

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA  
Y ZOOTECHNIA

**U.N.A.M.**

VARIACIONES ESTACIONALES EN LA  
PRODUCCION DE SEMEN DE TOROS  
HOLSTEIN EN TEXCOCO ESTADO DE  
MEXICO

**T E S I S**

**Que Para obtener el titulo de:**

**MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

**P r e s e n t a :**

**ROBERTO GAMEZ PANCHAME**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**

**Tesis Digitales**

**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**

**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

UNAM

VARIACIONES ESTACIONALES EN LA PRODUCCION DE SEMEN  
DE TOROS HOLSTEIN EN TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO

TESIS PROFESIONAL

ROBERTO GAMEZ PANCHAME

Mexico, D.F.

1975

A la imborrable memoria de mi padre

MARCO TULLIO GAMEZ M.

quien fue, es y seguirá siendo  
constante guía de nuestro hogar

A mi bella y adorada madre

MARIA DE GAMEZ

quien luchó estoicamente, para  
dar a sus hijos una vida mejor

A mis queridos hermanos

REINA FLORA  
SONIA ENRIQUETA  
ROLDAN  
OSCAR ANTONIO  
MARCO TULIO  
RENE OMAR  
JOSE DARIO  
IRMA MARIA

con profundo agradecimiento, por el  
ejemplo diario de buen comportamiento  
y superación personal

A mis cuñados

LUIS ALONSO  
DAVID HILTON

con todo cariño y respeto

A la memoria inolvidable de  
mi gran maestro y amigo

DR. LUIS MARTINEZ ZARAGOZA

quien dejó en mi persona algo que  
puede ser útil a la humanidad

A mis asesores

M.V.Z. CARLOS ARROYO  
M.V.Z. JAVIER VALENCIA

por su paciencia, altruismo  
y buena dirección

A mi Patria

HONDURAS

A MIS AMIGOS

con fe y agradecimiento

A ti con cariño

# ***CAPITULO I***



## INTRODUCCION

La importancia de la ganadería vacuna tanto en México como en el mundo, no es solamente primordial por los beneficios económicos que acarrea o por la creación de fuentes de trabajo, sino también, por ser una de las fuentes de proteína animal más importante en la alimentación de los seres humanos.

Debido a esta situación los investigadores de todo el mundo han dedicado sus esfuerzos para lograr una tecnología que permita el mejor aprovechamiento de esta fuente alimenticia.

La inseminación artificial es uno de los campos que se ha desarrollado más rápidamente y ha demostrado la importancia que tiene en la reproducción. Tratando de aportar -- nuevas luces sobre este campo, nos avocamos a estudiar el -- efecto que ejerce el clima sobre los sementales bovinos de -- alta calidad, que se utilizan en la inseminación artificial,

para el mejoramiento de esta especie.

Los reportes existentes sobre la fertilidad del toro relacionados con el clima son muy variables, así vemos que Heiman,<sup>7</sup> reporta que el stress bioclimático afecta únicamente la fertilidad de las vacas. Haféz,<sup>5</sup> menciona que en el ganado bovino y el búfalo en algunas áreas y durante el verano, la calidad del semental se ve deteriorada, pero no está claro; si estos cambios son debidos a la temperatura, duración del día u otros factores ambientales. Por otro lado, Perry,<sup>11</sup> afirma que la máxima fertilidad de los toros se obtiene en primavera y que la mínima fertilidad al final del verano y a principios del otoño. Casady y colaboradores, en trabajos realizados en cámara climática, informan que cuando los sementales bovinos son sometidos a una temperatura de -- 30°C por más de 5 semanas, la producción de semen es irregular. Amir y Volcani, encontraron en el Este Meridional de los Estados Unidos que el mayor número de espermatozoides y los máximos volúmenes de semen se obtenían en el verano y -- los mínimos en la época de primavera. Erb y colaboradores, en trabajos realizados en Indiana nos dicen que en los meses de julio, agosto y septiembre, fue cuando obtuvieron el menor volumen de semen y el de más baja calidad, en cambio, en los meses de abril, mayo y junio fue cuando se logró obtener semen de más alta calidad. Ellos atribuyen esta diferencia,

principalmente al efecto de la temperatura y de la humedad relativa. Swanson y Herman, en investigaciones realizadas en el Estado de Missouri reportaron que la motilidad inicial y la viabilidad del semen fue más baja durante el invierno que durante la primavera y el verano. Lasley y Bogart, trabajando en el mismo Estado encontraron que los toros de razas europeas productoras de carne, produjeron el mejor semen tanto en su calidad como en su cantidad en los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre. Anderson, coincide con el reporte anterior y dice que la producción de semen está asociada con factores climáticos y que el aumento en la temperatura del medio ambiente causan un estímulo positivo sobre la producción de semen; este estudio fue realizado en Kenya. Nakabashi y Salisbury,<sup>8</sup> mencionan que la fructolisis del semen colectado en invierno fue mucho mayor que la colectada en verano. Kosagali,<sup>9</sup> trabajando en la India afirma -- que hubo diferencias significativas en la motilidad, pH, número de espermatozoides por eyaculado, durante las temporadas húmeda, fría y caliente, hallándose que la más alta calidad del semen fue durante la temporada fría, seguida por la húmeda y finalmente la menor calidad la caliente. Roussell,<sup>12</sup> informa que en un estudio realizado en 10 toros lecheros, tomando en cuenta el efecto de la luz artificial, temperatura y humedad se encontraron diferencias significativas, en -

la motilidad inicial, no así en la concentración de espermatozoides y volumen del semen. Haféz y Bonadonna,<sup>6</sup> en Italia mencionan que la calidad y cantidad del semen de bovino se ve afectada por las diferentes épocas del año. Valerani,<sup>14</sup> en Milán indica que la fertilidad fue más baja durante el verano que en los meses de julio y agosto. Aguirre,<sup>1</sup> en Costa Rica dice que los toros mantenidos a 37°C y humedad relativa de 80 a 90%, al ser comparados con otros toros a temperaturas de 19 a 27°C, no mostraron diferencias en lo que se refiere al volumen pero sí en lo que se refiere a motilidad y concentración, ya que en los primeros tuvieron una baja considerable en estos aspectos.

En base al análisis de la información anterior surgió la necesidad de realizar un trabajo sobre este tema en nuestro país, con el objeto de aclarar si la calidad del semen de los toros mantenidos bajo las condiciones climáticas del Valle de México sufre variaciones estacionales y en tal caso establecer un calendario mediante el cual pudiera realizarse la recolección de semen, obteniendo los eyaculados de mejores características.

## ***CAPITULO II***

## MATERIAL Y METODO

Para la realización del presente estudio se escogieron los siguientes toros de registro de la raza Holstein: -- Jena Marquis Citation, Agro Acres Pal, Holmacres Astro Man,-- Ivanhoe Astronaut Bootmaker; de 7, 5, 4 y 3 años de edad respectivamente, propiedad del Centro de Inseminación Artifi--- cial (SIMEX, S. A.), localizado en Texcoco, Estado de México.

En estos toros la recolección de semen se llevó a cabo por medio de la vagina artificial, durante un período --- ininterrumpido de un año.

En la obtención del semen se utilizó para la monta -- una vaca "maniquí", y previo estímulo del semental se obtu-- vieron de dos a tres eyaculados de cada toro. Los toros tu-- vieron un descanso de 10 días (promedio) entre una recolec-- ción del semen y la siguiente.

Después de la recolección, los eyaculados fueron co-- locados en baño maría a 30°C, procediéndose inmediatamente a

realizar la evaluación del semen.

Para la evaluación del mismo, se tomaron en cuenta - los siguientes datos:

- a) Nombre del toro.
- b) Número del eyaculado. Identificando cada eyaculado con el nombre del toro y el número del que se trataba.
- c) Volumen. Su determinación se realizó por observación del tubo colector graduado en centímetros cúbicos.
- d) Densidad. Se calculó el número de espermatozoides por milímetro cúbico, mediante el conteo por el método del hematocitómetro de Spencer (Bright-line) y la pipeta para glóbulos rojos (la técnica es la misma que se utiliza en biometría hemática).
- e) Número de espermatozoides vivos, muertos y anormales. La cantidad de espermatozoides muertos y el porcentaje de anormales del semen de cada toro se evalúan dos veces al mes. Para el conteo espermático de vivos y muertos se utilizó la tinción supravital a base del colorante Eosina-Nigrosina, y en el caso de la observación de anomalías el método que se utilizó fue el de la coloración de-

Williams.

f) Motilidad gruesa inicial. Para la observación de la motilidad gruesa inicial se tomó una pequeña gota de cada eyaculado, extendiéndola sobre un portaobjetos y analizándola al microscopio, con el objetivo seco débil (10 x 8). La apreciación del movimiento se llevó a cabo sobre una termopla<sup>ta</sup> Reichert (Wein) a 38°C.

