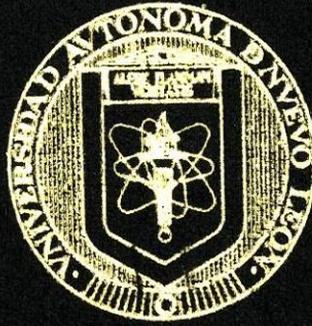


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE LA DETECCION DE PREÑEZ  
MEDIANTE EL METODO DE ULTRASONIDO  
COMPARADO CON LOS PARTOS OBTENIDOS

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA

FELIPE GONZALEZ ZURIGA

MARIN, N. L.

NOVIEMBRE DE 1989

T

SF375

.5

.M6

G655

C.1



1080060734

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE LA DETECCION DE PREÑEZ  
MEDIANTE EL METODO DE ULTRASONIDO  
COMPARADO CON LOS PARTOS OBTENIDOS

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA

FELIPE GONZALEZ ZURIGA

MARIN, N. L.

NOVIEMBRE DE 1989

10045<sup>m</sup>

T  
SF375  
.5  
.M6  
9655

040.636  
FA26  
1 9  
.5



Biblioteca Central  
Magna Solidandad

*F. tesis*



WANT  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA

## DEDICATORIAS

DEDICO A:

DIOS:

Por haberme dado la sabiduría  
para valorar lo bueno de la vida  
y tratando de seguir sus mandamientos,  
reciba hoy la satisfacción de concluir  
mi carrera profesional.

MIS PADRES:

Sr. Roberto González A.  
Sra. Josefa Zúñiga de González

Por el amor, cuidados y consejos  
que siempre me han brindado a lo  
largo de mi vida y que ahora se  
cristalizan al concluir una etapa  
de mi vida.

## RECONOCIMIENTOS

A MI ASESOR

ING. M.C. RAMON TREVIÑO TREVIÑO

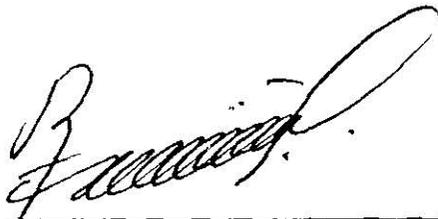
Por su desinteresada y valiosa ayuda en la realización de este trabajo, y atenciones brindadas a mi persona.

A mis Compañeros, Maestros y Amigos de la Generación '84-'88 de Ingenieros Agrónomos Zootecnistas.

LA PRESENTE TESINA SE REALIZO BAJO LA ASESORIA QUE  
A CONTINUACION SE INDICA, LA CUAL FUE APROBADA Y ACEPTADA  
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

ASESOR



\_\_\_\_\_  
ING. M.C. RAMON TREVIÑO TREVIÑO

MARIN, N.L.

NOVIEMBRE DE 1989

# INDICE

	Página
1.- INTRODUCCION .....	1
2.- REVISION DE LITERATURA .....	4
2.1. Origen de los ovinos .....	4
2.2. Clasificación zoológica de los ovinos ....	5
2.3. Estadísticas de producción ovina a nivel nacional .....	6
2.4. Origen y descripción general de las razas Pelibuey y Rambouillet .....	8
2.4.1 Raza Pelibuey .....	8
2.4.2 Raza Rambouillet .....	10
2.5. Aspectos reproductivos de los ovinos ....	11
2.5.1 Ciclo estrual .....	11
2.5.2 Duración del estro .....	12
2.5.3 Estacionalidad .....	13
2.6. Gestación y diagnóstico de la preñez ....	14
2.6.1 Período de gestación de las ovejas.	14
2.6.2 Diagnóstico de la preñez .....	15
2.6.3 Estudio breve de los métodos para el diagnóstico de la preñez .....	16
2.6.3.1. Palpación rectoabdominal..	16
2.6.3.2. Laparatomía .....	17
2.6.3.3. Hormonas .....	17
2.6.3.4. Biopsia vaginal .....	18
2.6.3.5. Laparoscopia .....	18
2.6.3.6. Doppler .....	18
2.6.3.7. Inspección ultrasónica ...	19
3.- MATERIALES Y METODOS .....	20
3.1. Localización .....	20
3.2. Manejo del scanoprobe II y animales .....	21
3.2.1 Descripción y manejo del scanoprobe II .....	21

3.2.2 Manejo de los animales .....	23
3.3. Examen de preñez con scanoprobe II .....	24
3.3.1 Recomendaciones para realizar un me jor examen .....	29
4.- RESULTADOS Y DISCUSION .....	30
5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	34
6.- RESUMEN .....	35
7.- BIBLICGRAFIA .....	37

## INDICE DE TABLAS

Tabla		Página
I	Cantidad de ovinos y su producción por estado. ....	6
II	Población ovina en México y su rendimiento. ....	7
III	Porcentaje de eficiencia por muestreo.	33

## INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Oveja gestante .....	25
2	Orientación de la sonda a 45° para el diagnóstico .....	26
3	Orientación de la sonda a 30° para el diagnóstico .....	26
4	Diagnóstico positivo de preñez .....	28
5	Diagnóstico negativo de preñez .....	28

## 1. INTRODUCCION

Con el correr del tiempo la explotación de los ovinos se ha venido transformando hasta convertirse en una industria donde encontramos razas especializadas en la producción de carne, lana y doble propósito. La población mundial ovina ha aumentado en un 22% durante los últimos 10 años. En la actualidad hay más de mil millones de ovinos en el mundo, los cuales se encuentran representados en mas de doscientas razas distintas; aunque difieren grandemente en cuanto a la forma del cuerpo y el tipo de lana, los ovinos domésticos de todas las razas son en general tímidos e indefensos, y los menos inteligentes y educables de todos los cuadrúpedos domesticados por el hombre (Ensminger, 1973).

La población ovina en México se estima en 5 millones de cabezas; el 80% se localiza en las zonas áridas, semiáridas y templadas, sobresaliendo los Estados de Zacatecas, México, Hidalgo, Coahuila, Durango y San Luis Potosí.

México, al igual que muchos países en vías de desarrollo, presenta el problema de la sobrepoblación y consecuentemente un gran déficit alimentario. A pesar de que su economía actual se encuentra basada fuertemente en la industria petroquímica, no hay que olvidar que debido a su situación geográfica, orográfica y climatológica la ganadería se ve favorecida, no obstante la inseguridad en la tenencia de la tierra de nuestro país y la creciente competencia de las fibras sintéticas ó ar-

tificiales que afectan la demanda de la lana, han hecho que la ovinocultura se considere como una de las actividades pecuarias de menor importancia, aun sabiendo que existen zonas adecuadas para esta actividad.

En el Noreste de México existen grandes extensiones de tierras no aptas para la agricultura, debido a su infertilidad y escasa precipitación pluvial, pero capaces de transformar en una región altamente productiva, si consideramos que la especie ovina posee muchas características favorables de adaptación para sobrevivir en altiplanicies desprovistas de vegetación y en praderas o estepas de hierbas cortas propias de las zonas áridas y semiáridas; por lo que la cría y explotación de los ovinos adquiere una relevante importancia en esta zona. La especie ovina esta considerada dentro del grupo de animales domésticos más adaptables a los diferentes climas ecológicos (Foote, 1975).

