (_____ dosis) = _____ \$

Aplic. C I) costo por dosis _____ \$
 II) dosis anuales _____ dosis
 TOTAL = (I) x (II) = (_____ \$) x (_____ dosis) = _____ \$

$$\text{TOTAL} = (A) + (B) + (C) = (\text{_____ \$}) + (\text{_____ \$}) + (\text{_____ \$}) = \text{_____ \$}$$

TOTAL DE SUPLEMENTACION VITAMINICA Y MINERAL:

A.2.2.5.1) Sup. vitaminica _____ \$
 A.2.2.5.2) Sup. mineral _____ \$

TOTAL _____ \$

TOTAL DE VACUNAS Y MEDICAMENTOS:

A.2.2.1) Enf. de los proceso rep. _____ \$
 A.2.2.2) Otras enfermedades _____ \$
 A.2.2.3) Trat. a enf. y lesiones _____ \$
 A.2.2.4) Desparasitaciones _____ \$
 A.2.2.5) Sup. vitam. y mineral _____ \$

TOTAL _____ \$

A.2.3) GASTOS POR CONCEPTO DE VETERINARIO (considerense visitas de rutina, no para tratamiento de emergencias)

I) visitas de veterinario al año _____ visitas.

II) costo por visita _____ \$

TOTAL = (I)x(II) = (_____ visitas)x(_____ \$) = _____ \$

A.2.4) MANEJO

I) Jornales anuales por manejo (tiempo de atención diaria _____ hrs.)x 365 = _____ / 8 = _____ jornales/año

II) costo por jornal = _____ \$

TOTAL = (I)x(II) = (_____ jornales)x(_____ \$) = _____ \$

COSTOS TOTALES

92

A.1) COSTOS FIJOS:

A.1.1) DEPRECIACION DEL SEMENTAL _____ ●

A.1.2) RIESGO _____ ●

A.1.3) DEPREC. DE EQUIP. E INST. _____ ●

TOTAL DE COSTOS FIJOS _____ ●

A.2) COSTOS VARIABLES:

A.2.1) ALIMENTACION _____ ●

A.2.2) VACUNAS Y MEDICAMENTOS _____ ●

A.2.3) GASTOS DE VETERINARIO _____ ●

A.2.4) MANEJO _____ ●

TOTAL DE COSTOS VARIABLES _____ ●

**COSTOS TOTALES ANUALES POR CONCEPTO DE
UTILIZACION DE UN SEMENTAL _____ ●**

B) COSTOS DE LA INSEMINACION ARTIFICIAL:

B.1) COSTOS FIJOS:

B.1.1) DEPRECIACION DE EQUIPO E INSTALACIONES:

B.1.1.1) DEPRECIACION DEL TERMO:

- I) valor inicial (precio actual de un termo semejante nuevo) _____ \$
- II) valor final (precio actual de un termo semejante ya usado) _____ \$
- III) tiempo de utilización (se recomienda usar 10 años) _____ años.

$$\text{formula} = \frac{(I) - (II)}{(III)} = \frac{(\quad) - (\quad)}{(\quad)} = \underline{\hspace{2cm}} \$$$

B.1.1.2) DEPRECIACION DE LA MANGA O CHUTE PARA INSEMINAR:

- I) valor inicial (precio actual de una prensa semejante nueva) _____ \$
- II) valor final (se considera de 0, ya que no tiene valor de reventa)
- III) años de posible uso (se acostumbra usar 15 años) _____ años

$$\text{formula} = \frac{(I) - (II)}{(III)} = \frac{(\quad) - (\quad)}{(\quad)} = \underline{\hspace{2cm}} \$$$

TOTAL DE COSTO DE DEPRECIACION DE EQUIPO E INSTALACIONES:

B.1.1.1) costo depreciación del termo _____ \$

B.1.1.2) costo depreciación de la manga _____ \$

TOTAL _____ \$

B.2) COSTOS VARIABLES

B.2.1) COSTO DE LAS DOSIS: Llenar los "blancos" correspondientes, poniendo por grupos de precios la cantidad total de dosis.

