

**COMPONENTES ENTRE RENDIMIENTO EN PESO Y CIERTAS
CARACTERISTICAS BOVINOMETRICAS DEL GANADO CEBU**

Por:

ELFIDO LOBO NEIRA

y

JOSE HORLANDY CASTRO

**Tesis de grado presentada como requisito
parcial para optar al título de:**

INGENIEROS AGRONOMOS

Presidente de tesis:

HERNAN ZAPATA

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DEL MAGDALENA

FACULTAD DE AGRONOMIA

1. 9 7 0

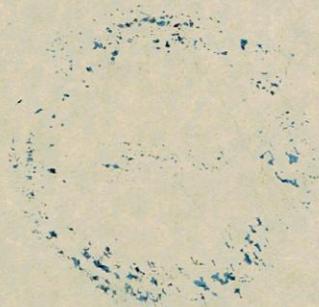
26-Ago.

6/c.

A 00020

II

"El Presidente de Tesis, el Consejo de Tesis y el Consejo Examinador de grado, no serán responsables de las ideas emitidas por los candidatos".



A nuestros padres y hermanos

DEDICAMOS

ELFIDO LOBO NEIRA
JOSE HORLANDY CASTRO

AGRADECIMIENTO

Los autores expresan sus más sinceros agradecimientos a las siguientes personas:

Al Doctor EDUARDO RODRIGUEZ COQUIEZ

Al Doctor JESUS POSADA RIVEROS

A la Señorita MAGALLY AVILA MIRANDA

A la SECRETARIA DE AGRICULTURA DEL CESAR

Y a todas aquellas personas y entidades que en una u otra forma les prestaron su colaboración. -

CONTENIDO

| | <u>Página</u> |
|---|---------------|
| CAPITULO I INTRODUCCION | 1 |
| CAPITULO II GENERALIDADES | 3 |
| CAPITULO III REVISION DE LITERATURA | 6 |
| CAPITULO IV MATERIALES Y METODOS a) Materiales b) Métodos | 12 |
| CAPITULO V ESTUDIO DE CORRELACION SIMPLE | 15 |
| CAPITULO VI ESTUDIO DE CORRELACION MULTIPLE | 19 |
| CAPITULO VII RESULTADOS Y DISCUSION | 26 |
| CAPITULO VIII CONCLUSIONES | 28 |
| CAPITULO IX RESUMEN | 30 |
| SUMMARY | |
| BIBLIOGRAFIA | |
| APENDICE | |

ILUSTRACIONES

- CUADRO No.1.- Correlación simple entre peso y longitud del cuerpo.....
- CUADRO No.2.- Correlación simple entre peso y profundidad del torax
- CUADRO No.3.- Correlación simple entre peso y perímetro torácico
- CUADRO No.4.- Diagrama de dispersión entre peso y longitud del cuerpo
- CUADRO No.5.- Diagrama de dispersión entre peso y profundidad del torax
- CUADRO No.6.- Diagrama de dispersión entre peso y perímetro torácico
- CUADRO No.7.- Correlación múltiple y Cálculo de la Desviación Standard y Ecuaciones de Regresiones Standards

COMPONENTES ENTRE RENDIMIENTO EN PESO Y CIERTAS * CARACTERISTICAS BOVINOMETRICAS DEL GANADO CEBU

Por: ELFIDO LOBO NEIRA
JOSE HORLANDY CASTRO

CAPITULO I

INTRODUCCION

El Gobierno Nacional, deseoso en mejorar la ganadería del país, importó allá por los años de 1.930 a 1.933 los primeros ejemplares de ganado Cebú, no solo con miras a cruzarlos con las razas existentes en ese entonces, sino a incrementarla y desarrollarla como raza típica para explotación de carne.-

En vista de las cualidades y características que el ganado Cebú ha demostrado en su producción de carne, el Ministerio de Agricultura y las diferentes Asociaciones de ganaderos consideraron de vital importancia su selección y mējoramiento, aprovechando su rusticidad, fácil adaptación y su gran producción.

Ninguna otra raza de ganado europeo se ha adaptado tan bien a nuestros climas cálidos, para ser tenidas en soltura, como la raza Cebú y ahí es donde éstos muestran su superioridad económica.-

La Costa Norte de Colombia es la región más productora de ganado Cebú, distinguiéndose en primer lugar los departamentos de Sucre, Bolivar y Cesar, y

* Tesis de Grado presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo.

por último Magdalena, Córdoba y Santander del Sur.-

Es tanto el auge que esta raza ha tomado en la Costa Norte, que durante el año de 1.969 se exportaron por los puertos de Santa Marta y Barranquilla, alrededor de 10.000 toneladas de carne en canal a razón de \$ U.S.600.00 - la tonelada y unas 12.000 cabezas a razón de \$ U.S.0.63 kilo, con un peso promedio de 450 kilos por animal, lo que da un gran total de \$ U.S. 6.340.000,00.-

Gran aceptación ha tenido el cruzamiento entre Cebú y Charolais, que ha dado origen al Cherbrais, de ahí que fincas ganaderas como la del Sr. Fernando García, en la Zona Bananera y la del Doctor Orduz Ordoñez, en Chiriguaná, lo estén incrementando.-

Son muchas las décadas que aún faltan para que nuestra ganadería de tierra caliente salgan de su estado pastoril, pero en muy poco tiempo estas ganaderías exigirán las mejoras de sus rebaños y solo en estos toros mejorados y rústicos está la base para éllo.-

CAPITULO II
GENERALIDADES

El Coeficiente de Correlación Simple (designado por r) entre dos variables, es una medida del grado de asociación, o de lo que ambas variables tienden a moverse juntas.-

Es decir a un comportamiento determinado de una variable le corresponde - uno similar de la otra u otras variables.-

Si las variables se mueven en la misma dirección o sentido, guardando una estrecha y perfecta relación en todas sus formas, r se designa como $+r$ (más r); si por el contrario se mueven en dirección opuesta, guardando la misma proporcionalidad, entonces se designa como $-r$ (menos r).-

Los límites establecidos para r son de $+1$ a -1 ; en los actuales trabajos estadísticos, esa asociación tan perfecta no ocurre y, r generalmente se encuentra que varía de $+0.95$ a -0.95 .- Lo positivo y negativo en este caso está determinado por el signo, así: será positivo cuando esté precedido del signo $+$ (más) y negativo del signo $-$ (menos).- Tanto más se aproxima el valor del coeficiente de correlación a sus límites superior e inferior, tanto más estrecha será la relación; si por el contrario los valores se acercan a cero, no existirá relación entre las variables consideradas; será por consiguiente independiente una de otra.-

El estudiante que calcula su primer coeficiente de correlación, se desconcierta al descubrir que no lo sabe interpretar, pues no sabe si tomarlo como una relación, un promedio, un porcentaje, una medida de consanguinidad o una hipótesis de causa y efecto.- En cuanto a su valor, algunos investigadores han encontrado 0.90; es para ellos un valor muy pequeño, mientras que para otros 0.2 es muy alto.-

A pesar de los límites matemáticos fijados de $+0 - 1$, el campo de utilidad de r varía de acuerdo con la investigación.-