Por otro lado, la asistencia técnica que se ha proporcionado a los ovinocultores ha comprendido sólo pequeñas áreas del país, circunstancia por la que, generalmente, no están capacitados para proporcionar a sus rebaños un buen manejo, la alimentación requerida y las prácticas sanitarias indispensables, además de que la mayoría de los rebaños en México no tienen las instalaciones necesarias, ni calendarios y programas para las actividades de empadre, detección de preñez, trasquila, ahijaderos, destetes, vacunaciones y desparasitaciones.

Ante la situación planteada, se considera apremiante la

necesidad de apoyar y fomentar esta actividad, ya que se dispone de condiciones favorables para mejorar la productividad del ganado ovino existente. Los objetivos que se persiguen con la realización de este trabajo son:

- A) Probar la efectividad de la detección temprana de la gestación, mediante el método de ultrasonido.
- B) Medir las diferencias de eficiencia de este método en tre las razas pelibuey y rambouillet.

## 2. REVISION DE LITERATURA

### 2.1. Origen de los ovinos

No está claro el origen de la oveja doméstica, en cuanto a la especie de donde proviene y el tiempo de domesticación. Existen razas de ovejas que han evolucionado en distintos lugares del mundo, es seguro que los ovinos domésticos provienen de los lanares salvajes de Europa y Asia, la confusión y desacuerdo surgen cuando se trata de establecer el número de especies y la identidad de los ganados salvajes entremezclados en su linaje (Ensminger, 1973; Nehering, citado por Thevenin, 1966).

Williamson y Payne (1975) mencionan que no se sabe donde y cuando se origina la oveja doméstica. Abundan los parientes salvajes de la misma, pero es probable que la raza Argali (Ovis cammon) de Asia central; La Urial (O. vignei), también de Asia, y la Mouflon (O. musimon) de Asia menor y Europa. participaron en la construcción de las razas modernas.

Es seguro que los ovinos domésticos provienen de lanares salvajes de Europa y Asia. Al rastrear la ascendencia de nuestras ovejas domésticas, una de las principales dificultades que surgen es el hecho de que la mayoría de ellas son de cola larga, mientras que las especies salvajes en las que se originaron son de cola corta. Sin embargo, al parecer el alargamiento de la cola es un rasgo que se manifestó con la domesticación.

Analizando lo anteriormente citado, se cree que los ovinos domésticos descienden principalmente de dos razas salvajes:

- a) El urial de Asia (Ovis vignei)
- b) Los muflones (Ovis musimon y Ovis orientalis).

No obstante, muchos datos indican que los ovinos salvajes de grandes cuernos del Asia pueden ser uno de los progenitores de las ovejas de grupa gorda del Asia Central. Además, tal vez algunas razas modernas proceden de otros ovinos salvajes aparte de los indicados (Ensminger, 1973).

## 2.2. Clasificación Zoológica de los Ovinos

Reino	-	Animal
Tipo	-	Cordados
Clase	-	Mamíferos
Subclase	-	Rumiantes
Orden	-	Biangulados
Familia	-	Bóvidos
Género	-	Ovis
Especie	-	Aries

## 2.3. Estadística de producción ovina a nivel nacional

Tabla I. Cantidad de ovinos y su producción por estado.

Estado	Nº de cabezas	Prod. de carne (ton.)	Prod. de lana (ton.)
Aguascalientes	33,083	162	28
Baja California Nte.	74,459	164	60
Baja California Sur	176	-	-
Campeche	7,609	19	6
Coahuila	355,226	1,575	275
Colima	1,549	4	2
Chiapas	320,899	935	277
Chihuahua	173,868	612	149
Distrito Federal	51,326	166	47
Durango	214,850	1,003	205
Guanajuato	219,311	718	202
Guerrero	106,109	324	83
Hidalgo	561,220	1,591	523
Jalisco	186,679	524	174
México	677,971	2,369	693
Michoacán	219,891	809	183
Morelos	13,269	34	12
Nayarit	5,924	26	5
Nuevo León	184,738	738	146
Oaxaca	442,344	1,135	393
Puebla	394,604	1,377	357
Querétaro	78,055	249	69
Quintana Roo	881	3	-
San Luis Potosí	394,050	1,785	370
Sinaloa	59,910	223	50
Sonora	44,063	127	36
Tabasco	48,774	157	39
Tamaulipas	140,560	483	120
Tlaxcala	198,578	569	180
Veracruz	271,182	918	236
Yucatán	18,528	46	15
Zacatecas	641,315	2,235	593

Fuente: SARH, ADEAF, 1984.

Tabla II. Población ovina en México y su rendimiento.

Año	Población	Nº de animales sacrificados	Prod. carne ton.	Import. ton.	Consumo Per carpita
1972	6'436,200	1'290,300	20,374	684	.387
1973	6'404,100	1'293,100	20,449	557	.374
1974	6'356,199	1'295,800	20,513	379	.360
1975	6'330,100	1'297,700	20,582	15	.344
1976	6'299,100	1'300,800	20,670	32	.355
1977	6'297,300	1'307,800	20,846	203	.330
1978	6'343,315	1'326,400	21,222	284	.329
1979	6'402,204	1'362,800	21,645	1,015	.336
1980	6'482,200	1'387,500	22,270	845	.333
1981	6'567,100	1'487,000	23,047	2,247	.335

Fuente: DGEA, 1982.

El censo ganadero de 1960 refleja la situación actual por las graves pérdidas sufridas, sobre todo en los últimos años, por las fuertes sequías, enfermedades y atraso en la técnica de explotación de esta especie. Dicho censo consideró la cantidad de 5'169,497 cabezas, de las cuales 549,601 se clasificaron de razas mejoradas; pero sin especificar cuales y el resto 4'619,896 de raza criolla (Schelebach, 1970); y para el año 1969 señala Ramírez (1969) se estima una población lanar de 6'718,420 cabezas.

En 1970 el número total de ovinos pertenecía a 20,000 ovinocultores, siendo el 95% ejidatarios y el 5% comuneros y pe-

queños propietarios (INOL, 1974). Asimismo, el 31.66% era ejidal y de las comunidades, el 32.15% de las poblaciones y el 36.2% de los pequeños propietarios (DGEA, 1975).

La clasificación genética del rebaño en ese entonces indica que el 95.22% era de ganado criollo y el 4.799% de ganado fino. De un total de 234.378 animales finos, la pequeña propiedad poseía el 91.916%, el ejido y comunidades el 8.084% (Moreno, 1976). Del ganado que poseen comuneros y ejidatarios solo el 1.22% es fino (V Censo Agrícola, Ganadero y Ejidal); sin embargo, ellos constituyen el 63.82% del total del ganado ovino en México lo que indica que se puede impulsar el crecimiento de la ganadería ovina ejidal y comunera por medio de programas de mejoramiento.

## 2.4. Origen y Descripción general de las razas

### Pelibuey y Rambouillet

#### 2.4.1. Raza pelibuey: (raza productora de carne).

Origen.- El origen del borrego pelibuey probablemente esté en los ovinos Barbados vientre negro, lo cual no se ha comprobado. Otros tipos de ovinos existentes en el Continente Americano que presentan semejanza con el borrego Pelibuey sugieren también que el origen de esta raza se encuentre en animales traídos del Africa en la época de la Conquista (Fira, 1985).