Para la evaluación de la motilidad gruesa nos basamos en la siguiente escala:

- 0 ..... Sin movimiento
- 1 ..... Escaso movimiento
- 2 ..... Regular movimiento
- 3 ..... Buen movimiento
- 4 ..... Muy buen movimiento
- 5 ..... Excelente movimiento

g) Motilidad progresiva. El porcentaje de espermatozoides con movimiento progresivo se determinó depositando con una pipeta Pasteur, una pequeña gota de semen sobre un portaobjetos, colocándole encima un cubreobjetos hasta obtener una imagen individual de cada espermatozoide. La observación se llevó a cabo en un microscopio Carl Zeiss modelo junior con contraste de fase y mediante el



uso de una termoplatina Reichert (Wein) a 38°C.

h) Momento de la obtención del eyaculado. De cada eyaculado se anota la hora en que se realizó su recolección, ya que es un dato muy importante para el procesamiento del semen.

NOTA: Después de haber terminado con la evaluación de los eyaculados obtenidos, el semen fue procesado y congelado en minipopote francés para su posterior comercialización. De cada eyaculado procesado y congelado se realiza la evaluación de una o varias dosis descongelándolas a 37°C y observando su porcentaje de motilidad progresiva y la calidad del movimiento.

Las instalaciones del Centro de Inseminación SIMEX, S. A., se encuentran en Texcoco, Estado de México.

Las condiciones ambientales del Valle de Texcoco las encontramos detalladas en los cuadros que presentamos a continuación.

## CUADRO 1

### PROMEDIO MENSUAL DE TEMPERATURAS

|            |        |       |        |
|------------|--------|-------|--------|
| Julio      | (1974) | ..... | 14.7°C |
| Agosto     | (1974) | ..... | 15.4°C |
| Septiembre | (1974) | ..... | 15.3°C |
| Octubre    | (1974) | ..... | 13.5°C |
| Noviembre  | (1974) | ..... | 12.3°C |
| Diciembre  | (1974) | ..... | 12.5°C |
| Enero      | (1975) | ..... | 11.3°C |
| Febrero    | (1975) | ..... | 13.4°C |
| Marzo      | (1975) | ..... | 16.3°C |
| Abril      | (1975) | ..... | 18.5°C |
| Mayo       | (1975) | ..... | 17.3°C |
| Junio      | (1975) | ..... | 16.3°C |

## CUADRO 2

### PROMEDIO MENSUAL DE HUMEDAD RELATIVA

|            |        |       |     |
|------------|--------|-------|-----|
| Julio      | (1974) | ..... | 82% |
| Agosto     | (1974) | ..... | 81% |
| Septiembre | (1974) | ..... | 78% |
| Octubre    | (1974) | ..... | 78% |
| Noviembre  | (1974) | ..... | 74% |
| Diciembre  | (1974) | ..... | 72% |
| Enero      | (1975) | ..... | 75% |
| Febrero    | (1975) | ..... | 67% |
| Marzo      | (1975) | ..... | 59% |
| Abril      | (1975) | ..... | 60% |
| Mayo       | (1975) | ..... | 72% |
| Junio      | (1975) | ..... | 82% |

### CUADRO 3

#### PROMEDIO MENSUAL DE VIENTOS DOMINANTES

|            |        |       |           |
|------------|--------|-------|-----------|
| Julio      | (1974) | ..... | 1.2 m/seg |
| Agosto     | (1974) | ..... | 1.1 m/seg |
| Septiembre | (1974) | ..... | 1.8 m/seg |
| Octubre    | (1974) | ..... | 1.7 m/seg |
| Noviembre  | (1974) | ..... | 1.3 m/seg |
| Diciembre  | (1974) | ..... | 1.5 m/seg |
| Enero      | (1975) | ..... | 1.4 m/seg |
| Febrero    | (1975) | ..... | 1.7 m/seg |
| Marzo      | (1975) | ..... | 2.0 m/seg |
| Abril      | (1975) | ..... | 1.9 m/seg |
| Mayo       | (1975) | ..... | 1.5 m/seg |
| Junio      | (1975) | ..... | 1.6 m/seg |

### CUADRO 4

#### NUMERO HORAS SOL MENSUALES

|            |        |       |       |
|------------|--------|-------|-------|
| Julio      | (1974) | ..... | 181.2 |
| Agosto     | (1974) | ..... | 222.1 |
| Septiembre | (1974) | ..... | 178.8 |
| Octubre    | (1974) | ..... | 241.5 |
| Noviembre  | (1974) | ..... | 236.6 |
| Diciembre  | (1974) | ..... | 232.8 |
| Enero      | (1975) | ..... | 218.2 |
| Febrero    | (1975) | ..... | 225.4 |
| Marzo      | (1975) | ..... | 291.4 |
| Abril      | (1975) | ..... | 236.8 |
| Mayo       | (1975) | ..... | 193.3 |
| Junio      | (1975) | ..... | 198.5 |

## MANEJO DE LOS SEMENTALES

Cada semental cuenta con un local individual de 12 m de longitud por 6 m de ancho, construido con tubo galvanizado de 3 pulgadas de diámetro y postes de cemento. El piso es de tierra floja, para evitar lesiones de las pezuñas. -- Una tercera parte del toril se encuentra techado con lámina-acanalada para proporcionar sombra; además, está provisto de un comedero y un bebedero.

Todos los días se sacan a pasear por un período de dos horas. Su alimentación diaria consiste en: 5 a 10 kg de concentrado, con 9% de proteína y 13 a 15 kg de alfalfa achicalada.

Los sementales se bañan (como promedio) dos veces -- por semana, para lo cual se utiliza agua, jabón y cepillo. -- El recorte de las pezuñas de los toros se realiza cada 3 a 5 meses, dependiendo del estado en que éstas se encuentren.

Pruebas de salud a las que son sometidos:

- a) Prueba de la tuberculina cada 6 meses o cada año.
- b) Se practica periódicamente un examen de sangre para detectar leptospirosis o brucelosis.
- c) Se someten cada 6 meses o cada año a un lavado --

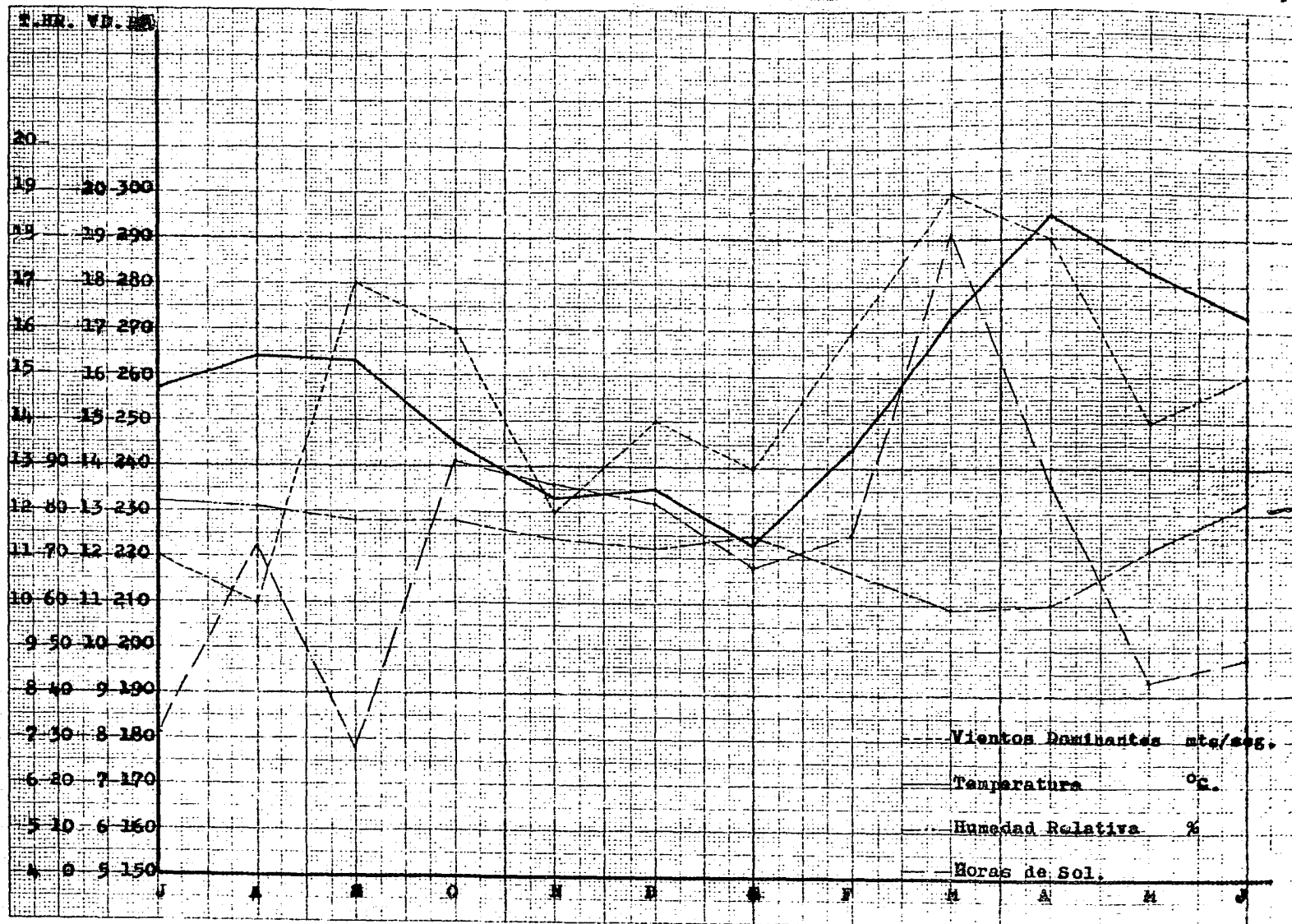
prepucial para efectuar las pruebas de tricomonia  
sis y vibriosis.