En la prueba de significación de r determinamos la probabilidad de que tal valor pueda ocurrir en una muestra al azar de una población en la que dos variables se presentan correlacionadas.- Si el coeficiente es mayor que el valor de la probabilidad del 5% y menor que la del 1%, se juzga como significativo, mientras que si es mayor del 1% se designa como altamente significativo.- La significación depende:

- a) Del valor de r , y
- b) Del número de observaciones con la cual se trabaja.-

Pero gracias a Fisher, la prueba ha sido perfeccionada tanto para pequeñas como grandes muestras.-

Lo cierto es que, hay más probabilidades de juzgar el comportamiento de determinadas características, cuando el número de observaciones es grande, a pesar de tener un valor numérico bajo.-

Estadísticamente tenemos muchos indicadores del grado de asociación entre dos variables, ellos son:

1o. El Error Standard (E.S.), que representa la variabilidad de los datos alrededor de la línea de regresión.-

2o. Mediante el Diagrama de dispersión. La tendencia de los dos nos - niega o afirma la asociación.-

3o. Mediante la línea de regresión.- Esto se ve por la pen diente o incliación de la línea con relación al eje de las equis.-

CAPITULO III

REVISION DE LITERATURA

Según Rodríguez Coquiez (1.952), en un estudio similar, pero en ganado Romo Sinuano, encontró en el grupo de correlaciones simples los siguientes coeficientes, entre

A.- Profundidad, y

| | |
|-------------------|--------|
| Longitud | 0.5230 |
| Altura de la cruz | 0.5115 |
| Perímetro | 0.6318 |
| Peso | 0.6971 |

B.- Longitud, y

| | |
|-------------------|--------|
| Altura de la cruz | 0.5109 |
| Perímetro | 0.5198 |
| Peso | 0.7326 |

C.- Altura de la cruz, y

| | |
|-----------|--------|
| Perímetro | 0.5010 |
| Peso | 0.6626 |

D.- Perímetro, y

| | |
|------|--------|
| Peso | 0.7913 |
|------|--------|

Todos los coeficientes fueron altamente significativos al nivel del 1% y correlaciones positivas, hechas las pruebas del coeficiente de regresión, de la t del coeficiente de correlación, el Error Standard y la t del Error Standard, también dieron alta significación.-

El Coeficiente de Correlación Múltiple fué de 0.9260, altamente significativo y calculados los coeficientes de regresiones standards dieron los siguientes valores:

| Variab <u>l</u> es | Coeficientes de regresiones standards | Porcentaje |
|--------------------|---------------------------------------|------------|
| Profundidad | 0.1624 | 15.32% |
| Longitud | 0.3333 | 31.44 |
| Altura de la Cruz | 0.1646 | 15.52 |
| Perímetro | 0.3999 | 37.72 |

Concluyó que el rendimiento en peso estaba fuertemente asociado con las variables estudiadas, pero que la asociación era mucho más estrecha con perímetro y longitud. -

Recomendaba en su estudio que para poblaciones ganaderas diferentes al Romo-sinuano era conveniente realizar proyectos similares, para determinar cuáles características y en qué porcentaje incidían en el rendimiento en peso (11).

De acuerdo con García Romero (1.939), la morfología externa o forma exterior de los animales tiene en Zootecnia un gran valor y sirve de fundamento a la apreciación visual de sus aptitudes (6). -

Pinzón E. (1.957) sostiene que los cruzamientos entre el Cebú y otras razas llamados cruces comerciales, son excelentes y representan un gran avance para

la producción económica de carne en el trópico y que es lamentable que los ganaderos estén abandonando esta práctica Zootécnica para dedicarse exclusivamente a la cría de ganado Cebú Puro.- Más adelante dice que para analizar las cualidades fisiológicas de esta raza es necesario colocarla frente a las circunstancias del ambiente donde se formó; es decir, junto al calor sofocante del trópico, junto a la aridez, junto a la fauna fuerte y vitalizada de los parasitismos y demás enfermedades de la zona tórrida.- El Cebú es sobrio, ágil, resistente, rústico y fuerte ante los factores debilitantes del medio adverso.- Estas cualidades biológicas, adquiridas durante miles de años de vida tropical, hacen del Cebú el Rey del Trópico, = donde vive a sus anchas y sin problemas patológicos de importancia.- Pero donde = el Cebú muestra sus grandes cualidades es en el híbrido, resultante de la combinación adecuada entre el Cebú y las razas de origen europeo (criollas e importadas)= y es lo que principalmente ha dado fama y prestigio a la raza indiana como animal de ceba.- Este vigor híbrido que ocupa puesto de honor en la zootecnia mundial, se está empleando hoy con éxito en la formación de nuevos tipos económicos para = carne y para leche, es decir, para formar tipos comerciales que a veces se les llama impropriamente "razas nuevas".- El tipo híbrido en los medios adversos es superior a cada una de las razas formadoras en el mismo ambiente, debido a la fusión de propiedades que se opera en él y al vigor resultante de la mezcla.-

La ganadería tropical está ligada al Cebú en forma inevitable, por lo cual es necesario usarlo debidamente en el desarrollo de la industria, es decir, servimos de él como una gran ayuda, no como radical sustituto.- El reinado del Cebú en el tró

pico debe ser por convencimiento de su bondad, por razones económicas, nó por ex
clusivismos.- Este título debe tener un significado económico ante todo.- (9)

Rubio E. (1.969) manifiesta que teniendo en cuenta las dificultades de razas selec
tas de origen europeo en medios desfavorables, técnicos y ganaderos iniciaron la bús
queda de razas o variedades de ganado adaptables a las condiciones del trópico.- -
El ganado de la India, formado en medio tropical cálido y húmedo, en condiciones -
desfavorables de nutrición y sanidad, sufrió un proceso de selección natural que le
permite sobrevivir en condiciones difíciles.- Sostiene además, que el ganado vacuno
de la India que se ha diseminado por casi todas las regiones de clima cálido, pertenece
a la especie BOS INDICUS y recibe en general el nombre de Cebú, mientras que
en Norte América se le conoce como Brahman y en el Brasil como Indubrasil; estas de
nominaciones corresponden a grupos locales formados por cruzamientos y selección de
las diversas razas de Cebú (12).-

Yeates (1.965) dice que la piel del Cebú posee ciertas características especiales,
las glándulas sudoríparas son más desarrolladas que las de otras razas, lo cual le da ma
yor capacidad de sudar; el músculo cutáneo es también más desarrollado, lo cual le da
mayor movilidad a la piel para defenderse de los parásitos externos.- En diversos estu
dios se ha encontrado que la temperatura ambiental no lo altera, debido a que la tem
peratura del cuerpo del Cebú es más alta, que en las razas de origen europeo (BOS -
TAURUS. (13).-

Brody (1.964) expresa que la temperatura rectal del Cebú se aumenta a partir de los 26° C de la temperatura ambiente, mientras que en el ganado europeo aumenta a partir de los 16° C.- Esta reacción diferente a las altas temperaturas se considera de gran importancia en la adaptabilidad del Cebú al medio tropical.- (1)