	COSTO POR DOSIS	x	NUMERO DE DOSIS	=	COSTO TOTAL
a	_____ \$	x	_____ dosis	=	_____ \$
b	_____ \$	x	_____ dosis	=	_____ \$
c	_____ \$	x	_____ dosis	=	_____ \$
d	_____ \$	x	_____ dosis	=	_____ \$
	TOTAL			=	_____ \$

B.2.2) MAND DE ODRA:

B.2.2.1) APLICACION DE DOSIS (Inseminaciones):
Se toma en cuenta el costo de solo de la aplicacion , no el de la dosis.

A) Si es un tecnico o un veterinario el que hace las inseminaciones, entonces multiplicar el costo por inseminacion, por el numero de inseminaciones hechas.

$$\text{COSTO POR INSEM.} \times \# \text{ DE INSEM.} = \text{TOTAL}$$

$$\underline{\hspace{2cm}} \$ \times \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \$$$

B) Si es un empleado de la misma empresa debidamente capacitado; entonces calcular el tiempo requerido para hacer cada inseminacion y en base a ello calcular el numero de jornales y multiplicarlos por el costo por jornal.

I) Jornales invertidos por inseminacion:

$$\text{tiempo por insem.} \underline{\hspace{2cm}} \text{ hrs} \times \text{número de insem.} \underline{\hspace{2cm}}$$

$$= (\underline{\hspace{2cm}} \text{ hrs} / 8) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ jornales.}$$

II) costo por jornal $\underline{\hspace{2cm}} \$$

$$\text{total} = I \times II = (\underline{\hspace{2cm}} \text{ jorn.}) \times (\underline{\hspace{2cm}} \$) = \underline{\hspace{2cm}} \$$$

TOTAL DE COSTOS POR APLICACION DE DOSIS:

$$\text{TOTAL} = A + B = (\underline{\hspace{2cm}} \$) + (\underline{\hspace{2cm}} \$) = \underline{\hspace{2cm}} \$$$

B.2.2.2) DETECCION DE CELOS:

Existen varias maneras de implementar un sistema de deteccion de celos; hay 3 principales sistemas; a continuacion se muestra el procedimiento de calculo del costo de cada uno de ellos; solo llenar los "blancos" correspondientes y hacer una suma al final de este inciso.

A) Deteccion visual (Deteccion por parte del ordeñador u otro empleado, sin ayuda de ningun otro sistema).

I) Jornales invertidos para la deteccion de celos:

$$\text{tiempo empleado diario p/detec.} \underline{\hspace{2cm}} \text{ hrs} \times \text{dias al año}$$

$$\text{que observa} \underline{\hspace{2cm}} \text{ dias} = (\underline{\hspace{2cm}} \text{ hrs} / 8) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ jorn.}$$

II) Costo por jornal: $\underline{\hspace{2cm}} \$$

$$\text{total} = (I) \times (II) = (\underline{\hspace{2cm}} \text{ jorn.}) \times (\underline{\hspace{2cm}} \$) = \underline{\hspace{2cm}} \$$$

B) Detección por medio de un animal marcador; para este sistema se requiere un animal que detecte a las hembras en celo y que de alguna manera las deje identificadas; esto se hace por lo general con un toro desviado (monta pero no insemina) o con una vaca androgenizada; a los cuales se les pinta el pecho o se les pone un marcador (Chin-Ball) para dejar marcadas a las hembras que monto.

Este sistema representa un doble costo; el primero representa la manutención del animal marcador y el segundo representa el costo por la utilización de los aditivos marcadores. Para la determinación del primer costo se puede utilizar el manual para MONTA NATURAL, llenar los "blancos" correspondientes y determinar el costo total por ese concepto.

COSTO POR LA MANUTENCION
DEL ANIMAL MARCADOR : _____ \$

Para la determinación del segundo costo llenar los siguientes "blancos":

- I) Costo inicial del Chin-Ball _____ \$
 II) tiempo de uso _____ años
 III) # de dosis de tinta usadas al año _____ dosis
 IV) costo por dosis de tinta o marcador _____ \$

$$\text{total} = \frac{(I)}{(II)} + (III \times IV) = \frac{(\quad)}{(\quad)} + (\quad \times \quad) =$$

$$\text{total} = \underline{\hspace{2cm}} \$$$

TOTAL = MANUT. DEL ANIM. MARC. + COSTO DE LOS ADIT. MARC.

$$\text{TOTAL} = \underline{\hspace{2cm}} \$ + \underline{\hspace{2cm}} \$ = \underline{\hspace{2cm}} \$$$

C) Detección por medio de marcadores KaMaR; estos marcadores pueden ser utilizados sin necesidad de usar animales marcadores ya que otros hombres pueden montar a la hembra en celo "marcándola", si además es utilizado un animal marcador, entonces llenar los "blancos" correspondientes en el manual de MONTA NATURAL.