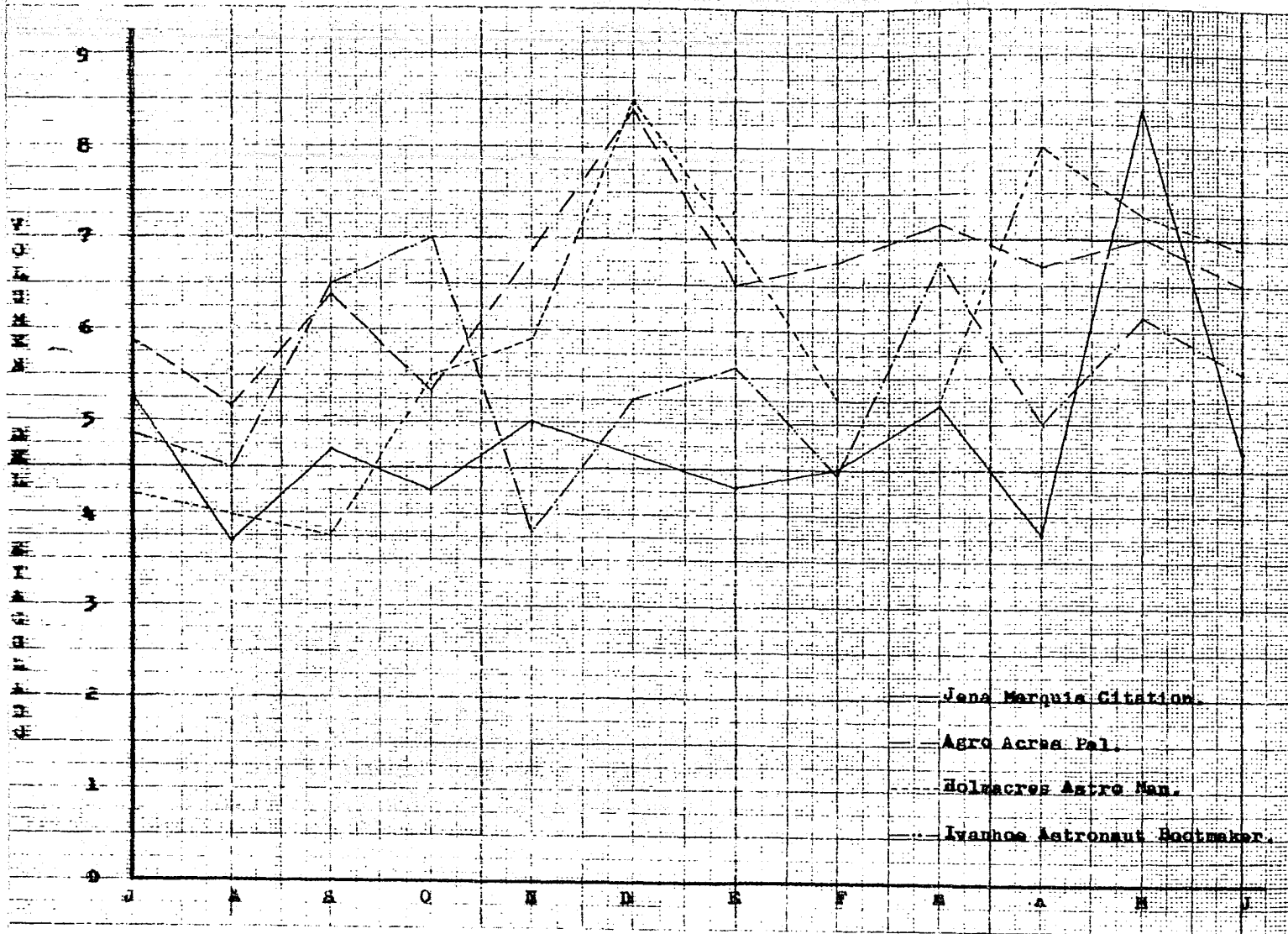
Los toros utilizados en este estudio se encuentran -  
libres de:

- a) Brucelosis
- b) Leptospirosis
- c) Vibriosis
- d) Tricomoniasis
- e) Tuberculosis