Según Rhoad (1.966), la creación de nuevas variedades de ganado y el mejoramiento de las razas existentes se hizo necesaria teniendo en cuenta que bajo algunas condiciones ambientales las razas disponibles no eran aptas para una buena producción.- Concretamente, en el ganado de carne, se buscaba un animal rústico que pudiera aprovechar eficientemente los grandes pastizales del trópico; ésto llevó al cruzamiento de los ganados de origen europeo con la raza Cebú, tratando así de reunir las cualidades de resistencia y adaptabilidad del Cebú con el alto rendimiento de producción de carne de las razas especializadas.- En este sentido, la Santa Gertrudis es un ejemplo de la formación de una nueva raza a partir de los híbridos resultantes de los cruzamientos (10).-

McCormick et al (1.957) encontraron que el cruce Hereford-Cebú, produjo terneros más pesados que el Hereford-Aberdeen Angus, con diferencias altamente significativas. En general, cuando se cruzan razas europeas entre sí, producen menor vigor híbrido, - que cuando se cruzan con el Cebú (8).-

Según Cartwright (1.967), el vigor híbrido es máximo en los animales media sangre (F1) y decae cuando éstos se retrocruzan con algunas de las razas progenitoras (2).-

Sostiene De Alba J. (1.954), que en la cría de ganado lechero para zonas tropica-

les húmedas, los problemas de raza son quizás más acentuados que en el caso de carne. En éste, la sangre India o Cebú, ya sea pura como en el Brahman o en combinación con razas antiguas de carne, promete resolver favorablemente el problema de encontrar un tipo productivo para estas zonas. (3). -

MacEoin (1.951) dice que el ganado Cebú ha dado origen a la raza Santa Gertrudis, por cruzamientos con el Shorthorn inglés, por consanguinidad endogámica, por línea consanguínea y por la constante selección de los mejores individuos. - Por hallarse constituida de tres octavos Brahman y cinco octavos Shorthorn, reúne la robustez y corpulencia de aquella y los excelentes caracteres de carne de ésta (7). -

Franco (1.955) anota que en el Brasil, el ganado Cebú se considera como una gran fuente económica, ya que se le utiliza también como animal de tira. - Los machos y las hembras llegan a la madurez y por lo tanto a ser aptos para el servicio de reproducción entre los dieciocho y los veinte meses de edad. - Afirma el autor que un ternero Cebú a los seis meses pesa 160 kilos, mientras otro de raza común europea, pesa 140; a los veinticuatro meses el Cebú marca 490 kilos y el europeo 400 (5). -

CAPITULO IV

MATERIALES Y METODOS

A. - Materiales:

Esta población ganadera pertenece al Dr. Jesús Posada Riveros, de la finca "San Martín", región San Martín, municipio de Río de Oro.-

Se tomaron cien individuos al azar, cuya edad estaba comprendida entre los 24 y 36 meses.- Ganado de la raza Cebú (Bos Indicus) conocido más comunmente como Brahman.-

Los animales estaban a libre pastoreo y solo se les suministra sales minerales.-
Periodicamente se vacunan contra la Fiebre Aftosa.-

Los cien animales motivo de este estudio son machos, nacidos en la misma finca.

B. - Métodos:

A los cien animales se les tomaron las siguientes medidas:

A.- Profundidad del Torax

B.- Longitud del Cuerpo

C.- Perímetro Torácico, y

X.- Peso vivo.-

Con estas medidas se procedió inmediatamente a elaborar los cuadros de correlación simples y, para tal fin se agrupan las características en clases, dándole a cada clase un intervalo diferente según las diferencias encontradas entre el primero y el último valor de la característica en estudio.- El método seguido es el del promedio arbitrario.-

Una vez escogido el medio, se restó de cada una de las otras clases dándonos valores positivos y negativos para constituir en el cuadro la columna llamada Acode X ó Acode Y.-

Esta última columna elevada al cuadrado da origen a Y^2 , y ésta a su vez multiplicada por Acode X ó Acode Y forma la columna SY^2FY ó bien SX^2FX .-

La manera de elaborar la columna $SXFX$ ó $SYFY$, es multiplicando la suma de frecuencias individuales en las columnas por las desviaciones en líneas ($SYFY$); ó la suma de frecuencias individuales en líneas por las desviaciones en columnas ($SXFX$).-

Para computar la verdadera suma de productos basada en las desviaciones reales de X e Y, se procede a calcular el factor de corrección, que es:

$$\frac{(\text{suma desviaciones de Y}) \times (\text{suma de desviaciones de X})}{n}$$

y ésto lo restamos de la última columna de los respectivos cuadros.- La columna y la hilera que aparece numerada en orden creciente en los otros cuadros, sirve para calcular la línea de regresión.-

Para calcular la línea de regresión y coeficiente de regresión para el diagrama de disper

sión en función del coeficiente de correlación, frecuencia y clases, se utilizó la fórmula que trae Fernández Baños (1.937) (4)

$$Y - \bar{Y} = r \frac{Q_y}{Q_x} (X - \bar{X}), \text{ en donde:}$$

$$\bar{X} = \frac{\text{Suma (c/u de las clases de X) } FX}{n}$$

$$\bar{Y} = \frac{\text{Suma (c/u de las clases de Y) } FY}{n}$$

$$Q_x = \sqrt{\frac{\text{Suma (c/u FX) (c/u de las clases } \underline{X})^2}{n} - (\bar{X})^2}$$

$$Q_y = \sqrt{\frac{\text{Suma (c/u FY) (c/u de las clases } Y)^2}{n} - (\bar{Y})^2}$$

Las clases de X e Y las sustituimos por números progresivos a partir del número 1, - con el objeto de facilitar los cálculos.-

CAPITULO V

ESTUDIO DE CORRELACION SIMPLE

Correlación entre perímetro y peso.

Para la elaboración de los cuadros se procedió a colocar el peso en el eje de las Xs, procurando que la clase menor partiera donde está la clase mayor de la otra característica que se estudia con la finalidad de tener una orientación para saber si hay o no correlación y si ésta existe ver su amplitud. -

Cálculo de "r":

$$SXFY = - 325.00$$

$$SYFY = 32.00$$

$$\frac{(SXFY)^2}{n} = \frac{(-325.00)^2}{100} = 1.056.00$$

$$\frac{(SYFY)^2}{n} = \frac{(32.00)^2}{100} = 10.24$$

$$SX^2FY = 1.557.00$$

$$SY^2FY^2 = 625.00$$

$$S_x^2 = SX^2FY - \frac{(SXFY)^2}{n}$$

$$S_y^2 = SY^2FY - \frac{(SYFY)^2}{n}$$

$$= 1.557.00 - 1.056.00 = 500.75$$

$$625.00 - 10.24 = 614.76$$

$$S_{xy} = 363.00$$

$$S_{XY} = S_{xy} - \frac{(SXFY)(SYFY)}{n} = 363.00 - \frac{(-325.00)(32.00)}{100} = 467.00$$

./.

$$r = \frac{SXY}{\sqrt{Sx^2 \cdot Sy^2}} = \frac{467.00}{\sqrt{500.75 \times 614.76}}$$
$$= 0.8416 + +$$

Cálculo de la línea de regresión y del coeficiente de regresión.