COSTO POR MANUTENCION
DEL ANIMAL MARCADOR : _____ \$

El costo por concepto de los aditivos marcadores KaMaR se calcula multiplicando el número de marcadores usados un año por el costo unitario.

- I) Marcadores usados al año _____
- II) Costo por marcador _____*
- total = (I) x (II) = (_____) x (_____) = _____*

Existe además el costo de Mano de Obra requerida para poner los marcadores a las hombras supuestamente en celo.

- I) Jornales invertidos:

tiempo empleado para poner un KaMaR _____ hrs x
 marcadores puestos al año _____ = (_____) hrs / 8 =
 _____ jornales.

- II) costo por jornal _____*
- total = (I) x (II) = (_____) x (_____) = _____*
- TOTAL = MANUTENCION DEL ANIM. MARCADOR _____*
- COSTO DE LOS MARCADORES KaMaR _____*
- COSTO POR MANO DE OBRA _____*
- TOTAL = _____*

COSTO TOTAL POR DETECCION DE CELOS:

TOTAL = A + B + C = (_____) + (_____) + (_____) = _____*

B.2.3) EQUIPO DE APLICACION:

Dentro del equipo de aplicación se pueden considerar artículos como: guantes de plástico rectales, toallas de papel, pipetas para aplicación de semen, botes para descongelar el semen, etc.

- guantes: I) # aprox. de guantes usados al año _____
- II) costo aprox. por guante _____*
- total = (I)x(II) = (_____) x (_____) = _____*
- toallas: I) # aprox. de toallas usadas al año _____
- II) costo aprox. por toalla _____*
- total = (I)x(II) = (_____) x (_____) = _____*
- pipetas: I) # aprox. de pipetas usadas al año _____
- II) costo aprox. por pipeta _____*
- total = (I)x(II) = (_____) x (_____) = _____*

botes: I) # aprox. de botes usados al año _____
 II) costo aprox. por bote _____ \$
 total = (I)x(II) = (_____) x (_____\$) = _____ \$

Además de estos artículos podrían existir otros, de ser así solo determinar el costo anual que representa el uso de los mismos.

OTROS ARTICULOS: a = _____ \$
 b = _____ \$
 c = _____ \$
 TOTAL = _____ \$

TOTAL DE COSTO DE EQUIPO DE APLICACION:

GUANTES = _____ \$
 TOALLAS = _____ \$
 PIFETAS = _____ \$
 BOTES = _____ \$
 OTROS = _____ \$
 TOTAL = _____ \$

COSTOS TOTALES

98

B.1) COSTOS FIJOS:

B.1.1) DEPREC. DE EQ. E INST. _____ ●

TOTAL DE COSTOS FIJOS _____ ●

B.2) COSTOS VARIABLES:

B.2.1) COSTO POR APLIC. DE DOSIS _____ ●

B.2.2) COSTO POR MANO DE OBRA

B.2.2.1) APLIC. DE DOSIS _____ ●

B.2.2.2) DETEC. DE CELOS _____ ●

B.2.3) EQUIPO DE APLICACION _____ ●

TOTAL DE COSTOS VARIABLES _____ ●

COSTOS TOTALES ANUALES POR CONCEPTO DE
UTILIZACION DE INSEMINACION ARTIFICIAL _____ ●

F U E N T E S D E L O S P R E C I O S :

COSTO DE LA MONTA NATURAL:

A.1.1) Depreciación del semental:

- Folleto de precios mínimos de pia de cria y semen de la SARH, vigencia del 1ro de Marzo del '87 al 1ro de Julio del '87.
- Precio de la carne en pia, torote de pila supremo; rastro de Guadalajara, Jal. 18 de Mayo de 1987.
- Precio de la carne en pia de un toro adulto de raza lechera; rastro de Guadalajara, Jal. 18 de Mayo de 1987.