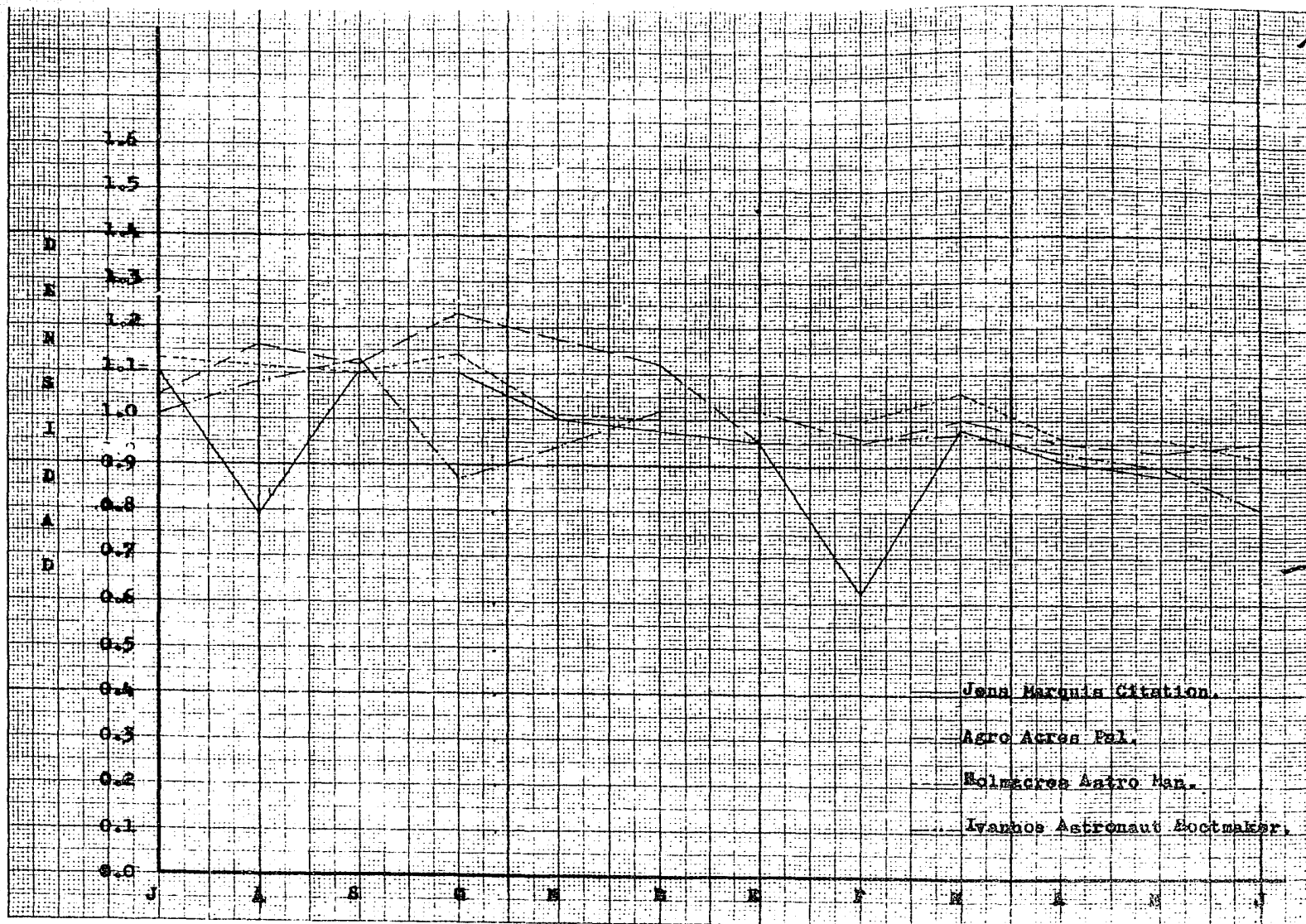
# **CAPITULO III**

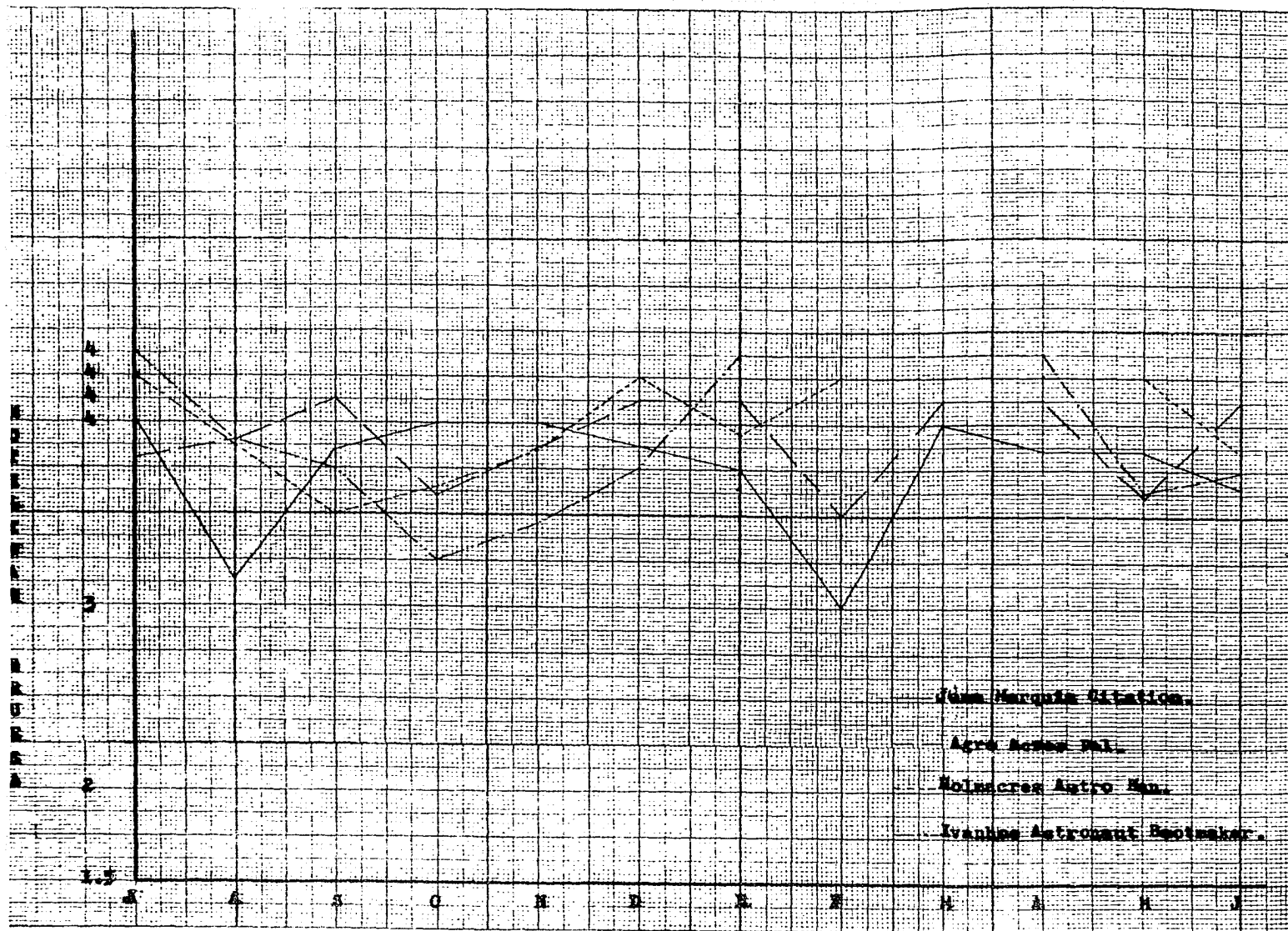
## **RESULTADOS**











# JENA MARQUIS CITATION

## NUMERO DE EYACULADOS AL MES

|            |        |       |    |
|------------|--------|-------|----|
| Julio      | (1974) | ..... | 9  |
| Agosto     | (1974) | ..... | 12 |
| Septiembre | (1974) | ..... | 6  |
| Octubre    | (1974) | ..... | 2  |
| Noviembre  | (1974) | ..... | 1  |
| Diciembre  | (1974) | ..... | 0  |
| Enero      | (1975) | ..... | 3  |
| Febrero    | (1975) | ..... | 4  |
| Marzo      | (1975) | ..... | 7  |
| Abril      | (1975) | ..... | 6  |
| Mayo       | (1975) | ..... | 5  |
| Junio      | (1975) | ..... | 7  |

## VOLUMEN DEL EYACULADO

|            |        |       |                      |
|------------|--------|-------|----------------------|
| Julio      | (1974) | ..... | 5.25 ml <sup>3</sup> |
| Agosto     | (1974) | ..... | 3.73 ml <sup>3</sup> |
| Septiembre | (1974) | ..... | 4.72 ml <sup>3</sup> |
| Octubre    | (1974) | ..... | 4.25 ml <sup>3</sup> |
| Noviembre  | (1974) | ..... | 5.0 ml <sup>3</sup>  |
| Diciembre  | (1974) | ..... | 0 ml <sup>3</sup>    |
| Enero      | (1975) | ..... | 4.33 ml <sup>3</sup> |
| Febrero    | (1975) | ..... | 4.50 ml <sup>3</sup> |
| Marzo      | (1975) | ..... | 5.19 ml <sup>3</sup> |
| Abril      | (1975) | ..... | 3.83 ml <sup>3</sup> |
| Mayo       | (1975) | ..... | 8.42 ml <sup>3</sup> |
| Junio      | (1975) | ..... | 4.72 ml <sup>3</sup> |

### DENSIDAD

|            |        |       |      |
|------------|--------|-------|------|
| Julio      | (1974) | ..... | 1.10 |
| Agosto     | (1974) | ..... | 0.79 |
| Septiembre | (1974) | ..... | 1.10 |
| Octubre    | (1974) | ..... | 1.10 |
| Noviembre  | (1974) | ..... | 1.0  |
| Diciembre  | (1974) | ..... | 0    |
| Enero      | (1975) | ..... | 0.95 |
| Febrero    | (1975) | ..... | 0.62 |
| Marzo      | (1975) | ..... | 0.98 |
| Abril      | (1975) | ..... | 0.91 |
| Mayo       | (1975) | ..... | 0.88 |
| Junio      | (1975) | ..... | 0.88 |

### MOTILIDAD GRUESA

|            |        |       |      |
|------------|--------|-------|------|
| Julio      | (1974) | ..... | 4.0  |
| Agosto     | (1974) | ..... | 3.15 |
| Septiembre | (1974) | ..... | 3.83 |
| Octubre    | (1974) | ..... | 4.0  |
| Noviembre  | (1974) | ..... | 4.0  |
| Diciembre  | (1974) | ..... | 0    |
| Enero      | (1975) | ..... | 3.75 |
| Febrero    | (1975) | ..... | 3.0  |
| Marzo      | (1975) | ..... | 4.0  |
| Abril      | (1975) | ..... | 3.83 |
| Mayo       | (1975) | ..... | 3.83 |
| Junio      | (1975) | ..... | 3.66 |

# PORCENTAJE DE MOTILIDAD DESPUES DE CONGELAR

|            |        |       |       |
|------------|--------|-------|-------|
| Julio      | (1974) | ..... | 63.3% |
| Agosto     | (1974) | ..... | 65 %  |
| Septiembre | (1974) | ..... | 70 %  |
| Octubre    | (1974) | ..... | 65 %  |
| Noviembre  | (1974) | ..... | 60 %  |
| Diciembre  | (1974) | ..... | 0 %   |
| Enero      | (1975) | ..... | 30 %  |
| Febrero    | (1975) | ..... | 60 %  |
| Marzo      | (1975) | ..... | 60 %  |
| Abril      | (1975) | ..... | 72.5% |
| Mayo       | (1975) | ..... | 60 %  |
| Junio      | (1975) | ..... | 60 %  |

## AGRO ACRES PAL

### NUMERO DE EYACULADOS AL MES

|            |        |       |    |
|------------|--------|-------|----|
| Julio      | (1974) | ..... | 8  |
| Agosto     | (1974) | ..... | 6  |
| Septiembre | (1974) | ..... | 4  |
| Octubre    | (1974) | ..... | 9  |
| Noviembre  | (1974) | ..... | 0  |
| Diciembre  | (1974) | ..... | 3  |
| Enero      | (1975) | ..... | 4  |
| Febrero    | (1975) | ..... | 2  |
| Marzo      | (1975) | ..... | 5  |
| Abril      | (1975) | ..... | 10 |
| Mayo       | (1975) | ..... | 5  |
| Junio      | (1975) | ..... | 3  |