Fórmula:

$$Y - \bar{Y} = r \frac{Q_y}{Q_x} (X - \bar{X})$$

$$\bar{X} = \frac{(1 \times 10) + (2 \times 25) + \dots + (13 \times 1)}{100} = 3.75$$

$$\bar{Y} = \frac{(1 \times 1) + (2 \times 1) + (3 \times 1) + \dots + (14 \times 1)}{100} = 7.32$$

$$Q_y = \sqrt{\frac{(1^2 \times 1) + (2^2 \times 1) + \dots + (14^2 \times 1)}{100} - 7.32^2} = 2.53$$

$$Q_x = \sqrt{\frac{(1^2 \times 10) + 2^2 \times 25) + \dots + (13^2 \times 1)}{100} - 3.75^2} = 2.23$$

$r =$ Coeficiente de correlación = 0.8416

al reemplazar en la fórmula tendremos:

$$Y - 7.32 = 0.8416 \frac{2.53}{2.23} (X - 3.75)$$

$$Y = 0.9547 X + 3.74$$

Con esta fórmula construimos la línea de regresión en el diagrama de dispersión. -

Coeficiente de regresión = 0.9547

Inmediatamente se procede a hacer la prueba de significación de r mediante la tabla de t y la tabla de coeficiente de correlación para probabilidades del 1% y 5% respectivamente. -

Prueba de "t":

$$t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} \quad \text{si reemplazamos } t = 0.8416 \sqrt{\frac{100-2}{1-0.8416^2}}$$
$$= 15.41$$

La tabla de t muestra que este valor es altamente significativo para probabilidades del 1% y 5%. - Lo que indica que nuestras características están íntimamente correlacionadas. - La tabla de t va al final. -

Cálculo de error Standard y prueba de t del coeficiente de correlación en función del error Standard.

$$E.S. = \frac{1-r^2}{\sqrt{n}} \quad \text{ó bien} \quad E.S. = \frac{1-r^2}{\sqrt{n-1}}$$

Reemplazando tenemos:

$$E.S. = \frac{1-(0.8416)^2}{\sqrt{100}}$$
$$= 0.02918$$

La prueba de t en función del error Standard es:

$$t = \frac{r}{E.S.} = \frac{0.8416}{0.02918} = 28.84$$

Buscando en la tabla de t para los 100 grados de libertad, encontramos valores de 1.984 y 2.626 en las probabilidades del 5% y 1%, lo que nos da una asociación altamente significativa, debido a una fuerte correlación en las características estudiadas. -

Los cuadros de correlación y los diagramas de dispersión están dados al final. -

El procedimiento seguido para calcular el coeficiente de correlación, la prueba de t, el coeficiente de regresión y el error standard entre perímetro y peso, fue el mismo que se siguió para calcular las otras características, obteniéndose los siguientes resultados:

| Características | Coef. Corr. | Coef. Reg. | t. Corr. | E.S. | t.E.S. |
|-----------------|-------------|------------|----------|---------|--------|
| Perímetro | 0.8416 | 0.9547 | 15.41 | 0.02918 | 28.84 |
| Longitud | 0.8117 | 0.7448 | 13.71 | 0.03412 | 23.78 |
| Profundidad | 0.7895 | 1.2757 | 12.71 | 0.03767 | 20.95 |

CAPITULO VI

ESTUDIO DE CORRELACION MULTIPLE

Se sabe que un estudio de correlación simple, nunca dice cuáles son las características bases para un programa de selección y mejoramiento; solamente da idea de la asociación ó tendencia de los caracteres. -

La Secretaría de Agricultura del Cesar, interesada como está en dar resultados prácticos, dió a los autores las facilidades necesarias para llevar a feliz término el presente estudio, para determinar cuál ó cuáles características están intimamente ligadas al rendimiento en peso. -

Para calcular el coeficiente de correlación múltiple, se tuvieron en cuenta todos los coeficientes posibles de correlaciones simples. - Para este trabajo se contó con las siguientes variables:

- A.- Profundidad del Torax
- B.- Longitud del Cuerpo
- C.- Perímetro Torácico
- X.- Peso vivo.-

Para los cálculos necesarios se cambiaron las letras minúsculas por mayúsculas. Aquí el peso es la variable dependiente y las otras las variables independientes, - pero estrechamente correlacionadas. -

Hechos los estudios correspondientes por medio del análisis de una serie de frecuencias, se encontró los siguientes coeficientes de correlaciones simples, - entre:

A.- Profundidad, y

| | |
|-----------|--------|
| Longitud | 0.6714 |
| Perímetro | 0.7342 |
| Peso | 0.7895 |

B.- Longitud, y

| | |
|-----------|--------|
| Perímetro | 0.6547 |
| Peso | 0.8117 |

C.- Perímetro, y

| | |
|------|--------|
| Peso | 0.8416 |
|------|--------|

Calculados ya los coeficientes de correlaciones simples, se procedió a calcular las ecuaciones de regresiones standards, para pasar al cálculo del coeficiente de correlación múltiple y finalmente determinar el porcentaje de la variabilidad del rendimiento en peso debido a las características en estudio. -

Cálculos correspondientes al coeficiente de correlación múltiple. -

Como primer paso se consideró la elaboración del cuadro de correlación múltiple, y en la que cada variable representa un block. - En consecuencia, dentro de cada block, cada línea está íntimamente relacionada con el block que le antecede. - Por ejemplo: El block C está dividido en cinco (5) líneas, del 7 al 12 inclusive. - En el primer block, ó sea el A, se da entrada a los respectivos coeficientes de correlaciones simples formados por las otras variables. - En los otros blocks, el último paso finaliza con una suma algebraica. -

$$1.0000 - 0.4508 = 0.5492$$

ó bien el block C,

$$1.0000 - 0.5390 - 0.0477 = 0.4133$$

La última línea de cada block es el resultado de dividir toda la línea por el primer número que la compone, a cuyo resultado se le cambió los signos.- Por ejemplo:

En la línea II se encontró que el divisor es 0.4133 y los dividendos son 0.4133 y 0.1791, para obtener como resultado al cambiar los signos:

$$- 1.0000 \text{ y } - 0.4333$$

En la mayoría de los casos se utiliza el recíproco del divisor, así:

$$\frac{1}{0.4133} = 2.4195$$

Para multiplicarlo por los valores 0.4133 y 0.1791 y al resultado cambiarle los - signos.-

Las otras líneas que aún no se han nombrado no son más que el producto calculado de uno de los blocks que preceden, así:

En el block C, el producto de la línea 8 está calculado del block A, el de la línea 9 del block B.-

Los penúltimos valores de cada línea en su respectivo block, representan los coeficientes que sirven de base para el cálculo de las ecuaciones de regresiones standards.

La primera ecuación de regresión standard viene a ser el penúltimo valor de la línea II cambiándole el signo.-

La columna S es de gran valor puesto que facilita el chequeo de las operaciones para ver si en los cálculos ha habido algún error.- Hechos estos cálculos preliminares, se llega a los valores de las ecuaciones de regresiones standards.-

En la columna C entra el primer coeficiente de regresión standard que viene siendo el último valor de la columna X con el signo cambiado, ó sea 0.4333.-

Este valor de 0.4333 se multiplicó por el número localizado en la misma columna C, pero que están representados en la última línea de cada block; ejemplo:

$$(0.4333) (-0.2946) = - 0.1276$$

El valor del otro coeficiente de regresión standard se obtiene así:

$$B_{XB} = 0.5127 - 0.1276 = 0.3851$$

En esta misma forma se saca la otra ecuación de regresión standard.-

Listas las ecuaciones de regresiones standards, se procedió a calcular el coeficiente de correlación múltiple, por medio de la fórmula:

$$R^2 = \frac{B_{XA}r_{AX}}{+} + \frac{B_{XB}r_{BX}}{+} + \frac{B_{XC}r_{CX}}$$

Si se sustituye por los respectivos valores, se tendrá:

$$R^2 = (0.2129 \times 0.7895) + (0.3851 \times 0.8117) + (0.4333 \times 0.8416) = 0.8453$$

$$R = 0.9193$$

./.