A.1.2) Depreciación de equipo e instalaciones:

- Costo por m² de area construida (techado y asoleadero), I. C. Hugo Hernández, Constructora EDICTUR SA de CV, 15 de Mayo de 1987.
- Costo de un bebedero de nivel constante, AVIGASA, 11 de Mayo de 1987.
- Costo de un comedero, Mayoreo de Veterinaria, 11 de Mayo de 1987.
- Costo de un bozal de traslado, Mayoreo de Veterinaria, 11 de Mayo de 1987.

A.2.1) Alimentación:

- Costo por tonelada de Sorgo, CONASUPD, precio oficial, 13 de Mayo de 1987.
- Costo por tonelada de ensilaje de Maiz, Programa Agrícola de la SARH, 18 de Mayo de 1987.

A.2.2.1) Enfermedades de los procesos reproductivos:

- Costo por dosis de vacuna contra Leptospirosis, Leptoferm-5, costo = \$7,280, 10 dosis, AVIGASA, 11 de Mayo de 1987.
- Costo por dosis de vacuna contra Brucelosis, Bacterina Brucelle Abortus Bang, costo = \$1,720, 1 dosis, AVIGASA, 11 de Mayo de 1987.
- Costo por dosis de vacuna contra Vibriosis, Vibril 500ml, costo = \$19,027, dosis 1ml/20kg de peso vivo, AVIGASA, 11 de Mayo de 1987.

A.2.2.2) Otras enfermedades:

- Costo por dosis de vacuna contra enfermedades respiratorias virales (IBR, P13, BVD), costo = \$2.10 US dólares, 5 dosis, catálogo whole sale veterinary supply, Febrero de 1987.
- Paridad peso mexicano y dólar americano, prom. \$1,225 : 1 13 de Mayo de 1987.
- Costo de vacuna contra Clostridium, Bacterina triple, 250ml, costo = \$3,800, dosis 5ml/cabeza.

A.2.2.3) Medicamentos:

- Estimación del MVZ Carlos Fragozo, veterinario del establo SAN JOSE en Guadalajara, Jal., 15 de Mayo de 1987.

A.2.2.4) Desparasitaciones:

- Costo por dosis de desparasitador, Ivomec de 200cc, costo = \$114,000, dosis 1cc/50kg de peso vivo, AVIGASA, 11 de Mayo de 1987.

A.2.2.5) Suplementación vitamínica y mineral:

- Costo por aplicación del complejo vitamínico ADE, costo = \$43,000, dosis 5ml/cabeza, presentación de 500ml, AVIGASA, 11 de Mayo de 1987.

- Costo de un bloque de sal y minerales, costo = \$2,100, 1 dosis, AVIGASA, 11 de Mayo de 1987.

A.2.3) Gastos por concepto de veterinarios:

- Estimación del MVZ Carlos Fragoso, veterinario del estable SAN JOSE en Guadalajara, Jal., 15 de Mayo de 1987.

A.2.4) Manejo:

- Costo por jornal = \$3,385 en la zona 14A, Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 11 de Mayo de 1987.

B.1.1.1) Depreciación del terreno:

- Costo del terreno, catálogo de precios de MVE (Minnesota Valley Engineering, Inc), vigencia 1987.

- Paridad peso mexicano : dólar americano, prom. \$1,225 : 1 13 de Mayo de 1987.

B.1.1.2) Depreciación de la prensa de inseminación:

- costo por pie de madera de pino de primera de 2 x 6 pulgadas = \$656, Maderería Abastos, Guadalajara, Jal., 11 de Mayo de 1987.

- Costo de una bisagra de 6 pulgadas, Todo Fácil, Guadalajara, Jal., 11 de Mayo de 1987.

- Costo de un kilogramo de clavos de 4 pulgadas, Todo Fácil, Guadalajara, Jal., 11 de Mayo de 1987.

- Costo por jornal = \$3,385 en la zona 14A, Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 11 de Mayo de 1987.

B.2.1) Costo por dosis:

- Costo por dosis de sementales nacionales; promedio de la lista de sementales (SARH).

- Costo por dosis de sementales probados E.U.A. (12.5 dólares americanos), promedio de la lista de sementales probados activos en Estados Unidos, en el artículo "A GENETIC INVESTMENT GUIDE", (Blaque, 1986).

- Costo por dosis de sementales de Aventura Genética; 4.5 dólares americanos.

- Paridad peso mexicano : dólar americano, prom. \$1,225 : 1 13 de Mayo de 1987.