### VOLUMEN DEL EYACULADO

|            |        |       |                      |
|------------|--------|-------|----------------------|
| Julio      | (1974) | ..... | 5.87 ml <sup>3</sup> |
| Agosto     | (1974) | ..... | 5.16 ml <sup>3</sup> |
| Septiembre | (1974) | ..... | 6.37 ml <sup>3</sup> |
| Octubre    | (1974) | ..... | 5.33 ml <sup>3</sup> |
| Noviembre  | (1974) | ..... | 0 ml <sup>3</sup>    |
| Diciembre  | (1974) | ..... | 8.37 ml <sup>3</sup> |
| Enero      | (1975) | ..... | 6.50 ml <sup>3</sup> |
| Febrero    | (1975) | ..... | 6.75 ml <sup>3</sup> |
| Marzo      | (1975) | ..... | 7.16 ml <sup>3</sup> |
| Abril      | (1975) | ..... | 6.70 ml <sup>3</sup> |
| Mayo       | (1975) | ..... | 7.0 ml <sup>3</sup>  |
| Junio      | (1975) | ..... | 6.50 ml <sup>3</sup> |

### DENSIDAD

|            |        |       |      |
|------------|--------|-------|------|
| Julio      | (1974) | ..... | 1.05 |
| Agosto     | (1974) | ..... | 1.16 |
| Septiembre | (1974) | ..... | 1.12 |
| Octubre    | (1974) | ..... | 1.23 |
| Noviembre  | (1974) | ..... | 0    |
| Diciembre  | (1974) | ..... | 1.12 |
| Enero      | (1975) | ..... | 0.95 |
| Febrero    | (1975) | ..... | 0.95 |
| Marzo      | (1975) | ..... | 1.0  |
| Abril      | (1975) | ..... | 0.95 |
| Mayo       | (1975) | ..... | 0.93 |
| Junio      | (1975) | ..... | 0.95 |

### MOTILIDAD GRUESA

|            |        |       |      |
|------------|--------|-------|------|
| Julio      | (1974) | ..... | 3.81 |
| Agosto     | (1974) | ..... | 3.91 |
| Septiembre | (1974) | ..... | 4.0  |
| Octubre    | (1974) | ..... | 3.66 |
| Noviembre  | (1974) | ..... | 0    |
| Diciembre  | (1974) | ..... | 4.0  |
| Enero      | (1975) | ..... | 4.0  |
| Febrero    | (1975) | ..... | 3.50 |
| Marzo      | (1975) | ..... | 4.0  |
| Abril      | (1975) | ..... | 4.0  |
| Mayo       | (1975) | ..... | 3.66 |
| Junio      | (1975) | ..... | 4.0  |

# PORCENTAJE DE MOTILIDAD DESPUES DE CONGELAR

|            |        |       |      |   |
|------------|--------|-------|------|---|
| Julio      | (1974) | ..... | 70   | % |
| Agosto     | (1974) | ..... | 63.3 | % |
| Septiembre | (1974) | ..... | 65   | % |
| Octubre    | (1974) | ..... | 70   | % |
| Noviembre  | (1974) | ..... | 0    | % |
| Diciembre  | (1974) | ..... | 60   | % |
| Enero      | (1975) | ..... | 70   | % |
| Febrero    | (1975) | ..... | 30   | % |
| Marzo      | (1975) | ..... | 60   | % |
| Abril      | (1975) | ..... | 64   | % |
| Mayo       | (1975) | ..... | 62.5 | % |
| Junio      | (1975) | ..... | 60   | % |



# HOLMACRES ASTRO MAN

## NUMERO DE EYACULADOS AL MES

|            |        |       |    |
|------------|--------|-------|----|
| Julio      | (1974) | ..... | 3  |
| Agosto     | (1974) | ..... | 0  |
| Septiembre | (1974) | ..... | 3  |
| Octubre    | (1974) | ..... | 6  |
| Noviembre  | (1974) | ..... | 7  |
| Diciembre  | (1974) | ..... | 2  |
| Enero      | (1975) | ..... | 6  |
| Febrero    | (1975) | ..... | 4  |
| Marzo      | (1975) | ..... | 5  |
| Abril      | (1975) | ..... | 4  |
| Mayo       | (1975) | ..... | 6  |
| Junio      | (1975) | ..... | 11 |

## VOLUMEN DEL EYACULADO

|            |        |       |      |                 |
|------------|--------|-------|------|-----------------|
| Julio      | (1974) | ..... | 4.2  | ml <sup>3</sup> |
| Agosto     | (1974) | ..... | 0    | ml <sup>3</sup> |
| Septiembre | (1974) | ..... | 3.75 | ml <sup>3</sup> |
| Octubre    | (1974) | ..... | 5.50 | ml <sup>3</sup> |
| Noviembre  | (1974) | ..... | 5.90 | ml <sup>3</sup> |
| Diciembre  | (1974) | ..... | 8.50 | ml <sup>3</sup> |
| Enero      | (1975) | ..... | 6.95 | ml <sup>3</sup> |
| Febrero    | (1975) | ..... | 5.25 | ml <sup>3</sup> |
| Marzo      | (1975) | ..... | 5.25 | ml <sup>3</sup> |
| Abril      | (1975) | ..... | 8.08 | ml <sup>3</sup> |
| Mayo       | (1975) | ..... | 7.25 | ml <sup>3</sup> |
| Junio      | (1975) | ..... | 6.98 | ml <sup>3</sup> |

### DENSIDAD

|            |        |       |      |
|------------|--------|-------|------|
| Julio      | (1974) | ..... | 1.13 |
| Agosto     | (1974) | ..... | 0    |
| Septiembre | (1974) | ..... | 1.10 |
| Octubre    | (1974) | ..... | 1.14 |
| Noviembre  | (1974) | ..... | 1.01 |
| Diciembre  | (1974) | ..... | 1.0  |
| Enero      | (1975) | ..... | 1.0  |
| Febrero    | (1975) | ..... | 1.0  |
| Marzo      | (1975) | ..... | 1.06 |
| Abril      | (1975) | ..... | 0.96 |
| Mayo       | (1975) | ..... | 0.96 |
| Junio      | (1975) | ..... | 0.92 |

### MOTILIDAD GRUESA

|            |        |       |      |
|------------|--------|-------|------|
| Julio      | (1974) | ..... | 4.0  |
| Agosto     | (1974) | ..... | 0    |
| Septiembre | (1974) | ..... | 3.50 |
| Octubre    | (1974) | ..... | 3.66 |
| Noviembre  | (1974) | ..... | 3.83 |
| Diciembre  | (1974) | ..... | 4.0  |
| Enero      | (1975) | ..... | 3.94 |
| Febrero    | (1975) | ..... | 4.0  |
| Marzo      | (1975) | ..... | 4.0  |
| Abril      | (1975) | ..... | 4.0  |
| Mayo       | (1975) | ..... | 4.0  |
| Junio      | (1975) | ..... | 3.83 |

# PORCENTAJE DE MOTILIDAD DESPUES DE CONGELAR

|            |        |       |      |   |
|------------|--------|-------|------|---|
| Julio      | (1974) | ..... | 30   | % |
| Agosto     | (1974) | ..... | 0    | % |
| Septiembre | (1974) | ..... | 65   | % |
| Octubre    | (1974) | ..... | 50   | % |
| Noviembre  | (1974) | ..... | 60   | % |
| Diciembre  | (1974) | ..... | 75   | % |
| Enero      | (1975) | ..... | 62.5 | % |
| Febrero    | (1975) | ..... | 60   | % |
| Marzo      | (1975) | ..... | 65   | % |
| Abril      | (1975) | ..... | 65   | % |
| Mayo       | (1975) | ..... | 60   | % |
| Junio      | (1975) | ..... | 66.6 | % |

# IVANHOE ASTRONAUT BOOTMAKER

## NUMERO DE EYACULADOS AL MES

|            |        |       |    |
|------------|--------|-------|----|
| Julio      | (1974) | ..... | 6  |
| Agosto     | (1974) | ..... | 7  |
| Septiembre | (1974) | ..... | 6  |
| Octubre    | (1974) | ..... | 4  |
| Noviembre  | (1974) | ..... | 5  |
| Diciembre  | (1974) | ..... | 4  |
| Enero      | (1975) | ..... | 5  |
| Febrero    | (1975) | ..... | 8  |
| Marzo      | (1975) | ..... | 5  |
| Abril      | (1975) | ..... | 6  |
| Mayo       | (1975) | ..... | 5  |
| Junio      | (1975) | ..... | 13 |

## VOLUMEN DEL EYACULADO

|            |        |       |                      |
|------------|--------|-------|----------------------|
| Julio      | (1974) | ..... | 4.87 ml <sup>3</sup> |
| Agosto     | (1974) | ..... | 4.50 ml <sup>3</sup> |
| Septiembre | (1974) | ..... | 6.50 ml <sup>3</sup> |
| Octubre    | (1974) | ..... | 7.0 ml <sup>3</sup>  |
| Noviembre  | (1974) | ..... | 3.79 ml <sup>3</sup> |
| Diciembre  | (1974) | ..... | 5.25 ml <sup>3</sup> |
| Enero      | (1975) | ..... | 5.62 ml <sup>3</sup> |
| Febrero    | (1975) | ..... | 4.43 ml <sup>3</sup> |
| Marzo      | (1975) | ..... | 6.75 ml <sup>3</sup> |
| Abril      | (1975) | ..... | 5.08 ml <sup>3</sup> |
| Mayo       | (1975) | ..... | 6.16 ml <sup>3</sup> |
| Junio      | (1975) | ..... | 5.55 ml <sup>3</sup> |