Buscando en la tabla de R para cien (100) grados de libertad y cuatro (4) variables, se ve que los valores son:

$$R = 1\% = 0.327$$

$$5\% = 0.274$$

Se concluye que el coeficiente de correlación múltiple es altamente significativo, existiendo por lo tanto una asociación entre las cuatro (4) variables estudiadas. -

Para el cálculo de la desviación standard en función de los coeficientes de regresiones standards, se procede en la forma que se indica:

En la línea No.1 se le da entrada a la suma de productos de los dos últimos valores de cada block, sin tener en cuenta los signos, por ejemplo:

En la columna (a) línea No.1 aparece el valor 2.5178 que se obtiene así:

$$(1.0000) (-1.0000) + (0.6714) (1.2225) + (0.5368) (1.2988) = 2.5178$$

En la columna (c),

$$(1.0000) (2.4195) = 2.4195$$

En la línea No.2, cada suma de productos de la línea No.1 se multiplica por

$$\frac{1 - R^2}{n - m}$$

En donde (m) corresponde al número de variables y (n) al número de observaciones, sustituyendo por nuestros valores se tendrá:

./.

$$\frac{1 - 0.8453}{100 - 4} = \frac{0.1547}{96} = 0.00161$$

Si se multiplica la línea No.1, columna (c), el resultado será:

$$(2.4195) (0.00161) = 0.0038$$

En la misma forma se procede a calcular la totalidad de la línea No.2.

En la línea No.3 los resultados se obtienen al extraer la raíz cuadrada de los valores de la línea No.2, para venir a constituir las desviaciones standards, de las ecuaciones de regresiones standards, por ejemplo:

La desviación standard de BXA es 0.0632

La línea No.4 es el resultado de dividir la ecuación de regresión standard por su respectiva desviación standard, así:

$$\frac{0.2129}{0.0632} = 3.3685$$

Esto para la columna (a), la cual viene a constituir los valores de t.-

La prueba de t se hace buscando en la tabla de t para 96 grados de libertad; y se ve que los valores del 1% y 5% son respectivamente 2.626 y 1.984.- Aquellos valores que están comprendidos entre esas dos cifras serán significativos, mientras que los superiores a 2.626 serán altamente significativos y los inferiores a 1.984 no tendrán significación.-

En la tabla se ve que los resultados indican que las tres (3) características son

altamente significativas, ó sean longitud, perímetro y profundidad. -

Se determinan los porcentajes de influencia de cada característica sobre el rendimiento en peso, obteniéndose los siguientes resultados:

| VARIABLE | SIMBOLO | COEFICIENTE DE Regresiones Standards | PORCENTAJE |
|-------------|---------|--------------------------------------|------------|
| Profundidad | A | 0.2129 | 20.93% |
| Longitud | B | 0.3851 | 37.34% |
| Perímetro | C | 0.4333 | 42.73% |

Estos valores sirven como base de estimación para concluir que el rendimiento en peso, está íntimamente asociado con las variables estudiadas, pero es mucho más estrecha con el perímetro. -

La interpretación estadística de estos resultados, indican que para un mejor aprovechamiento de las cualidades del ganado Cebú, se debe seleccionar aquellos animales de mayor perímetro torácico, para así lograr un aumento de los rendimientos en un 42.73%. -

CAPITULO VII

RESULTADOS Y DISCUSION

Los ganaderos de la Costa Norte de Colombia, han basado la producción en los cruces con el ganado Cebú.- La ejecución de cruces al azar y sin base en los principios genéticos han llevado a la reducción de los efectos favorables del vigor híbrido.- Es evidente por lo tanto, la necesidad de establecer planes sistemáticos de apareamiento, encaminados a la conservación de un alto nivel de vigor híbrido en los hatos productores de carne.-

Para que estos apareamientos tengan éxito, en lo relativo a conseguir un mayor aumento en peso, nada más aceptado que el apareamiento se haga a base de sementales de mayor perímetro torácico y mayor longitud corporal.-

Un plan ideal para aprovechar hasta el máximo el vigor híbrido de la raza Cebú, consistiría en mantener hasta el máximo las ventajas de la habilidad materna de las hembras cruzadas, para obtener terneros de buen desarrollo al momento del destete y de buen rendimiento en el engorde.-

La efectividad en obtener animales de mayor peso, depende de lo riguroso que sea la selección, solo mediante el uso de reproductores puros de alta selección será posible conseguir buenos resultados en los programas de cruzamientos.- Las razas progenitoras deben ser bien diferenciadas, de buenas características y de producción y adaptabilidad al medio, de ahí la importancia del ganado Cebú y lo interesante del presente estudio tratando de determinar qué características fenotípicas inciden favorablemente en los rendimientos.-

Siendo que el Cebú fue importado a Colombia para aumentar la producción de carne mediante sus cruzamientos con las ganaderías criollas, no para destruir éstas y criarlo exclusivamente puro.- El Cebú puro sin sus cruzamientos tiende a perder paulatinamente su prestigio.- Su empleo en la hibridación es el mejor uso del Cebú.- Esta raza en estado puro no es más económica en la báscula que el híbrido o que ciertos linajes de otras razas.- Hay zonas en los climas calientes del país, - donde las grandes concentraciones humanas y el arrebato de la actividad económica exigen corto plazo para obtención de animales de alta producción; sitios donde las razas selectas para leche y para carne no se adaptan y donde el criollo puro y - el Cebú puro no son económicos.-

Allí se necesitan mestizos de buena precocidad y producción, tipos de rápida obtención, tipos comerciales para carne y para leche.-

CAPITULO VIII
CONCLUSIONES

Las condiciones particularmente adversas del medio tropical para la producción de carne con razas europeas, han llevado a la utilización de cruces comerciales - con razas nativas y Cebú; algunas nuevas razas se han formado ó están en proceso de formación, con el fin de reunir las características deseables de las razas europeas (BOS TAURUS) y la raza Cebú (BOS INDICUS). -

Numerosos ensayos realizados han demostrado que el cruzamiento bien orientado puede producir beneficios apreciables en características económicamente importantes como peso al destete y eficiencia de aumento de peso de los machos. - Aunque muchas ventajas pueden obtenerse en los cruzamientos comerciales para carne, es necesario considerar que esas ventajas solo podrán obtenerse mediante la aplicación de sistemas técnicamente dirigidos, para lograr el mantenimiento de altos niveles de vigor híbrido en los hatos de cría. -

Siendo tan importante para la Costa Norte la explotación del ganado Cebú, por la facilidad de los mercados, la facilidad de sus tierras, nuestro estudio aporta los siguientes conocimientos:

1o) Una asociación vital se presenta entre rendimiento en peso, longitud, perímetro y profundidad del tórax. - Esto en el grupo de las correlaciones simples. -

2o) Hecha la prueba de t de error standard, dieron los mismos resultados del numeral anterior. -