B.2.2.2) Costo por detección de celos:

- Costo por jornal = \$3,385 en la zona 14A, Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 11 de Mayo de 1987.

B.2.3) Equipo de aplicación:

- Costo por guante rectal de uso veterinario, AVIGASA, 11 de Mayo de 1987.
- Costo por toalla desechable, Sanitaria de Guadalajara, costo = \$9,800, presentación de 5000 toallas, 11 de Mayo de 1987.
- Costo por pipeta de aplicación de semen, AVIGASA, 11 de Mayo de 1987.

LISTA DE SEMENTALES:

Sementales Nacionales

Sementales de Aventura Genética

TABLA # 11

SUMARIO DE SEMENTALES PARA INSEMINACION ARTIFICIAL DE LA SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS.

NUM. DE REGISTRO	NOMBRE DEL SEMENTAL	VALOR GENETICO ESPERADO	PRECIO POR DOSIS (pesos)
73-HO	ROYBROOK GIANT	0	100
75-HO	ROYBROOK TROJAN	+204	10,000
78-HO	ROYBROOK TEMPEST	+81	4,000
79-HO	GREENBRAE BRAVE ROGUE	+432	5,000
80-HO	LINDSPRING ADMIRAL K.	+221	1,000
81-HO	VIAPAX FOND JADA ET	+95	300
82-HO	HANOVERHILL DISTINCTION	+176	1,000
84-HO	RONNETH TRAITOR	0	300
87-HO	THORNLEA KRISTIAN	+203	300
88-HO	ALTONA LEA LIGHTNING	0	300
89-HO	HIGH POINT EVOLUTION	+95	300
90-HO	EVERBE JET CAV MARTY	+372	1,000
91-HO	MUN-CRE MAXIMAN ET	+52	500
92-HO	JOE-EL CHIEF ANGEL A.	+424	500
93-HO	ELKENDALE MITCHUN ET	+283	300
94-HO	RICH-WALL LAUTON	+435	300
95-HO	DEAR-PACH FIASCO ET	+499	500
96-HO	DEVINS PAD-DOOTHAKER	+416	1,000
97-HO	SAUJUTOOTH NUGGET LINDEN	+330	300
98-HO	MAR-BIL GVSTAR BERT ET	-6	300
99-HO	BESHORE VALIANT TJ ET	+428	3,000
100-HO	FEN-COL LESTER	+432	300
101-HO	JUNGE ROOSTER	+477	500
102-HO	WILLOW-TERRACE INFORMER	+498	300
103-HO	WERRCROFT SPOTLIGHT	+351	500
1-RH	ROWNTREE TRIPLE ET RED	+95	1,000
105-HO	ROWNTREE VANDY ET	+149	300
106-HO	FRAELAND EVOLUTION ET	+324	300
107-HO	FRAELAND TEMPTER	-27	300
108-HO	WEAVERS TEMPO MODEL	+95	300
109-HO	ELLS KING LEADER	-67	300
110-HO	ELLS BRENT BALANCE	+243	1,000
111-HO	WOODBIN R CHIEF	+361	300
112-HO	INGLIS DEMOND PETE ET	+448	1,000
113-HO	WESTSIDE VALOR ET	+264	300
114-HO	GRASS HILL POLITICIAN	0	100
115-HO	WEIKLAND OSCAR JANICE	+166	100
116-HO	ERENDIRA HERDMARQUIS	-70	100
117-HO	ROYBROOK STARLITER	+122	1,000
118-HO	ROMANDELE MYSTIQUE	+230	600
119-HO	ALTONA LEA ROMEO	+270	600
121-HO	HICKORY-R CHAIRMAN	+418	500
122-HO	HASKINS HAWK PEN-COL	+565	500

continuación TABLA # 11

NUM. DE REGISTRO	NOMBRE DEL SEMENTAL	VALOR GENETICO ESPERADO	PRECIO POR DOSIS (pesos)
123-HO	DEW-DEL MILKY WAY JONAH	+547	500
124-HO	LANGACREST QUICKSHOTE	+570	500
125-HO	JONETTE TRADITION	+633	500
126-HO	ODYSSEY CHIEF MARK	+522	500
PROVEDIDOS		+263.06	\$904.25

TABLA # 12

SUMARIO DE SEMENTALES DE AVENTURA GENETICA, DE LAS PRINCIPALES COMPAÑIAS DE LOS ESTADOS UNIDOS:

NUM. DE REGISTRO	NOMBRE DEL SEMENTAL	EDAD EN MESES	DIF. PRED.	INDICE DE PED.	INDICE GENETICO
031H0300	VALOR		+319		
009H771	PEBBLE		+367		
007H1317	WINGLOW		+462		
021H1455	JEM		+344		
002H1195	AMBASADOR		+443		
007H1300	POPLAR		+229		
029H4041	N-TONY		+512		
009H0851	LARI		+546		
007H1029	ACCENT		+416		
008H1221	NAFPA		+258		
007H1177	WINSTON		+317		
007H1397	ADOLPH		+493		
007H1441	SELECTABLE		+466		
021H0426	LEANDER		+304		
008H0099	DIXIE		+280		
029H5135	VALIANT EDDIE	40		+310	
029H5200	SON OF SALLY	33		+646	
029H5325	PEERLESS	32		+320	
029H5330	HEADMASTER	26		+246	
029H5410	CONCORDE	22		+542	
029H5439	KING FURY	28		+199	
029H5480	FLINT	18		+642	
029H5505	REVOLUTION	19		+555	
091H1090	PROPHET	75			+173.5
091H370	COLONEL ET	58			+448
091H949	FROMINENCE ET	60			+150.5

continuación TABLA # 12

NUM. DE REGISTRO	NOMBRE DEL SEMENTAL	EDAD EN MESES	DIF. PRED.	INDICE DE PED.	INDICE GENETICO
036H4420	ODYSSEY ET	59			+464
091H849	PATHFINDER ET	63			+130
091H854	TRADESMAN ET	65			+498
091H895	HORATIO ET	66			+262.5
091H848	HOSS ET	66			+262.5
091H888	ADIOS ET	62			+403.5
091H886	ANDY'S AFFIRMED ET	62			+403.5
091H871	ARTHUR ET	56			+490
091H876	POVERTY-HOLLOW ET	65			+595.5
091H877	MOWRY-K CALVIN ET	57			+692.5
014H0689	DEVLIN ET	69		+409.5	
014H0900	STRAIGHT-PINE	75		+180.25	
014H0699	BELL FRITZ	67		+448	
007H3000	BOVA SAL ET	33		+582	
007H3088	RAMHO	24		+617	
007H1961	MESSANGER	34		+508	
007H1954	WONDER	33		+414	
007H5024	VALIER	30		+381	
007H3065	VINTAGE	30		+291	
007H3100	ODYSSEY	29		+583	
007H1987	BANNER	33		+339	
007H3245	QUEST	23		+554	
007H3114	HORIZON	22		+297	
007H3236	NEUTRON	25		+252	
007H1947	RFK	35		+286	
007H191	SMOKEY	36		+610	
007H1955	BRILLANT	35		+421	
007H1827	MICHAEL	43		+489	
007H1939	AQUARIUS	39		+508	
007H1747	BELL-HEIR	39		+489	
007H1696	SARGENT	53		+374	

FROMEDIOS 3.6 AÑOS +383.73 +430.78 +382.61

DIFERENCIA PREDECIBLE = 15 SEMENTALES (15 / 57) = 0.26
 INDICE DE PEDIGREE = 29 SEMENTALES (29 / 57) = 0.51
 INDICE GENETICO = 13 SEMENTALES (13 / 57) = 0.23

TOTAL = 57 SEMENTALES

DIFERENCIA PREDECIBLE = 383.73 (0.26) = + 99.77
 INDICE DE PEDIGREE = 430.78 (0.51) = +219.70
 INDICE GENETICO = 382.61 (0.23) = + 88.00

TOTAL = +407.47*

* kilos de leche extra por lactancia, promedio.