## DENSIDAD

|            |        |       |      |
|------------|--------|-------|------|
| Julio      | (1974) | ..... | 1.01 |
| Agosto     | (1974) | ..... | 1.08 |
| Septiembre | (1974) | ..... | 1.13 |
| Octubre    | (1974) | ..... | 0.87 |
| Noviembre  | (1974) | ..... | 0.94 |
| Diciembre  | (1974) | ..... | 1.02 |
| Enero      | (1975) | ..... | 1.02 |
| Febrero    | (1975) | ..... | 0.96 |
| Marzo      | (1975) | ..... | 0.97 |
| Abril      | (1975) | ..... | 0.93 |
| Mayo       | (1975) | ..... | 0.90 |
| Junio      | (1975) | ..... | 0.81 |

## MOTILIDAD GRUESA

|            |        |       |      |
|------------|--------|-------|------|
| Julio      | (1974) | ..... | 4.0  |
| Agosto     | (1974) | ..... | 3.91 |
| Septiembre | (1974) | ..... | 3.74 |
| Octubre    | (1974) | ..... | 3.25 |
| Noviembre  | (1974) | ..... | 3.45 |
| Diciembre  | (1974) | ..... | 3.75 |
| Enero      | (1975) | ..... | 4.0  |
| Febrero    | (1975) | ..... | 4.0  |
| Marzo      | (1975) | ..... | 4.0  |
| Abril      | (1975) | ..... | 4.0  |
| Mayo       | (1975) | ..... | 3.62 |
| Junio      | (1975) | ..... | 3.73 |

# PORCENTAJE DE MOTILIDAD DESPUES DE CONGELAR

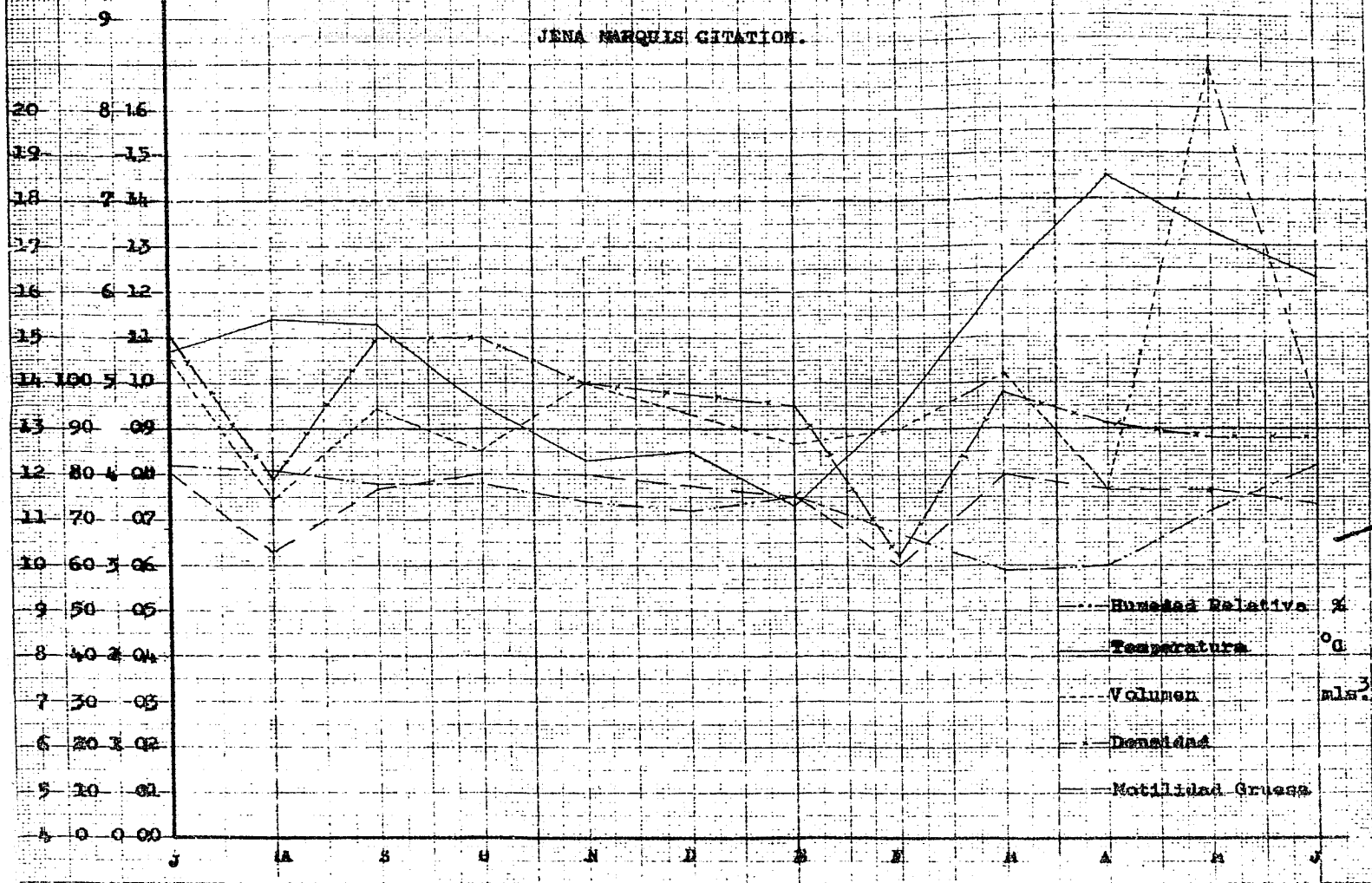
|            |        |       |       |   |
|------------|--------|-------|-------|---|
| Julio      | (1974) | ..... | 50    | % |
| Agosto     | (1974) | ..... | 63.3% |   |
| Septiembre | (1974) | ..... | 60    | % |
| Octubre    | (1974) | ..... | 30    | % |
| Noviembre  | (1974) | ..... | 60    | % |
| Diciembre  | (1974) | ..... | 60    | % |
| Enero      | (1975) | ..... | 50    | % |
| Febrero    | (1975) | ..... | 52.5% |   |
| Marzo      | (1975) | ..... | 50    | % |
| Abril      | (1975) | ..... | 50    | % |
| Mayo       | (1975) | ..... | 40    | % |
| Junio      | (1975) | ..... | 52.5% |   |

PROMEDIO MENSUAL DEL VOLUMEN DE LOS  
EYACULADOS EN LOS CUATRO TOROS

|            |        |       |      |                 |
|------------|--------|-------|------|-----------------|
| Julio      | (1974) | ..... | 5.04 | ml <sup>3</sup> |
| Agosto     | (1974) | ..... | 3.34 | ml <sup>3</sup> |
| Septiembre | (1974) | ..... | 5.33 | ml <sup>3</sup> |
| Octubre    | (1974) | ..... | 5.52 | ml <sup>3</sup> |
| Noviembre  | (1974) | ..... | 3.67 | ml <sup>3</sup> |
| Diciembre  | (1974) | ..... | 5.53 | ml <sup>3</sup> |
| Enero      | (1975) | ..... | 5.85 | ml <sup>3</sup> |
| Febrero    | (1975) | ..... | 5.23 | ml <sup>3</sup> |
| Marzo      | (1975) | ..... | 6.08 | ml <sup>3</sup> |
| Abril      | (1975) | ..... | 5.92 | ml <sup>3</sup> |
| Mayo       | (1975) | ..... | 7.20 | ml <sup>3</sup> |
| Junio      | (1975) | ..... | 5.94 | ml <sup>3</sup> |