3o) En nuestro estudio se encontró que el coeficiente de correlación simple en -

sus diferentes combinaciones posibles y el coeficiente de correlación múltiple, eran altamente significativos.- Como se encontró altamente significativo el coeficiente de correlación múltiple, se hizo necesario conocer cuáles eran las características responsables de la variación en peso.-

4o) Las ecuaciones de regresiones standards representadas en sus respectivos valores, hacen ver que la gran variabilidad del rendimiento se debe principalmente al perímetro torácico y a la longitud con influencia del 42.73% y 37.34% respectivamente, mientras que para la profundidad la variación es menor con solo 20.93%.- Por lo tanto, si se quiere ganar en peso se debe inclinar la selección hacia ejemplares de mayor longitud y mayor perímetro torácico.-

CAPITULO IX

RESUMEN

Con la finalidad de precisar qué factor o qué característica del ganado Cebú podrían servir como base para mejorar los rendimientos en peso, se procedió a hacer un estudio de correlación simple y correlación múltiple, entre rendimiento en peso y las siguientes características:

- A. Profundidad del Tórax
- B. Longitud del Cuerpo
- C. Perímetro Torácico.

Este material pertenece al Doctor JESUS POSADA RIVEROS, de la finca - "SAN MARTIN", región San Martín, municipio de Río de Oro, Departamento - del Cesar. -

Animales con edad comprendida entre los veinticuatro y treinta y seis meses de edad. -

El método seguido para este estudio fue el correspondiente al de una serie - de frecuencias. - Hallados los valores de cada una de las correlaciones estudia - das, se les hizo la prueba de t para ver su significación y de aquí se procedió a calcular el error STANDARD y prueba de t del coeficiente de correlación simple en función del error STANDARD. -

Para las características estudiadas tanto en correlaciones simples como en la múltiple, los resultados fueron altamente significativos. -

Cada característica influyó en el rendimiento en los siguientes porcentajes:

| | |
|-------------|--------|
| Profundidad | 20.93% |
| Longitud | 37.34% |
| Perímetro | 42.73% |



SUMMARY

The purpose of this study was to determine the influence of phenotypical relations in weight of animal.-

The characteristics was:

- A. Length of body
- B. Deep of thorac
- C. Perimeter thoracic.

These animal belong to Dr. JESUS POSADA RIVEROS, in the farm "SAN MARTIN" in San Martín region, municipality of Golden River, Cesar Department.-

The old years of these animal was of 24 to 36 months.-

The method followed was the arbitrary mean, in linear correlation, and frecuencies.

We found in the group of linear and multiple correlation values of high signification.

The influence of each characteristic in the weight, was:

| | |
|------------------------|-----------|
| Length of body | 37.34% |
| Deep of thorac | 20.93 and |
| Perimeter thora cic | 42.73 |

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Brody, S Bioenergetics and growth. Hafner Publishing Company Inc.
New York. 9-10 p. 1.964
- 2.- Cartwright, T. C. Hybrid vigor in Brahman-Hereford crosses. Texas A.M.
University. Texas. 15-18 p. 1.967
- 3.- De Alba, J. El ganado ideal para la América Tropical.- La Hacienda
No.3 New York. 50-51 p. 1.954
- 4.- FERNANDEZ BAÑOS, O. Elementos de correlación. En elementos de Es
tadística. Madrid. 252-292 p. 1.937
- 5.- FRANCO, M. de A. El Cebú en la ganadería brasilera.- La Hacienda No.5
New York 90-91 p. 1.955
- 6.- GARCIA ROMERO, A. Agricultura y ganadería, industrias agrícolas y pe-
cuarias. Barcelona 382 p. 1.939
- 7.- MacEOIN, G. King Ranch cuna del Santa Gertrudis.- La Hacienda No.11 -
New York, 37-40 p. 1.951
- 8.- McCormick-Southwell, B.L.A. comparision of Brahman cross Bred with British
crossbred cattle. Journal of animal Science. London. 207 p. 1.957
- 9.- PINZON, E. Algunas consideraciones sobre el uso del Cebú en Colombia.-
Agricultura Tropical. Bogotá, Vol.XIII. 551-560 p. 1.957
- 10.- RHOAD, A.O. Cría de ganado vacuno para carne en medios desfavorables.
Centro Regional de Ayuda Técnica. A.I.D. México, 46 p. 1.966

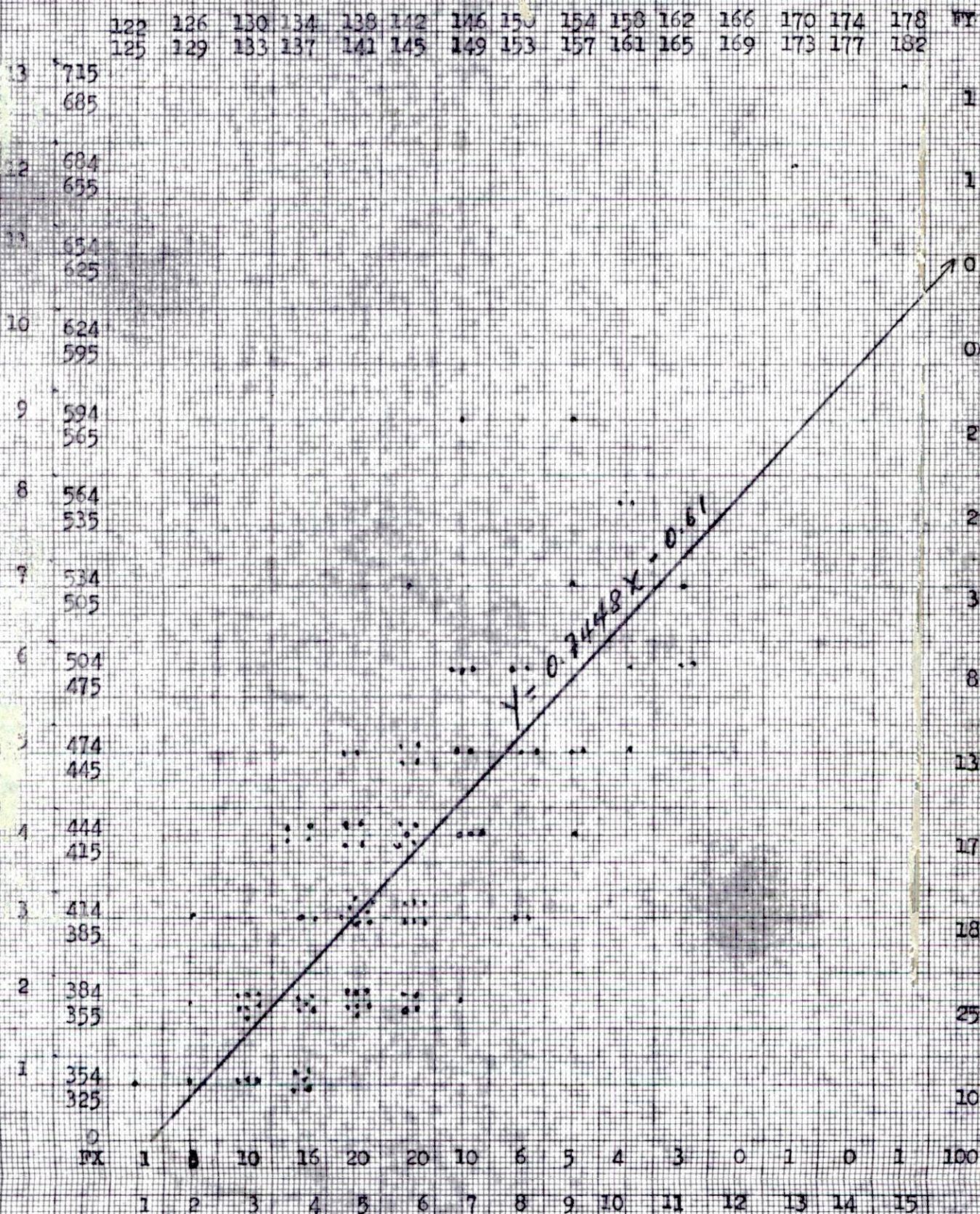
- 11.- RODRIGUEZ COQUIEZ, E. Correlación entre pesos y características
bovino-métricas del ganado Romo-Sinuano. Tesis de grado. Fac.
Nal, de Agr. Medellín 5-10 p. 1.952
- 12.- Rubio, E. El Cebú y la producción de carne en el Trópico. Agricultura
Tropical. Bogotá. Vol.XXV. 146-148 p. 1.969
- 13.- Yeates, N.T. Modern Aspects of animal production. Butter worths. Lon_
don. 108-109 p. 1.965