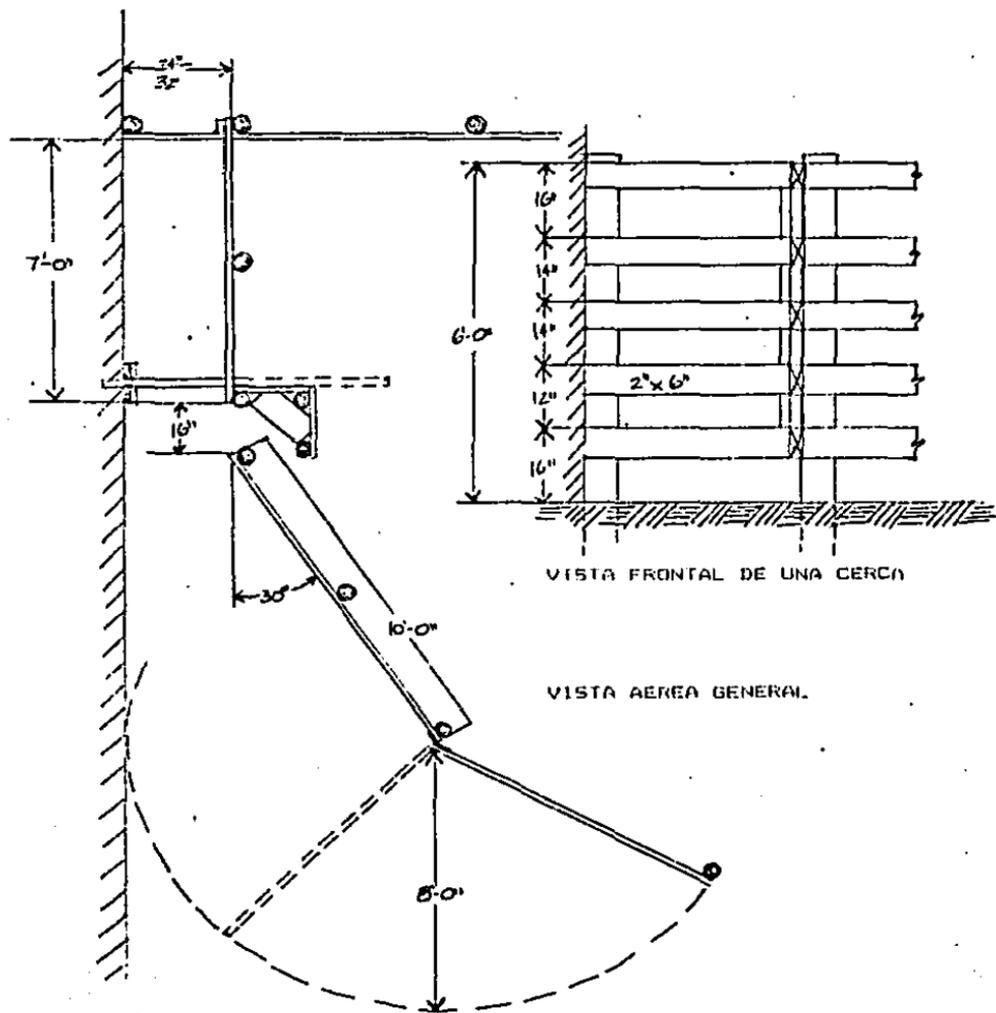
TABLA # 13 RELACION ENTRE EL INDICE DE PEDIGREE Y LA
DIFERENCIA PREDECIBLE DE UN GRUPO DE SEMENTALES JOVENES (ABS,
1985)

INDICES DE PEDIGREE	DIFERENCIAS PREDECIBLES
> 454 kgs.	538.0 kgs.
409.5 - 454 kgs.	399.0 kgs.
364.5 - 409 kgs.	342.0 kgs.
318.5 - 364 kgs.	311.0 kgs.
273.5 - 318 kgs.	257.5 kgs.
227.5 - 273 kgs.	207.5 kgs.
182.5 - 227 kgs.	174.0 kgs.
136.5 - 182 kgs.	136.0 kgs.
91.5 - 136 kgs.	84.0 kgs.
45.5 - 91 kgs.	27.0 kgs.
1 - 45 kgs.	7.0 kgs.
-45.0 - 0 kgs.	-49.0 kgs.
-136.0 - -45 kgs.	-99.5 kgs.

EJEMPLO DE SEMENTALES PROBADOS QUE FUERON DE AVENTURA GENETICA

FRINCE	29H3695	IP = +176 kgs.	DP = + 490 kgs.	Rep. = 80%
BRENT	29H3825	IP = +134 kgs.	DP = + 444 kgs.	Rep. = 72%
BALTIMORE	29H4060	IP = +290 kgs.	DP = + 430 kgs.	Rep. = 71%

TABLA 11.14 ESQUEMA DE MANGA PARA INSEMINACION ARTIFICIAL.



(Hirschinger, 1976).