Clima- Tropical

Ubicación.- Zonas tropicales de las costas del Golfo de México. Estados de Tabasco, Veracruz, Nuevo León, Tamaulipas, Yucatán y Campeche (Fira, 1985).

Características fenotípicas.- Presentan una alzada que varía de 60 a 75 cm; el cuerpo está cubierto de pelo, presentándose varios tipos de color entre café, café tabaco y blanco que son los predominantes. El peso de los borregos adultos va ría de 35 a 50 kg (Fira, 1985).

Características productivas.- Los aspectos reproductivos del ovino de la raza Pelibuey han sido estudiados y se sabe que esta raza posee elevados niveles de fertilidad; sin embargo, poco se conoce de sus características de producción.

Otras características.-

Crecimiento -----	Regular
Rusticidad -----	Alta
Instinto gregario -----	Regular
Prolificidad -----	Alta
Producción leche madre -----	Alta
Estacionalidad reproductiva ---	Nula

NOTA: Los porcentajes de pariciones en general son superiores al 90%, y la incidencia de nacimientos múltiples se ha determinado entre un 20 y 40%, considerando estas cifras y la posibilidad de tener dos partos al año, se puede estimar factible ob

tener 2.4 corderos/año/borrega (Fira, 1985).

#### 2.4.2. Raza Rambouillet: (raza productora de lana).

Origen.- Se originó a través de los cruzamientos de carneros Merinos Español con ovejas criollas de la región de Rambouillet, Francia (Fira, 1985).

Clima- Arido y semiárido.

Ubicación.- Norte de México. Estados de Coahuila, Zacatecas, San Luis Potosí y Durango.

Características fenotípicas.- Los Rambouillet tienen cara blanca y las patas están cubiertas por lana. Los sementales tienen cuernos largos en espiral mientras que las hembras normalmente carecen de éstos; bajo condiciones óptimas los machos pueden pesar hasta 100 kg y las hembras hasta 70 kg. En condiciones extensivas las hembras tardan año y medio para lograr un peso adulto de 50 kg. (Fira, 1985).

Características productivas.- En el transcurso de los años, los criadores de Rambouillet generalmente han preferido los ovinos de doble propósito, capaces de producir tanto lana como carne. Los Rambouillet modernos son ovinos grandes, rústicos y de crecimiento rápido. Su conformación resulta aceptable para carne, aunque no igual a la de las razas con esa aptitud; son buenos productores de lana, que van de 3 a 5 kg/año. El tipo de lana es fina propia para casimires. La producción de carne en condiciones extensivas es de 60 a 150 g/día. (Fira, 1985).

Otras características.-

Crecimiento -----	Regular
Rusticidad -----	Alta
Instinto gregario -----	Alto
Prolificidad -----	Regular
Producción de leche -----	Alta
Estacionalidad reproductiva-	Baja (Fira, 1985).

2.5. Aspectos reproductivos de los ovinos

2.5.1. Ciclo estrual.

Las actividades fisiológicas del aparato reproductor de la hembra, son de naturaleza cíclica. (El patrón cíclico depende de las las hormonas que circulan en la sangre de la hembra y de la respuesta de los órganos blancos ante dichas hormonas). Lo cual promueve las manifestaciones exitatorias de la hembra. Este proceso recibe el nombre de ciclo estrual (Sorensen, Jr. 1982).

Bearden Y Fuguay (1982), reportaron que el tiempo promedio de los ciclos estruales es similar en todas las especies aunque ligeramente más corto en la oveja ya que es aproximadamente de 17 días. Sin embargo, Hulet (1982) considera que en promedio el intervalo entre períodos de calor es de 16 a 24 días. Por su parte Rothe (1974), señala que la duración del ciclo estral tiene una duración de 16 a 17 días. Pérez (1969),

especifica que en los ovinos la duración del ciclo presenta variación con la raza, alimentación y condiciones ambientales, y la duración del ciclo es de 17 días; el estro se repite cada 14 a 19 días (Williamson y Payne, 1975). Lascelles et al. (1970), reportaron un tiempo de 14 a 20 días, Belanger (1978), considera que es de 13 a 19 días. Concellon (1977), afirma que es de 17 días la duración del celo.

#### 2.5.2. Duración del estro.

Estro es el momento durante el cual, la hembra acepta la cópula con el macho. Este período es de naturaleza cíclica y su duración varía de una especie a otra. El estro también recibe el nombre de "celo" o "calor", ya que el animal se encuentra muy excitado. 'Se produce a causa de los estrógenos, las hormonas femeninas estimulantes (Sorensen, Jr. 1982).

Rothe (1974), reporta que la duración del ciclo éstral es de 24 horas. Por su parte Regaudie y Reveleav (1974), afirman que tiene un período de duración de 24 horas a 48 horas.

Lascelles et. al. (1970), nos dicen que el tiempo de duración del estro es de 24 a 48 horas, y la ovulación se presenta hacia el final del estro. Por su parte Belanger (1978), nos reporta que la duración varía de 3 a 73 horas. Cancellon (1977), nos afirma que la duración del celo es de 2 días.

Ensminger (1973) dice que el período de calor tiene una duración de 20 a 42 horas en las ovejas; con un promedio de 30

horas pero Hulet y Shelton (1985) consideran que el período de celo de esta especie es de 35 horas, pero que varía de 24 a 46 horas. Hulet (1982), explica que para todas las razas su promedio de duración de calor es de 35 horas. Sin embargo, para Bearden y Fuguay (1982), reportaron que el período del ciclo estral dura de 24 a 36 horas.

### 2.5.3. Estacionalidad.

La hembra de la especie ovina presenta grandes variaciones en su actividad reproductiva a lo largo del año, desde las ovejas salvajes que presentan una condición monoéstrica, pasando por la mayoría de las razas domésticas que son poliéstricas hasta aquellas que bajo condiciones tropicales son capaces de reproducirse durante todo el año (Valencia et al., 1978).

Salvat (1983), explica que el ciclo estral de las ovejas se encuentra influenciado por el fotoperíodo (horas luz diarias), es decir que se presentan poliestros estacionales. Esto significa que tiene un período durante el cual el celo no se presenta y una temporada en que este aparece cada 17 días. Así, se alcanzan las tasas más altas de ovulación durante los días largos. La actividad sexual del macho no se ve afectada por los fotoperíodos, estando sexualmente activos durante todo el año.

Thomson (1953), en investigaciones posteriores demostró que las variaciones estacionales de la luz diurna son el factor externo más importante, y que actúa a través de un complicado mecanismo en el que están implicados los ojos.

Pérez (1969) especifica que en los ovinos, la actividad sexual se halla limitada particularmente a los meses de otoño e invierno, por su parte Bearden y Fuguay (1982), reportaron que las ovejas se aparean en los días cortos o en el otoño.

## 2.6. Gestación y diagnóstico de la preñez

### 2.6.1. Período de gestación de las ovejas.

Se entiende por período de gestación o preñez, al tiempo destinado al desarrollo del nuevo ser y sus membranas, desde la concepción hasta el nacimiento. Dicho período varía según la especie e incluso según la raza (Sorensen, Jr. 1982).