CUADRO # 4.-

DIAGRAMA DE DISPERSION

"TABULACION DE LOS DATOS DE PESO Y LONGITUD DEL CUERPO"

Longitud en centimetros

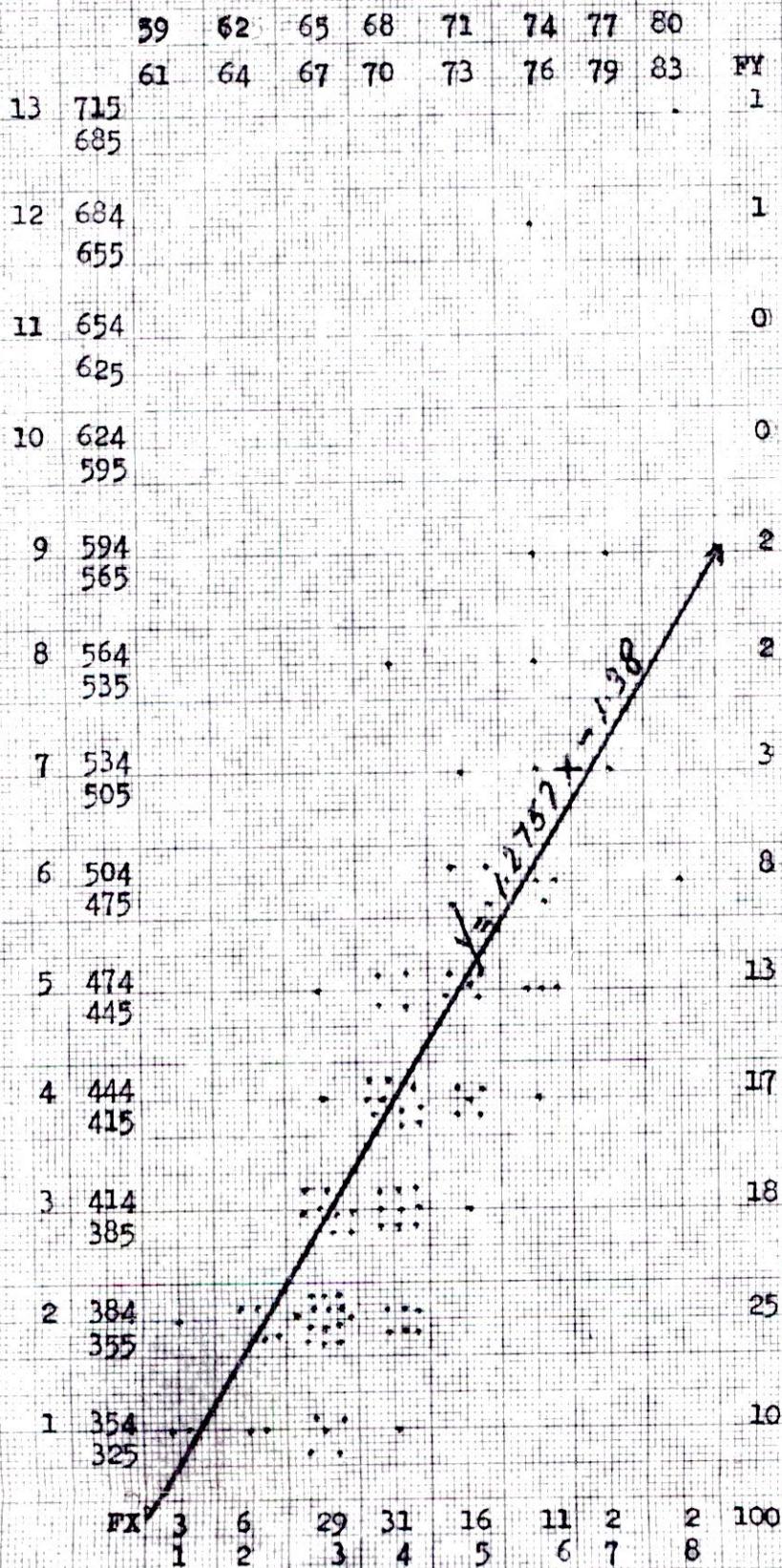


$r = 0.8117$

CUADRO # 5.-

DIAGRAMA DE DISPERSION

"TABULACION DE LOS DATOS DE PESO Y PROFUNDIDAD DEL TORAX"