T. BR. V. M. D

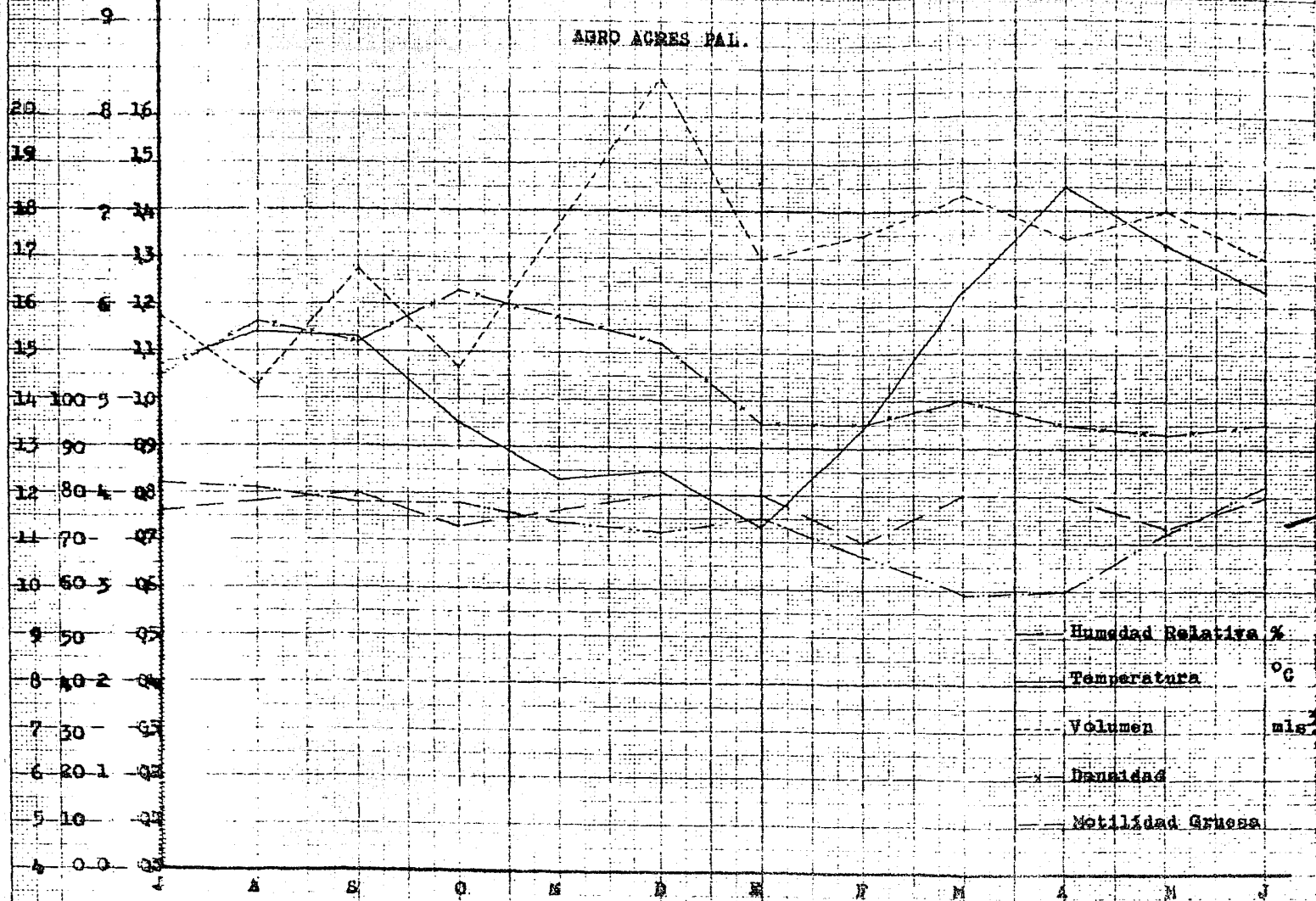
# JENA MARQUIS CITATION.





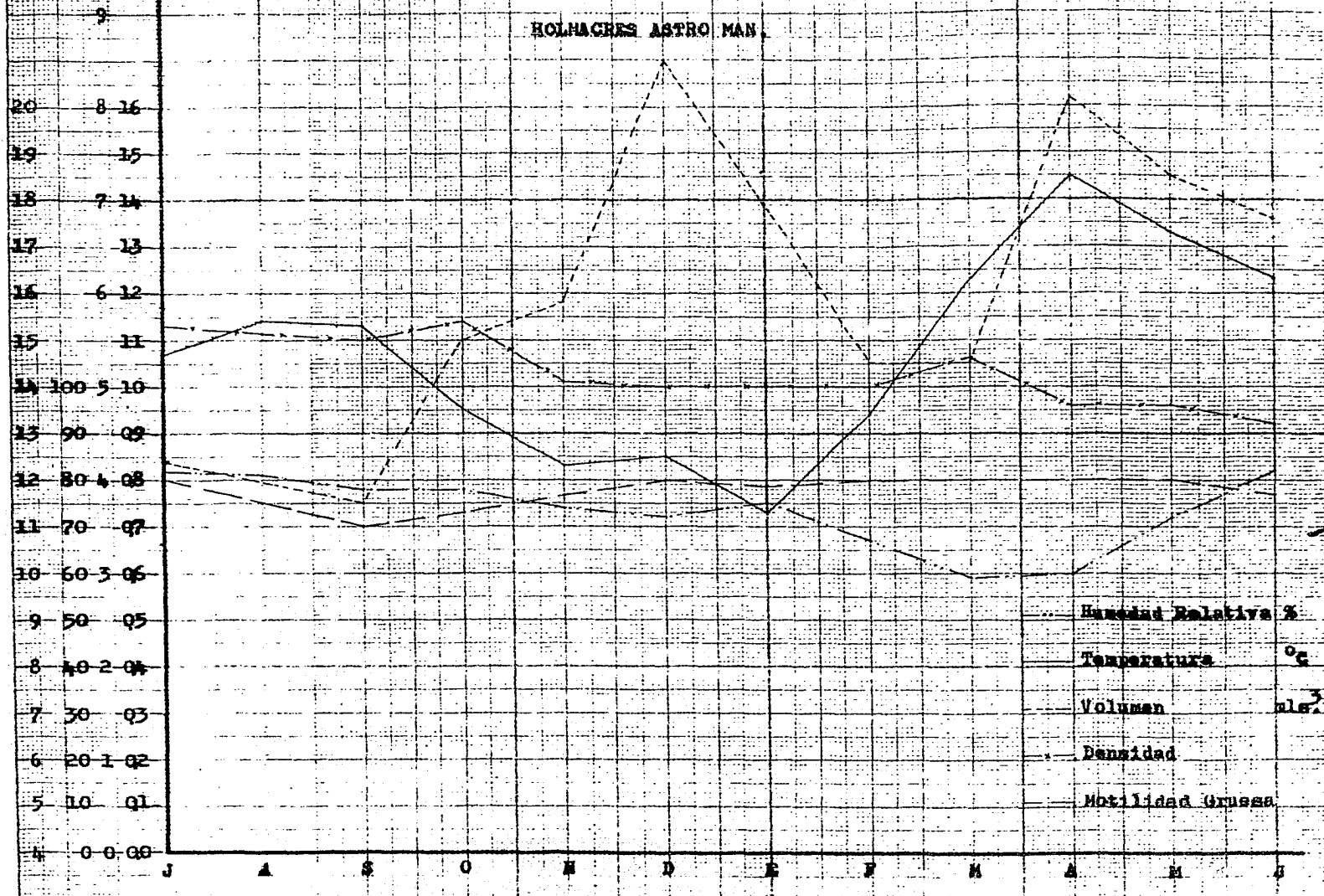
T. DE V-M.D

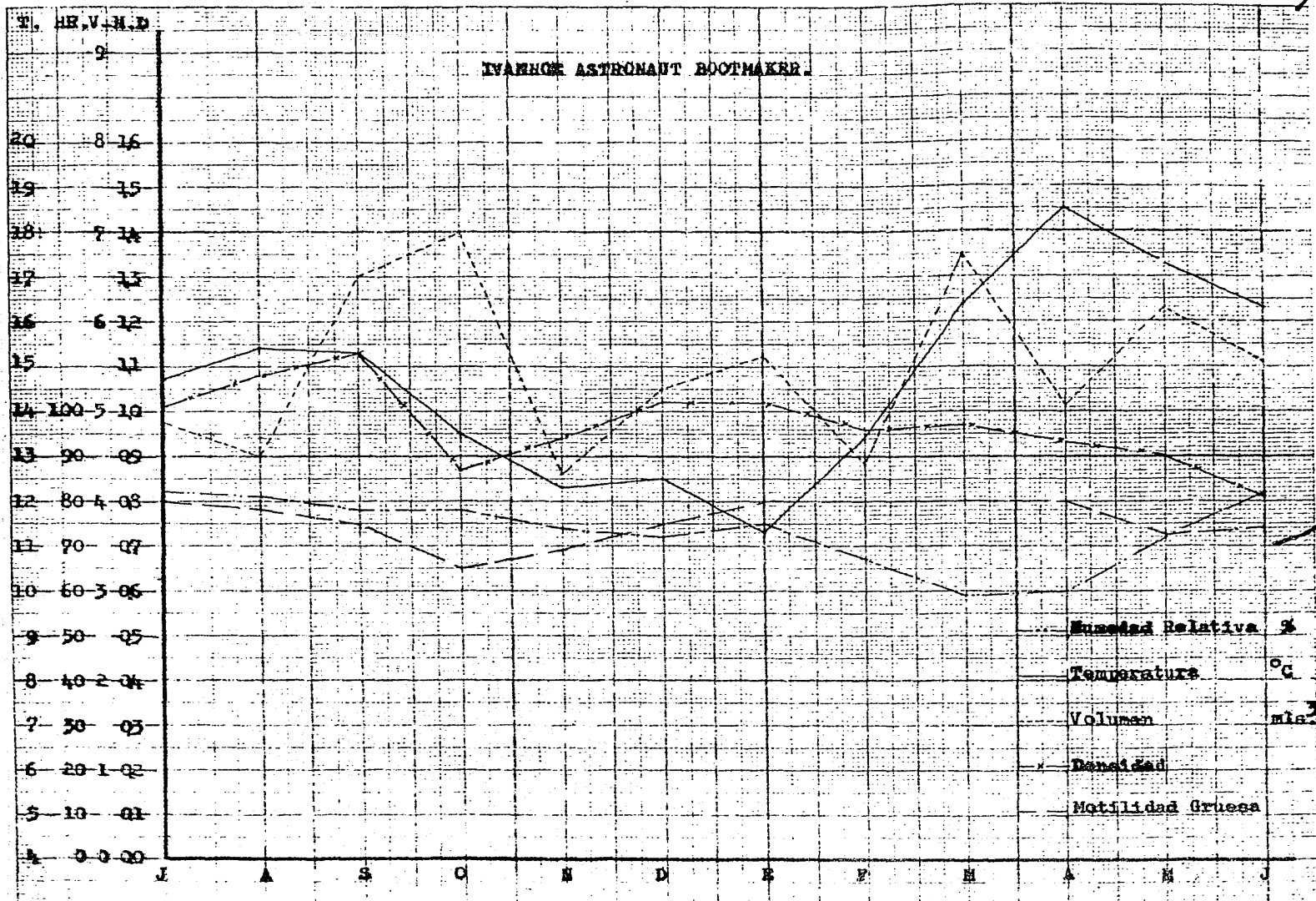
AGRO AGRES PAL.