Hulet (1982), dice que el período de gestación de las ovejas varía entre 144 a 154 días. Ensminger (1973) reporta un período de gestación que está alrededor de 144 a 152 días siendo el promedio de 148 días. Diedrich (1972), afirma que el período de gestación es de 150 días. Bovilev et al. (1979) reporta que las ovejas tienen un período de gestación de 150 días con oscilación de más - menos 5 a 6 días.

Santamaría et al. (1979), con respecto al período de gestación afirma que en la raza Corriedale es de 146 días promedio (139 a 153). En la investigación por parte de Choque y Cardozo (1974) encontraron que son de 150.3 días, y en la raza Pelibuey, Valencia y Peña (1979) encontraron que el período es de 149.7 días más-menos 3.1 días. Para la raza Rambouillet

Choque y Cardozo (1974) afirman que son de 152.4 días. Por su parte Sales (1972) considera un período de 5 meses, con un término más exacto de 152 a 153 días pero que en casos excepcionales puede acortarse en unos 6 días menos del día señalado o puede prolongarse 3 días mas de la segunda cifra.

#### 2.6.2. Diagnóstico de la preñez.

Varios métodos para la detección de preñez han sido tratados en las ovejas. Exactitud de 90% y mas se ha reportado cuando las ovejas se encuentran entre 60 a 90 días de preñadas; han sido evaluadas mediante diferentes métodos, como el de la técnica de palpación rectoabdominal (Hulet, 1972; Plant, 1974). Exactitud de 85% y más ha sido reportada usando un instrumento intrarectal Doppler, cuando las ovejas estaban de 60 a 90 días de preñadas (Lindahl, 1971; Hulet, 1972), sin embargo Tyrrell y Plant (1979) encontraron que, mientras la incidencia de rectos perforados disminuyó con cada uno de los experimentos realizados posteriormente, ellos reportaron que alrededor del 50% de las ovejas sufrieron algún tipo de daño rectal después del diagnóstico de preñez por la palpación recto-abdominal. Otros investigadores reportaron abortos y muertes seguidas al uso de esas pruebas por el recto (Lindahl, 1971; Morcan, 1973; Turner y Hindson, 1975).

Originalmente el aparato de inspección ultrasonica fue usado para medir la profundidad de grasa y longitudes de áreas musculares, también en la actualidad se ha usado para el diag-

nóstico de preñez en las ovejas (Lindahl, 1976). Dos instrumentos de inspección ultrasonica el Scanoprobe y el Scanopreg, han sido usados para detectar preñez en las ovejas. Evaluaciones del aparato Scanopreg han mostrado ser seguras con mas de un 90% de exactitud cuando las ovejas evaluadas estaban entre los 60 a 120 días de preñadas (Thompson et al. 1978; Lane y Lewis, 1981).

Investigaciones para comparar la efectividad de los diferentes métodos para el diagnóstico de la preñez son muy necesarias.

Este tipo de investigaciones, han tenido mayor interés en Australia y Nueva Zelanda. En América el mismo ha sido mucho menor. La falta de sentido práctico de los métodos diseñados, impide su uso extenso.

2.6.3. Estudio breve de los métodos para el diagnóstico de la preñez.

2.6.3.1. Palpación rectoabdominal.- Puesto que las dimensiones del ano y el recto del animal no permiten la introducción de la mano hasta el útero, se diseñó un método que permite acercar el útero a la mano. Se pone a la oveja boca arriba y se le inmoviliza, mientras se lubrica un segmento de plástico de 15 mm de diámetro y 50 cm de longitud, el cual se introduce por el recto del animal. Este bastón se utiliza para levantar el feto o fetos contra la pared abdominal, donde es muy fácil

palparlos a través de los delgados tejidos de esa región. El método permite distinguir las preñeces dobles y sencillas. La desventaja de éste es la edad en que se puede hacer la detección: la oveja debe tener de 65 a 70 días de gestación para que la determinación sea precisa. En potencia, es factible examinar hasta 200 ovejas en una hora (Sorensen Jr., 1982).

2.6.3.2. Laparatomía.- Este método implica hacer una pequeña incisión en el vientre del animal, por la que se incerta un dedo para palpar el útero. En este procedimiento, se recuesta a la oveja sobre su grupa o se le inmoviliza en un soporte. Se hace una incisión lo suficientemente grande para penetrar uno o dos dedos, en un punto situado en posición ligeramente craneal respecto a la ubre, tan cerca como sea posible sin cortar el tejido mamario. Se introduce el dedo índice, o el índice y el medio, para sondear la cavidad abdominal en busca de un útero distendido, señal de preñez. En un grupo de 278 ovejas, el error fue de sólo 3% entre las semanas 4 y 8.5 de gestación (Sorensen Jr., 1982).

2.6.3.3. Hormonas.- Se experimentó con la progesterona como en la vaca, para diagnosticar la preñez. Las muestras de sangre tomadas a los 17 días de la inseminación, que contenían más de 0.5 mg/ml, indicaron que 87% de 33 ovejas estaban preñadas. La utilidad de este método se incrementa cuando se sabe el momento en que ocurrió el apareamiento. La determinación del nivel de progesterona en la leche de las cabras, ha sido

preciso en 26 de 27 hembras cuantificadas (Sorensen Jr., 1982).

2.6.3.4. Biopsia vaginal.- Las biopsias tomadas de la porción craneal de la vagina, producen una precisión de 84% en el diagnóstico de la preñez de la oveja. El tejido que se extrae se deja para ser estudiado. La presencia de pequeñas células con núcleo redondo, como el tipo celular predominante, indica que la oveja está preñada. Esta técnica es demasiado tardada para ser práctica. El frotis vaginal no produce resultados confiables (Sorensen Jr., 1982).

2.6.3.5. Laparoscopia.- La observación de los ovarios para determinar la presencia del cuerpo luteo a los 15 a 17 días después de la inseminación, es un buen indicador de la preñez. También el color del útero es definitivo, pues el que esta preñado se ve de color claro y vascularizado (Sorensen Jr., 1982).

2.6.3.6. Doppler.- La técnica de ultrasonido Doppler, depende del movimiento y la palpitación cardiaca del feto, como factor característico en el diagnóstico de la preñez. Se diseñaron instrumentos que se colocan sobre el abdomen, o dentro del recto, orientados hacia el útero. Se informa de una precisión de 90% entre los días 60 a 100 de la gestación. No es posible el diagnóstico de una gestación múltiple. Por lo regular, el costo del instrumento hace prohibitivo su uso en el campo (Sorensen Jr., 1982).

2.6.3.7. Inspección ultrasónica.- La inspección del área abdominal mediante ultrasonido, produce una lectura del contenido de ésta, gracias a las diferencias en la respuesta de los tejidos ante las ondas sonoras. Durante la segunda mitad de la gestación, se obtiene una precisión de 100% cuando se inspecciona justo por delante de la ubre. Este método si permite determinar la presencia de fetos múltiples (Sorensen, Jr., 1982).