$r = 0.7895 \pm \pm$

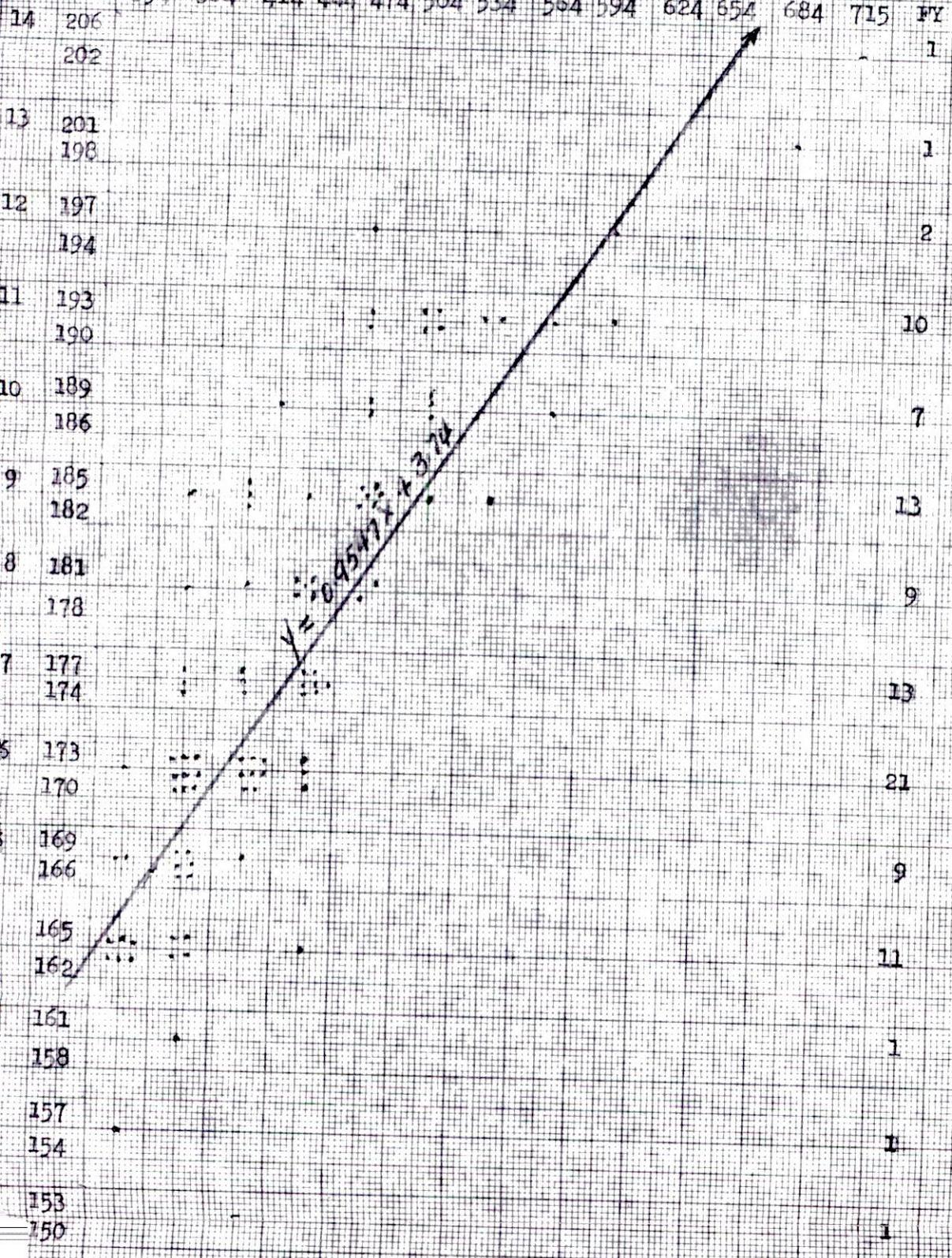
DRO # 6

DIAGRAMA DE DISPERSION

"TABULACION DE LOS DATOS DE PESO Y PERIMETRO... TORAXICO..."

Peso en kilos

| | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 325 | 355 | 385 | 415 | 445 | 475 | 505 | 535 | 565 | 595 | 625 | 655 | 685 |
| 354 | 384 | 414 | 444 | 474 | 504 | 534 | 564 | 594 | 624 | 654 | 684 | 715 |



$$Y = 0.9547X + 3.72$$

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|----|----|----|----|-----|
| FX | 10 | 25 | 18 | 17 | 13 | 8 | 3 | 2 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 100 |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | |

r = 0.8416

APENDICE #1.- TABLA DE COEFICIENTES DE CORRELACION (r) AL 1% y 5% DE SIGNIFICACION

| Grados de Libertad | 5% | 1% | Grados de Libertad | 5% | 1% |
|--------------------|-------|--------|--------------------|-------|-------|
| 1 | 0.997 | 1.0000 | 24 | 0.388 | 0.496 |
| 2 | 0.950 | 0.990 | 25 | 0.381 | 0.487 |
| 3 | 0.878 | 0.959 | 26 | 0.374 | 0.478 |
| 4 | 0.811 | 0.917 | 27 | 0.367 | 0.470 |
| 5 | 0.754 | 0.874 | 28 | 0.361 | 0.463 |
| 6 | 0.707 | 0.834 | 29 | 0.355 | 0.456 |
| 7 | 0.666 | 0.798 | 30 | 0.349 | 0.449 |
| 8 | 0.632 | 0.765 | 35 | 0.325 | 0.418 |
| 9 | 0.602 | 0.735 | 40 | 0.304 | 0.393 |
| 10 | 0.576 | 0.708 | 45 | 0.288 | 0.372 |
| 11 | 0.553 | 0.684 | 50 | 0.273 | 0.354 |
| 12 | 0.532 | 0.661 | 60 | 0.250 | 0.325 |
| 13 | 0.514 | 0.641 | 70 | 0.232 | 0.302 |
| 14 | 0.497 | 0.623 | 80 | 0.217 | 0.283 |
| 15 | 0.482 | 0.606 | 90 | 0.205 | 0.267 |
| 16 | 0.468 | 0.590 | 100 | 0.195 | 0.254 |
| 17 | 0.451 | 0.575 | 125 | 0.174 | 0.228 |
| 18 | 0.444 | 0.561 | 150 | 0.159 | 0.208 |
| 19 | 0.433 | 0.549 | 200 | 0.138 | 0.181 |
| 20 | 0.424 | 0.537 | 300 | 0.113 | 0.148 |
| 21 | 0.413 | 0.526 | 400 | 0.098 | 0.128 |
| 22 | 0.404 | 0.515 | 500 | 0.088 | 0.115 |
| 23 | 0.396 | 0.505 | 1.000 | 0.062 | 0.081 |

APENDICE #2.- TABLA DE VALORES DE "t" PARA 5% y 1% DE SIGNIFICACION

| Grados de Libertad | 5% | 1% | Grados de Libertad | 5% | 1% |
|--------------------|--------|--------|--------------------|-------|-------|
| 1 | 12.706 | 63.657 | 25 | 2.060 | 2.787 |
| 2 | 4.303 | 9.925 | 26 | 2.056 | 2.779 |
| 3 | 3.181 | 5.841 | 27 | 2.052 | 2.771 |
| 4 | 2.776 | 4.604 | 28 | 2.048 | 2.763 |
| 5 | 2.571 | 4.032 | 29 | 2.045 | 2.756 |
| 6 | 2.447 | 3.707 | 30 | 2.042 | 2.750 |
| 7 | 2.365 | 3.499 | 35 | 2.030 | 2.724 |
| 8 | 2.306 | 3.355 | 40 | 2.021 | 2.704 |
| 9 | 2.262 | 3.250 | 45 | 2.014 | 2.690 |
| 10 | 2.228 | 3.169 | 50 | 2.008 | 2.678 |
| 11 | 2.201 | 3.106 | 60 | 2.000 | 2.660 |
| 12 | 2.179 | 3.055 | 70 | 1.994 | 2.648 |
| 13 | 2.160 | 3.012 | 80 | 1.990 | 2.638 |
| 14 | 2.145 | 2.977 | 90 | 1.987 | 2.632 |
| 15 | 2.131 | 2.947 | 100 | 1.984 | 2.626 |
| 16 | 2.120 | 2.921 | 125 | 1.979 | 2.616 |
| 17 | 2.110 | 2.898 | 150 | 1.976 | 2.609 |
| 18 | 2.101 | 2.878 | 200 | 1.972 | 2.601 |
| 19 | 2.093 | 2.861 | 300 | 1.968 | 2.592 |
| 20 | 2.086 | 2.845 | 400 | 1.966 | 2.588 |
| 21 | 2.080 | 2.831 | 500 | 1.965 | 2.586 |
| 22 | 2.074 | 2.819 | 1.000 | 1.962 | 2.581 |
| 23 | 2.064 | 2.797 | Infinito | 1.960 | 2.576 |