T. HR. V-N.D

# HOLMACHES ASTRO MAN.





FOTOGRAFIAS MOSTRANDO LA SECUENCIA A SEGUIR  
PARA LA RECOLECCION DEL SEMEN

FOTOGRAFIA 1



La vaca maniquí

FOTOGRAFIA 2



Toro estimulado y mostrando su libido

### FOTOGRAFIA 3



Momento en que el toro inicia la monta

### FOTOGRAFIA 4



Sujeción del prepucio para introducir el pene  
en la vagina artificial

FOTOGRAFIA 5



Introducción de la vagina artificial  
en el pene del toro

FOTOGRAFIA 6



Momento de la eyaculación

FOTOGRAFIA 7



Retiro de la vagina artificial del pene del toro

FOTOGRAFIA 8



Sujeción del prepucio después de haber  
obtenido la eyaculación

FOTOGRAFIA 9



Bajada del toro del maniquí



## **CAPITULO IV**

## DISCUSION

Es importante conocer los efectos del clima sobre -- los sementales bovinos con el objeto de poder establecer en qué época es más conveniente la obtención de semen y con estos elementos programar los trabajos de dichos animales.

La literatura consultada nos demuestra que no se ha logrado establecer de una manera determinante, si el clima -- tiene un efecto negativo sobre la producción de semen. Así vemos que Haféz,<sup>5</sup> Perry,<sup>11</sup> Casady, Amir y Volcani y otros, -- nos indican que el clima frío tiene una influencia negativa sobre la producción de semen. Roussell<sup>12</sup> nos informa que la luz artificial, temperatura y humedad relativa afectan la motilidad general exclusivamente. Valerani<sup>14</sup> menciona que la fertilidad sufrió un descenso durante el verano, coincidiendo con Aguirre,<sup>1</sup> el cual afirma que las altas temperaturas -- afectan la motilidad y la concentración del semen. Heiman<sup>7</sup> reporta que el stress bioclimático únicamente afecta la fertilidad de las vacas.

El resultado de este estudio indica que ni la temperatura, humedad relativa y las horas de sol afectan la calidad, ni la cantidad del semen. Consideramos que, puesto que el clima en Texcoco tiene poca variabilidad, la influencia - que estos factores pudieran ejercer sobre la producción de - semen no es determinante. Existen otros factores más importantes, como son la alimentación, el manejo y el estado de - salud de los sementales, cuyas alteraciones afectan más drás-  
ticamente la producción de semen.

Algunos cambios en la calidad del semen, los podemos- considerar como variaciones individuales, ya que los demás - sementales no sufrieron los mismos cambios.

Creemos que el habitat donde se encuentran estos ani- males se puede considerar como adecuado para los sementales- bovinos Holstein, como muestran los datos obtenidos.

En este trabajo no se realizaron pruebas de fertili- dad del semen en base al porcentaje de concepción de las va- cas inseminadas, ya que solamente nos basamos en las caracte- rísticas cualitativas y cuantitativas del semen para su eva- luación. Por otro lado, la experiencia nos indica que con - este tipo de evaluación de las células reproductivas del ma- cho podemos asegurar un buen porcentaje de concepción en las hembras inseminadas.

# CAPITULO V

## CONCLUSIONES

1. Los sementales estudiados no fueron afectados por las variaciones climáticas de la zona.
2. Dichos animales se encuentran en lo que se conoce como zona de confort para esta raza.
3. No existe necesidad de reducir la época de obtención de semen debido a que no hay variación durante el año en la calidad ni cantidad del semen.
4. En este medio ambiente la producción de semen puede ser más afectada por el manejo, la alimentación y las enfermedades que por el clima.
5. Los resultados de este experimento no se pueden considerar aplicables a cualquier zona del país o del mundo, ya que posiblemente, si hubiéramos trabajado en regiones donde los cambios climáticos fueran más drásticos y más variables, este trabajo ratificaría la mayoría de los reportes existentes sobre el tema.
6. Podemos concluir como punto final que el clima que encon-

tramos en Texcoco, Estado de México es ideal para el establecimiento de centros productores de semen, debido a la estabilidad de la temperatura durante todo el año.

# **CAPITULO**

# **VI**

## BIBLIOGRAFIA

1. Aguirre D. A. ( Inst.Interameric., Cienc. Agric.-Turrialba, Costa Rica). Efecto del calor sobre la calidad del Semen. en 4 día del campo Ganadero Turrialba, Costa Rica., 1964 págs 21-26.
2. Dukes, H.H. "Physiology of Domestic Animal". Fifth Edition. Comstock Publishing Associates;-- Ithaca and London.  
 "Male Reproductive Process", págs 1253 1279  
 "Temperature Regulation and Environmental physiology" págs 1119- 1134-.
3. Donal, Jessie Ernest Mc. "Reproducción y endocrinología Veterinaria". Tr. por Fernando Colchero Arrubarrrena. México, Interamericana, 1971 págs 485.
4. Gibbons, Walter J. " Diagnóstico Clínico de las enfermedades del Ganado" Tr. por Jaime Roig.--- México, Interamericana, 1966, págs 224.
5. Haféz E.S.F. "Adaptation of Domestic Animals". Lea & Febiger; Philadelphia, 1968, págs.82-85, 91, 199-200, 355.
6. Haféz E.S.F.,. and Bonadonna, T. 1959. ( State - Coll. Wasshington, Pullman). Strain Differences and Seasonality of Semen Production in Bulls". Sthwest Vet., 12:107-109 From Abstract in Biol. Abst., 1960, 35 No. 67189.
7. Heiman, M. M., VII<sup>th</sup> International Congress on Animal. " Reproduction and Artificial Insemination". Congress Proceeding. ( Sarid, Israel)1971 págs. 2008- 2011.



8. Nakabayashi and Salisbury, G. W. "Factors Influencing the Metabolic Activity of Bovine Spermatozoa". Journal of Dairy Science, Department of Dairy Science, University of Illinois, Urbana. 42:1806-1814. - Jul.-dic. (Parte II), 1959.
9. Kosagali, S. B. . "Seasonal Variation in Semen. Characteristics and Reaction Time of Khiller Breed". Indian vet. J., 1962. 39:593-599.
10. Pérez y Pérez, Félix. "Reproducción e Inseminación Artificial Ganadera". Barcelona, Científico Médica; 1966, pág. 614, ilustr.
11. Perry, J. Enos. "The Artificial Insemination of Farm Animals". 4a. ed. New Jersey, 1967, págs. 83-85.
12. Russell, J. D. Patrick, T. E. Kellgren. H. G. and - Breidenstein, C. F. 1963. (Dep. Dairy Sci. Louisiana State, Univ. Baton Rouge). "Effect of Artificial -- light, Temperature and Humidity, on Physiological -- Response of Dairy Bulls". J. Dairy Sci. , 43.
13. Salisbury; Gdenn Wade. 1910. "Fisiología de la Reproducción e Inseminación Artificial de los bovinos". - Tr. José María Santiago Luque. Zaragoza, Esp. Ed. -- Acribia, 1964.
14. Valerani, L. (Ente Lombardo Potenz. Zootec. , Milán) (Summer Climatic Conditions and Fertility in Bulls. - Investigations and Considerations and on a Quinquennial of Activity at the Milan Centre). 5th. Int. -- Congr. Anim. Reprod. A. I. (Trento), 1964, Vol. -- 3:185-194. (It With Eng. Pr. Summs.).
15. Zemjanis, R. "Reproducción Animal". Diagnóstico y técnicas terapéuticas. 1a. ed. ; Editorial Limusa, México (1966), págs. 147-206.

**Nota:**

Los reportes de: Casady y col. , Amir y Volcani, Erb y col. , Swanson y Herman, Lasley y Bogart, Anderson; son citados por Perry, J. Enos. (11).  
2, 3, 4, 10, 13, 15: Libros consultados que no son citados en el texto.