### 3. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. Localización

El trabajo se realizó en el programa de Desarrollo Ovino del Noreste de México, el cual está integrado a la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León (FAUANL), ubicada en el Km. 17 de la carretera Zuazua-Marín; siendo sus coordenadas geográficas 25° 53' Latitud Norte y 100°03' Longitud Oeste y con una altitud de 367.3 m.s.n.m.

El clima de esta región según la clasificación de Koeppen modificado por Enriqueta García, es del tipo semiárido BS<sub>1</sub>(h') hx (e'); con una temperatura media anual de 22°C con diferencias de temperatura en los meses más fríos (Diciembre y Enero) de 18°C, una precipitación promedio anual de 500 mm con una mínima de 200 mm y una máxima de 600 mm. Los meses de mayor precipitación son agosto a octubre y con escasas lluvias en los meses restantes.

La duración de este trabajo fué de 140 días iniciándose el 15 de abril de 1987 y concluyendo el 4 de septiembre de 1987.

Para el presente trabajo se utilizaron 26 vientres de borrego pelibuey, 9 de borrego rambouillet y un aparato de ultrasonido marca ITHACO, modelo 731B llamado Scanoprobe II.

### 3.2. Manejo del Scanoprobe y animales

#### 3.2.1. Descripción y manejo del Scanoprobe II.

El instrumento pesa menos de 4 libras y puede ser colgado alrededor del cuello, (como un par de binoculares) y sujetado con una banda para evitar su movimiento. Cada operador puede ajustarse las bandas a la medida para tener una posición más cómoda. Tomando en cuenta lo ligero del instrumento y las bandas, este debe quedar un poco flojo para evitar que se rompa.

Para proporcionar una completa libertad de acción, el scanoprobe cuenta con una batería recargable que dura de 8 a 10 horas de uso continuo. El cargador, recargará la batería completamente por la noche.

Si la batería llegara a estar descargada el scanoprobe II se apagará automáticamente antes de que cambien las calibraciones de las unidades en que se encuentre y se apagará automáticamente.

El scanoprobe II cuenta con una escala de despliegue y tres botones para su control, el de interruptor para escalas, interruptor del despliegue y control de alcance, los cuales son descritos a continuación:

Escala del despliegue.- El indicador consiste de una regla, en una escala de menos a mas y entre ellas una fila de luces (diodos o led's) que sube cuando actua la repetición del sonido. El diodo cero está encendido siempre que el aparato

esté encendido y la batería no esté descargada.

Interruptor para escalas.- El scanoprobe II cuenta con tres escalas que son seleccionadas para proporcionar la máxima precisión de cada tipo de examen. El uso general de cada escala es profundidad de grasa -escala baja, profundidad del músculo- escala alta y preñez -escala X2 alta.

En la escala X2 alta se lee la escala obtenida y ese resultado se multiplica por dos para obtener la profundidad real. Esta escala es normalmente usada para exámenes de preñez de animales más grandes que los cerdos o borregos. Los animales chicos deben ser examinados en la parte alta de la escala del interruptor.

Interruptor de despliegue.- Este cuenta con cuatro posiciones que son: apagado (off), ensayo (Test), contener (hold), y normal (normal). En la segunda posición del interruptor o sea la de "test", se encienden todas las luces de la escala, comenzando la batería a descargar corriente. Si las luces parpadean dentro de unos 2 ó 3 minutos nos indica que la batería requiere recargarse.

En la tercer posición del interruptor ó sea la de "hold" nos sirve para mantener marcada la lectura de un muestreo en la pantalla hasta que se toma el dato y después se pasa a la cuarta posición del interruptor o sea la de "normal" para volver a realizar la medición que queramos, ya que esta es la forma de operación en la cual la respuesta de despliegue se repi-

te al ser recibida. Por lo tanto esta es la posición que usaremos todo el tiempo cuando hagamos mediciones.

Control de alcance.- Este botón controla el alcance o poder (la mejor comparación podría ser el control de volumen de un radio) si subimos demasiado el poder ó alcance, se distorsiona la señal, como en el radio se distorsiona el sonido. El scanoprobe II trabaja exactamente de la misma forma, solo necesitas aumentar el volumen ó "alcance" para ver las repeticiones relevantes.

El scanoprobe II esta provisto con una sonda llamada "Transduce" la cual envía ondas de sonido dentro del animal y también recibe las repeticiones del sonido enviado desde al animal, las cuales aparecen en la pantalla por medio de la escala de despliegue.

### 3.2.2. Manejo de los animales.

Los animales fueron recibidos después de un trabajo de sincronización de celo y empadre controlado, contando con información de el día de empadre de cada animal (previamente identificado) y sin sementales dentro del rebaño, para evaluar la preñez.

Los animales se mantuvieron en pastoreo de agostadero y pastas de buffel, estos salían a pastorear a las 9 a.m. y regresaban a su corral a las 4:30 p.m., así mismo tenían a su disposición agua limpia dentro y fuera del corral de manejo.

A partir de la fecha de empadre, fueron evaluados con inspección ultrasónica para detectar preñez cada 15 días, hasta el momento de las pariciones y así comparar con los partos obtenidos la efectividad de la inspección ultrasónica.

Para lograr lo anterior en cada chequeo se registraban las lecturas del ultrasonido en una tarjeta; la cual contenía la identificación de cada animal y que día le correspondía su chequeo; los chequeos se realizaban por las tardes dentro del corral de manejo, siendo necesario para esto la ayuda de 2 personas para capturar los animales de uno en uno y mantenerlo inmóvil así como el scanoprobe II, una cuerda y una botella de aceite fino.

### 3.3. Examen de preñez con scanoprobe II

Para detectar con exactitud la preñez en las ovejas, es necesario entender que es lo que sucede dentro del animal en detalle. El útero se encuentra suspendido arriba en la cavidad abdominal por el ligamento ancho ("ver parte A en la Figura 1").

Cuando la oveja queda preñada, comienzan a acumularse fluidos en el útero. Este crecimiento en volumen agrega algo de peso a los úteros, estirando el ligamento grueso hasta unir los úteros con la pared abdominal, ("ver parte B de la Figura 1").

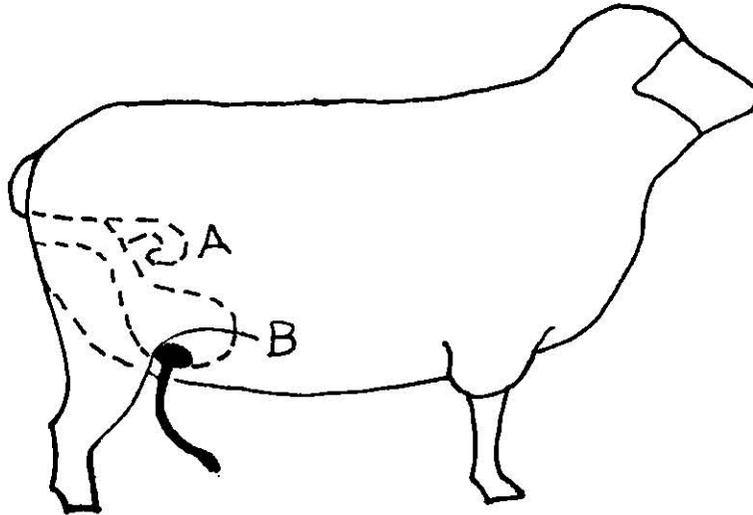


Figura 1

Esto podría suceder durante los estros (o calores); la oveja también tiene una producción de fluidos (ó moco) en los úteros. Este moco también puede hacer bajar los úteros hasta la pared abdominal, dándose una lectura de preñez que es falsa. Los exámenes de preñez deberán realizarse todo el tiempo por el lado derecho, ya que por el izquierdo se encuentran el rumen y gran parte de los intestinos y nos distorsionan la lectura del aparato. Esto trae como consecuencia una baja en la eficiencia del aparato hasta de un 10-15% de los análisis realizados.

Para detectar los úteros es necesario que el transducer (o sonda) esté en el punto correcto. Detén la sonda en una área sin lana, en el lado derecho de la oveja, 2 á 3 pulgadas después de la teta derecha.

Como un flechazo, el raso es lanzado fuera desde el centro del plato de la sonda de ultrasonido.

Este rayo ultrasónico debe pasar a través de los úteros para detectar preñez. Para esto hay que apuntar la sonda y el rayo de ultrasonido a través del animal a un ángulo de  $45^\circ$  dando en el lado izquierdo a un punto enseguida de la última costilla (Ver Figura 2), y con sonda dirigida unos  $30^\circ$  hacia el lado derecho del animal (Ver Figura 3).

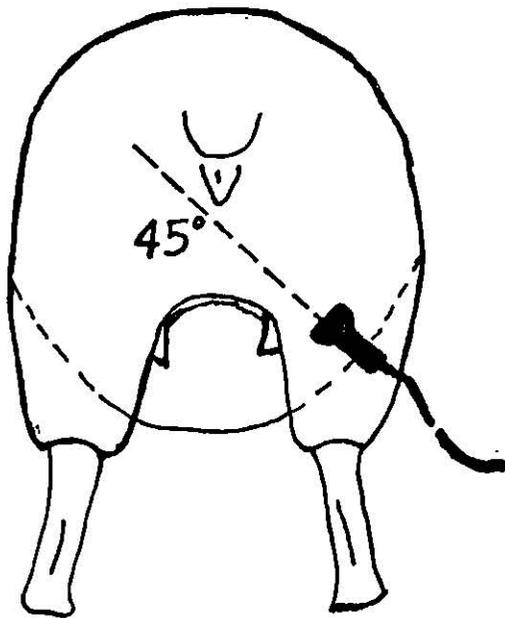


Figura 2

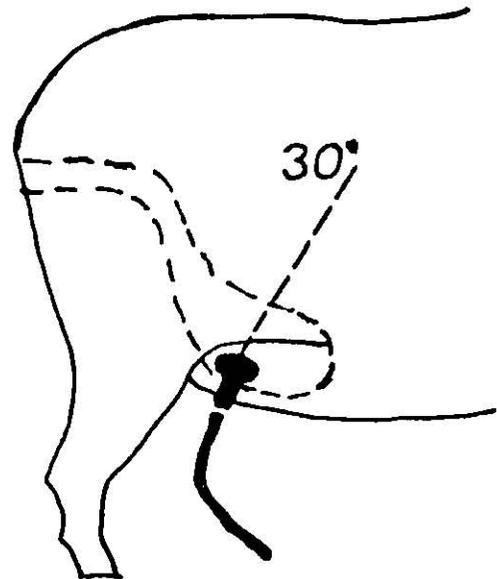


Figura 3

Tomando en cuenta lo anteriormente explicado, el resto del examen es muy sencillo. En primer lugar las ovejas deberán mantenerse paradas sobre sus cuatro extremidades, antes y después del examen de preñez.

Si el examen de preñez va a ser combinado con otras operaciones tales como trasquilado, baño, vacunas, etc.; lo primero en realizarse será el examen de preñez. Después de atrapar a

la oveja ó después de levantarla de echada, la oveja debe reposar unos momentos antes del examen de preñez para que el útero vuelva a su propia posición en la pared abdominal.

Después los controles del scanoprobe II deberán estar de la siguiente manera: El interruptor de la escala deberá encontrarse en la escala superior (para exámenes de preñez en animales pequeños, ovejas ó cerdas) El interruptor de despliegue deberá encontrarse en la posición donde indica Normal y el Control de frecuencia debe oscilar entre 3.7 hasta 3.9.

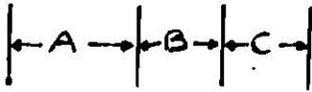
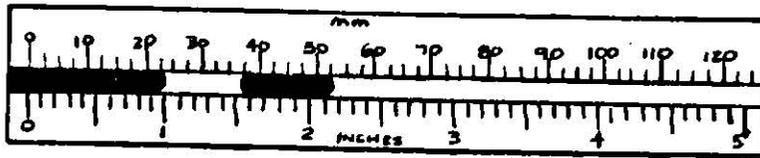
Antes de colocar la sonda en el cuerpo del animal se debe sostener con la pestaña hacia arriba, completar el área del disket con aceite (aceite N<sup>o</sup> 30 no detergente) para eliminar aire en la zona de contacto.

La sonda deberá ser colocada por el lado derecho de la oveja, 2 a 3 pulgadas alejado de la teta derecha sobre una región sin lana y apuntando 45° hacia arriba y 30° hacia la derecha como se muestra en la Figura 2 y 3.

El último paso o acción final del examen es tomar la lectura y anotar el resultado.

A continuación se muestra lo que es una señal típica de ovejas preñadas (Figura 4) y otra de ovejas no preñadas ó vacías (Figura 5).

## Diagnóstico positivo de preñez



- A. Señal de apertura  
B. Uteros con fluido  
C. Pared de los úteros

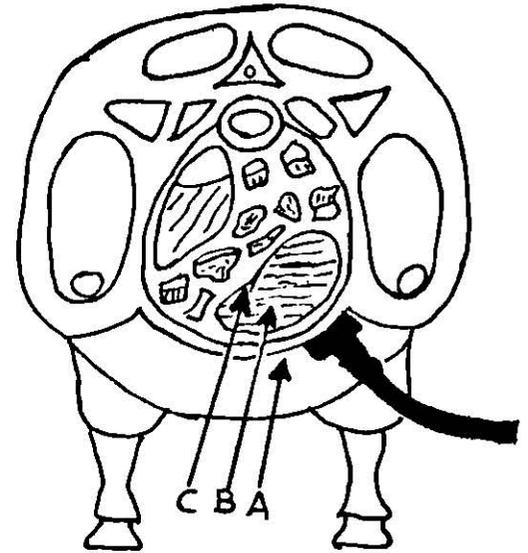
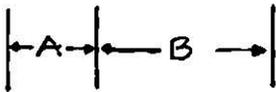
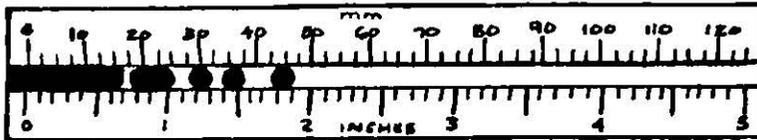


Figura 4.

Primero aparecerá una señal lateral entre 0 y .75' seguido de esas luces habrá un espacio sin luces que tendrá de .75' pulg. hasta 1.5' pulg. Este intervalo será seguido por una banda de luces estables, normalmente de .25' a .50' pulgadas de ancho o más (Ver Figura 4).

## Diagnóstico negativo de preñez



- A → Señal de apertura  
B → Intestino y contenido ruminal

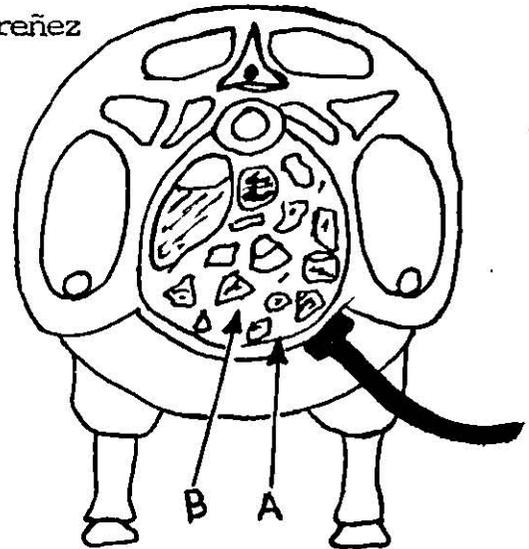


Figura 5.

La falta de señales ó de parpadeo de luces después de las señales laterales es debido a los gases en el intestino y/o contenido ruminal. (Ver Figura 5).

### 3.3.1. Recomendaciones para realizar un mejor examen.

- a) La preñez es indicada por un intervalo mínimo de .75 pulgadas de ancho donde no hay luz, en ambos lados del intervalo habrá bandas de luces.
- b) Mantenga al animal descansado, tranquilo y totalmente de pie antes y después del examen.
- c) Nunca muestrear a la oveja por el lado izquierdo de su cuerpo, siempre deberá realizarse por el lado derecho.
- d) La sonda debe ser lubricada antes de hacer contacto con la piel de la oveja.
- e) Se debe checar la carga de la batería antes de todos los muestreos a realizar.
- f) La sonda deberá ser dirigida hacia un área general atrás de la última costilla y abajo del espinazo en el lado izquierdo.
- g) Nunca dirija la sonda paralelamente al vientre, ni hacia la parte trasera del animal, porque ahí se encuentra la vejiga y este vaso lleno de fluidos nos puede dar resultados falsos.
- h) Hay que evitar muestrear animales en celo debido a la posibilidad que produzca fluido dentro de los úteros.

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSION

En la raza pelibuey, encontramos que de 26 ovejas evaluadas, solo 4 se encontraron preñadas, 2 vacías y 20 diagnosticaron resultados confusos o sea en algunos muestreos nos daban resultados positivos de preñez y en otros negativos, sin guardar un orden en ninguno de los sentidos. Por lo tanto esto trae como resultado un 23% de efectividad para diagnóstico en general y desglosado es un 15.3% para preñadas y un 7.7% para no preñadas.

Estos resultados fueron encontrados durante todos los muestreos para las no gestantes y para las gestantes fue del tercer muestreo hasta el octavo en casi todos los casos; dándonos la mayor efectividad de los 55 a 120 días de gestación.

Los resultados encontrados en esta investigación difieren en la efectividad del aparato, pero se asemejan mucho en el rango de días para la detección de la preñez con los trabajos de Thompson et al. (1978) y Lane y Lewis (1981) quienes encontraron efectividad de 90% cuando las ovejas fueron evaluadas entre los 60-120 días de gestación y sobre todo si es comparado con el trabajo de Hulet (1972) quien encontró efectividad de un 80% en el diagnóstico y en las evaluaciones realizadas entre los 55 a 110 días de gestación.

En la raza Rambouillet, encontramos que de 9 ovejas evaluadas, solo 1 se encontró preñada, 5 vacías y 3 no dieron resultados constantes.

Esto nos da como resultado un 66.6% de efectividad para el diagnóstico en general y desglosándolo un 11.1% para preñadas y un 55.5% para no preñadas, siendo encontrados durante todos los muestreos para las no preñadas y del cuarto al noveno muestreo para las preñadas o sea de los 60 a 135 días de gestación.

Los resultados encontrados en esta raza se ajustan mas a los trabajos de Thompson et al (1978) y Lane y Lewis (1988) ya que como lo mencionamos anteriormente ellos encontraron efectividad de 90% en ovejas evaluadas de los 60-120 días de gestación.

Los resultados encontrados para el hato sin importar la raza se presentaron de la siguiente manera: de un total de 35 ovejas evaluadas, 5 detectaron preñez verdadera, 7 detectaron estar vacías y 23 no arrojaron resultados uniformes o sea a veces se detectaron preñadas, a veces se detectaron vacías y nunca guardaron un orden en los muestreos, lo cual es considerado error de lectura o no efectividad en la detección de la preñez.

Pasando los resultados generales en porcentajes nos queda de la siguiente manera: 14.2% de efectividad en el diagnóstico de preñez, 20% de efectividad en el diagnóstico de las no preñadas o sea una efectividad de un 34.2% en total y un error o falla de un 65.8% en los diagnósticos efectuados.

Este error ó falla de un 65.8%, se debió a la forma de muestreo utilizado en esta investigación; como se explicó ante

riormente, los animales se lazaban y se checaban. A diferencia de Thompson et al (1978) y Lane y Lewis (1981); quienes antes de muestrear sus animales eran conducidos por un chut a una prensa ovejera en donde se inmovilizaban totalmente los animales para posteriormente ser evaluados.

Tabla III. Porcentaje de eficiencia por muestreo.

MUESTREO	NUMERO DE OVEJAS EVALUADAS	PERIODO MUESTREO (DIAS)	% DE EFICIENCIA		
			PREÑ.	NO PREÑ.	COMBINADO
Ultrasonido	35	15	$\frac{0}{35} = 0\%$	$\frac{6}{35} = 17.14\%$	17.14%
---	35	30	$\frac{1}{35} = 2.8\%$	$\frac{7}{35} = 20\%$	22.8%
---	35	45	$\frac{2}{35} = 5.7\%$	$\frac{7}{35} = 20\%$	25.7%
---	35	60	$\frac{5}{35} = 14.2\%$	$\frac{7}{35} = 20\%$	34.2%
---	35	75	$\frac{5}{35} = 14.2\%$	$\frac{7}{35} = 20\%$	34.2%
---	35	90	$\frac{5}{35} = 14.2\%$	$\frac{7}{35} = 20\%$	34.2%
---	35	105	$\frac{5}{35} = 14.2\%$	$\frac{7}{35} = 20\%$	34.2%
---	35	120	$\frac{4}{35} = 11.42\%$	$\frac{7}{35} = 20\%$	31.42%
---	35	135	$\frac{2}{35} = 5.7\%$	$\frac{7}{35} = 20\%$	25.7%
---	35	150	$\frac{1}{35} = 2.85\%$	$\frac{6}{35} = 17.14\%$	19.99%

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los resultados obtenidos en esta investigación sobre la efectividad del Scanoprobe II para la detección de preñez se puede concluir lo siguiente.

El aparato de ultrasonido funcionó mejor en la raza Rambouillet que en la Pelibuey, lo cual puede ser debido a la diferencia en tamaño de la cavidad abdominal de los animales, ya que la Pelibuey es mucho más pequeña que la Rambouillet, tomando en cuenta que el aparato registra la distancia entre tejidos, este puede registrar a la pared abdominal superior de la raza Pelibuey como membranas fetales y darnos un diagnóstico equivocado.

Para evitar estos errores es necesario dejar a la oveja un mayor lapso de tiempo parada y tranquila, lo cual se puede lograr teniendo una prensa para ovejas y no lazando los animales.

Los porcentajes de efectividad de esta investigación nos muestran que no es muy recomendable el uso de este aparato para borregos Pelibuey, si no se cuenta con instalaciones adecuadas para atrapar y muestrear los animales con mayor tranquilidad, debido a que el ligamento ancho se distiende o contrae dependiendo del movimiento con que se traten los animales.

## 6. RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el programa de Desarrollo Ovino del Noreste de México, el cual está integrado a la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, (FAUANL) ubicada en el Km. 17 de la carretera Zuazua-Marín; en esta región el clima es semiárido, la duración del trabajo fué de 140 días y los objetivos de esta investigación fueron los siguientes:

A).- Probar la efectividad de la detección temprana de la gestación, mediante el método de ultrasonido.

B).- Medir las diferencias de eficiencia de este método entre las razas Pelibuey y Rambouillet.

Se utilizaron 35 ovejas, de las cuales 26 vientres pertenecían a la raza Pelibuey y 9 a la Rambouillet. Así como un aparato de ultrasonido marca ITHACO, modelo 731B llamado scanoprobe II. A lo largo del experimento se evaluaron las ovejas con el scanoprobe II para determinar el rango y porcentaje de efectividad de dicho aparato, así mismo se midieron diferencias entre ovejas Pelibuey y Rambouillet. Los muestreos fueron realizados cada 15 días a partir de la fecha en que fueron montadas hasta los partos, dando un total de 10 muestreos.

Se observó una mayor efectividad en los vientres de borregos Rambouillet que en los de Pelibuey, alcanzando el scanoprobe II una exactitud de un 34.2% en total.

Se recomienda al utilizar el scanoprobe II que los animales se encuentren totalmente tranquilos é inmóviles para favorecer al muestreo, ya que gran parte de la ineficiencia del scanoprobe II durante esta investigación se debió a la falta de mejores instalaciones para el manejo de las ovejas.

## 7. BIBLIOGRAFIA

- Agenda de Información Estadística Agropecuaria y Forestal 1984. SARH, Ed. Subsecretaría de Planeación.
- Bearden, H.J. y Fuguay 1982. Reproducción Animal Aplicada. Ed. El Manual Moderno. pp. 50-57.
- Belanger, J.D. 1978. Cría del Ganado Menor. Ed. Diana. pp. 185-187.
- Bovilev I.; N. Pigarev y Potokin. 1979. Ganadería. Ed. Mir Moscú. pp. 297-298.
- Cancellon, M.A. 1977. Ganadería Práctica. Ed. Ramon Sopena, S.A. pp. 142-148.
- Diedrich Smidt y Franz Ellendorff. 1972. Endocrinología y Fisiología de la reproducción de los animales Zootécnicos. Ed. Acribia Zaragoza España. pp. 22; 188,204.
- Dirección General de Economía Agrícola, SARH., 1982. Aspectos sobre la producción y consumo de lana en México. Econotecnica Agrícola Vol. III. N° 10 p. 38-40.
- Ensminger, M.E. 1973. Producción Ovina. Ed. Ateneo. Buenos Aires, Argentina. pp. 1-3 y 20.
- FIRA, 1985. Instructivos técnicos de apoyo para la formulación de proyectos de financiamiento y asistencia técnica. Ed. Subdirección Técnica de Evaluación de Proyectos y Asistencia. pp. 9,37,38.
- Foote, W.C. 1975. Tipos de ovinos para los diferentes climas del mundo. Memorias de la Primera Reunión Internacional

Sobre Producción Ovina. San Luis Potosí, S.L.P. México.  
pp. 5-7.

Hulet, C.V. 1972. A rectal-abdominal palpation technique for  
diagnosing pregnancy in the ewe. Ed. J. Anim. Sci. Vol.  
35. pp. 814.

Hulet, C.V. y M. Sheton 1985. Borregos y Cabras en Hajes. E.J.  
Reproducción e inseminación artificial en animales. Ed.  
Interamericana. México. pp. 329, 330.

Lascelles, Lindsay, Ryan, Shelton, Waler, Wardron. 1970.  
Producción Ganadera. Ed. AEDOS. p. 47.

Lane, S.F. and P.E. Lewis. 1981. Detection of pregnancy in  
ewes with the ultrasonic Scanopreg. Ed. J. Anim. Sci. Vol.  
52. p. 463.

Lindahl, I.L. 1971. Pregnancy diagnosis in the ewe by intrarectal  
Doppler. Ed. J. Anim. Sci. Vol. 32. p. 922.

Morcan, L. 1973. Pregnancy detection in ewes: A New technique.  
New Zealand. Ed. J. Agr. Vol. 126. p. 15.

Pérez y P.F., 1969. Fisiopatología de la reproducción animal.  
Ed. Científico de México. Barcelona, España. pp. 400.

Plant, J.W. 1974. Evaluation of a rectal - abdominal palpation  
technique for pregnancy diagnosis in sheep. Australian  
Vet. Ed. J. Anim. Sci. Vol. 50. p. 178.

Ramírez, J.C. 1969: Algunos avances en ovinotecnia. México Ga-  
nadero. No. 10. p. 18-19.

Regaudie, R. e I. Reveleau. 1974. Ovejas y corderos, cría y ex

- plotación de lana. México Ganadero. N<sup>o</sup> 152. p. 12 y 13.
- Rothe, V. 1974. Control de la reproducción de animales de interés Zootécnico. Ed. Acribia. Zaragoza, España. pp. 13 y 14.
- Sales, L.S. 1972. La oveja productiva. Ed. Síntesis. Barcelona, España. pp. 142-144.
- Santamaría, R., Calderón R. Campos C. y Rodríguez R. 1979. Study on the reproductive performance of a lock of Corriedale ewes the provaince of pinar rio:Animal Breeding. Abstracts 49-23.
- Schelebach, F.C. 1970. El problema económico de la deficiente producción de lana. México Ganadero. N<sup>o</sup> 152. p. 12-14.
- Sorensen, A.M., Jr. 1982. Reproducción animal principios y prácticas. Ed. Mc. Graw-Hill de México. México, D.F. pp. 251-261.
- Thompson, P.P. Shelton and G. Ahischwede. 1978. A pregnancy-detection device. Texas Agr. Exp. Sta. PR-3498.
- Turner, C.B. and J.C. Hidsen. 1975. An assessment of a method of manual pregnancy diagnosis in the ewe. Vet. Rec. Vol. 96 p. 56.
- Tyrrell, R.N. and J.W. Plant. 1979. Rectal damage in ewes following pregnancy diagnosis by rectal abdominal palpation. J. Anim. Sci. Vol. 48. p. 348.
- Williamson y Payne. 1975. La ganadería en regiones tropicales. Ed. Blume. Barcelona, España. pp. 270-280.

